

This is to certify the signature of
Dorothee PHILIPPE
as apposed before me, François HERINCKX,
associated Notary at Brussels (Belgium), on
this day of 4th October 2018



«УТВЕРЖДАЮ» / “APPROVE”

ION BEAM APPLICATIONS S.A., Belgium

Regulatory Affairs Director
(должность/position)

Dorothee PHILIPPE
(имя/name)

Philippe
(подпись/signature)

М.П. / Stamp

Chemin du Cyclotron
1348 Louvain-la-Neuve
Tel: +32 10 47 58 54 - Fax: +32 10 47 59

КЛИНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
на медицинское изделие

**СИСТЕМА ПРОТОННОЙ ТЕРАПИИ “IBA PROTON THERAPY SYSTEM: PROTEUS®235” В
ВАРИАНТЕ ИСПОЛНЕНИЯ «PROTEUS®PLUS» С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ**

производства компании

ION BEAM APPLICATIONS S.A.

(ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.)

Chemin du Cyclotron 3, B-1348 ; Louvain-la-Neuve, Belgium.

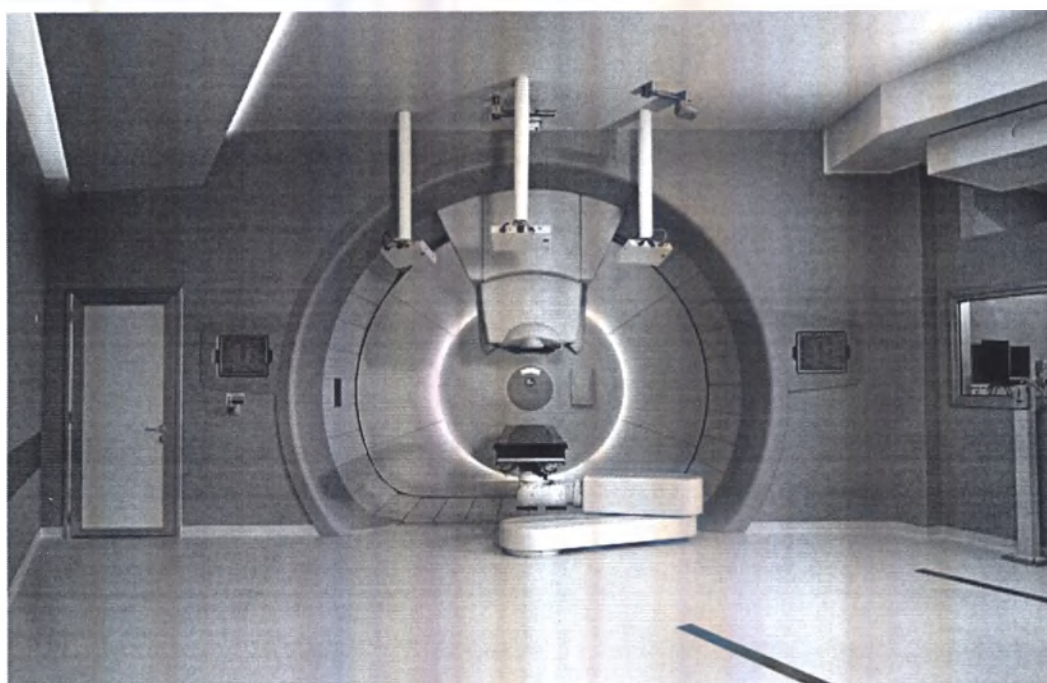
2018 г.



Система протонной терапии

*"IBA Proton Therapy System: PROTEUS®235" в варианте исполнения
«PROTEUS® PLUS» с принадлежностями.*

Руководство пользователя по работе с системой
в клиническом режиме



Документ № 76186 А - Июнь 2018 г

Том

1

Сессия облучения

Сведения об авторских правах

Ion Beam Applications S.A., 2017 Все права защищены.

Ни одна часть настоящего документа не может быть воспроизведена, переведена или передана без предварительного прямого письменного разрешения компании «Ion Beam Applications S.A.»

Информация о разработчике изделия медицинского назначения, изготовителе и уполномоченном представителе юридического лица

Наименование и юридический адрес разработчика	Компания «Ion Beam Applications S.A.» (I.B.A.) (ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.) Chemin du Cyclotron 3 B-1348 Louvain-la-Neuve, Бельгия.	
Наименование и юридический адрес изготовителя	Компания «Ion Beam Applications S.A.» (I.B.A.) (ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.) Chemin du Cyclotron 3 B-1348 Louvain-la-Neuve, Бельгия.	
Уполномоченный представитель юридического лица на территории Российской Федерации	Общество с ограниченной ответственностью «Ион Бим Аппликэйшнс» «Ion Beam Applications S.A.» (ООО «Ай. Би. Эй.»), Российская Федерация, 119435, Россия, г. Москва, Саввинская набережная, д. 15.	

Краткое описание

Руководство пользователя по работе с системой протонной терапии в клиническом режиме содержит одну книгу и дает справочную информацию, а также инструкции по использованию специальной версии данной системы - Proteus 235 в составе Proteus PLUS (с клинической точки зрения).

Для получения детальной информации о версии, для которой применяется настоящее руководство, следует обратиться к *Примечанию к версии на сайте*.

В *Руководстве пользователя по работе с системой в клиническом режиме* специально разбирается штатный режим работы в помещении(-ях) для облучения и в помещении управления облучением.

ОСТОРОЖНО!



Всем сотрудникам, занимающимся эксплуатацией, тестированием, техническим обслуживанием или ремонтом системы, следует прочесть и понять Инструкцию по технике безопасности и действию в аварийных ситуациях.

Служба технической поддержки

Если вы не сможете найти интересующую вас информацию в настоящем руководстве, пожалуйста, обратитесь к менеджеру вашего объекта или менеджеру по эксплуатации.

Вы также можете связаться с центральным офисом компании IBA по телефону:
+32 10 47 58 11

Примечание

В отношении информации, содержащейся в настоящем документе, была проведена проверка на соответствие описанным аппаратным и/или программным средствам. Поскольку расхождения не могут быть полностью устранены, мы не можем гарантировать полного соответствия, и компания IBA не несет ответственность за происшествия или последующие убытки, имевшие место в связи с использованием настоящего Руководства.

Настоящий документ дает информацию по эксплуатации оборудования, но для его эффективного использования требуется доказанный и подтвержденный опыт работы с таким видом оборудования.

Пользователи системы протонной терапии компании IBA должны пройти достаточную подготовку по безопасному и эффективному использованию оборудования и программного обеспечения до того, как начать работу. В разных странах требования к подготовке могут отличаться. Пользователи обязаны убедиться в том, что обучение было пройдено в соответствии с региональными законами или нормативными требованиями, имеющими юридическую силу.

Эксплуатировать оборудование, проводить его техническое обслуживание или работать рядом с ним может только квалифицированный персонал. К квалифицированному персоналу относятся лица, знакомые с установкой, монтажом, пуско-наладочными работами, эксплуатацией и техническим обслуживанием настоящего оборудования, а также те, у кого есть надлежащая квалификация для работы в соответствии с действующими стандартами по технике безопасности.

Качество установленной версии системы протонной терапии (PTS) обеспечивается за счет непрерывного обновления версии системы, в ходе которого обнаруживаются и своевременно устраняются любые неисправности, возникшие после доставки оборудования.

Назначение и область его применения

Система протонной терапии – это медицинское изделие, разработанное для генерирования и доставки протонного пучка для лечения пациентов с определенными видами опухолей и другими заболеваниями, предполагающими проведение лучевой терапии.

Система может включать в себя помещение для облучения малым фиксированным пучком (комнату облучения опухолей глаза), используемое при облучении пациентов с локализованной опухолью или другими заболеваниями, расположенные в области головы и шеи, предполагающими проведение лучевой терапии.

Показания к применению

Система протонной терапии компании IBA PROTEUS®235 в составе PROTEUS®PLUS согласно паспортным данным предназначена для лечения следующих заболеваний:

- **Педиатрические опухоли**
 - Медуллобластома
 - Эпендимома, краниофарингиома
 - Рабдомиосаркома
 - Герминогенные опухоли центральной нервной системы (ЦНС)
 - Атипичная тератоидно-рабдоидная опухоль
 - Глиома
 - Хордома и хондросаркома основания черепа
 - Саркома мягких тканей, остеогенная саркома, саркома Юинга
 - Лимфома Ходжкина и неходжкинская лимфома
- **Глазные опухоли**
 - Увеальная меланома
 - Ретинобластома
- **Хордома и хондросаркома основания черепа и позвоночника**
- **Первичный рак печени — гепатоцеллюлярная карцинома**
- **Лимфома**
 - Лимфома Ходжкина
 - Неходжкинская лимфома
- **Опухоли головного мозга**
 - Менингиома
 - Аденома гипофиза
 - Невринома слухового нерва
 - Артериовенозная мальформация
 - Глиома

- Медуллобластома
- Опухоли головы и шеи
 - Опухоли придаточных пазух носа и носовой полости
 - Носоглоточная карцинома (НГК)
 - Рак ротоглотки
 - Гипофарингеальный рак
 - Рак гортани
- Рак легких
 - Ранняя стадия немелкоклеточного рака легких (НМРЛ)
 - Местнораспространенный НМРЛ
 - Повторное облучение
 - Послеоперационная лучевая терапия
- Злокачественные опухоли желудочно-кишечного тракта
 - Рак поджелудочной железы
 - Рак пищевода
- Рак молочной железы
- Рак предстательной железы

Противопоказания и меры предосторожности

Было опубликовано множество докладов, указывающих на то, что лучевая терапия повышала риск острой и отсроченной токсичности у онкологических пациентов с коллагенозом сосудов (КС) ^{1,2,3,4,5}

Большинство клинических врачей хотели бы отнести к абсолютным или относительным противопоказаниям для лучевой терапии следующие виды коллагеноза сосудов: системная эритематозная (красная) волчанка (СЭК), дерматомиозит, склеродермия, ревматический артрит и смешанное заболевание соединительной ткани.⁶ Хотя проводились также и обследования, в которых предлагается, что повышенный риск токсичности не был статистически значимым^{7,8,9} полученные для онкологических пациентов с коллагенозом сосудов результаты могут меняться; и, следовательно, при проведении лучевой терапии надо соблюдать большую предосторожность.

Другим противопоказанием к лучевой терапии является наличие генетических аномалий в ферментах репарации ДНК - таких как в случае синдрома атаксии-телеангиэктазии и связанных с ним полиморфизмов. Эти мутации подвергают пациентов более высокому риску развития острых побочных реакций при лучевой терапии ¹⁰

Поток протонов, подобно фотонам, является ионизирующим излучением с низкоэнергетической передачей (LET). Исходя из предположения, что протоны и фотоны оказывают сопоставимое и прогнозируемое воздействие как на опухоли, так и на здоровые ткани, в современной клинической практике принята относительная биологическая эффективность (ОБЭ) 1.1. Однако, дополнительные экспериментальные и клинические данные показали, что ОБЭ может изменяться.^{11,12,13} Изменения ОБЭ могут привести к составлению планов субоптимальной протонной терапии, с более низким (чем ожидаемое) воздействием на опухоль и более высоким (чем ожидаемое)

влиянием на здоровую ткань.¹⁴ Следует проявлять особую осторожность в использовании протонной терапии для пациентов с заболеваниями, риск обострения которых при фотонной лучевой терапии повышается.

Протонная терапия используется для лечения широкого ряда заболеваний. Для уменьшения степени ошибок при лучевой терапии и минимизации эксплуатационных рисков крайне необходимо иметь в наличии меры по обеспечению качества, а также следовать действующим нормативам и регламентирующим документам. Для протонной терапии действуют те же правила техники безопасности и требования относительно управления рисками, что и для фотонной лучевой терапии.

При анализе отношения вреда и пользы медицинские специалисты должны уделить особое внимание следующим факторам, повышающим степень риска:

- Беременность
- Наличие активных и пассивных имплантатов и устройств
- Сочетание химиотерапии и иммунотерапии, которое может повысить чувствительность к ионизирующему излучению

Протонная терапия с использованием системы Proteus 235 должна назначаться только онкологами-радиологами, медицинскими физиками, дозиметристами и другими "родственными" медицинскими работниками, получившими достаточную подготовку по протонной терапии. Следуя инструкциям по применению, онколог-радиолог до назначения курса лечения для пациента проводит анализ соотношения "риск/польза", учитывает все побочные явления и риски, связанные с воздействием ионизирующего излучения. Онколог-радиолог так же определяет различные объемы и граничные дозы, которые надо использовать при лечении. Медицинский физик помогает онколог-радиологу принять решение в определении наилучшего метода лечения и решает все необходимые задачи выполнения плана лечения.

Система Proteus 235 компании IBA должна эксплуатироваться в соответствии с Руководством пользователя по работе с системой в клиническом режиме¹⁵ и Рекомендациями по технике безопасности и действиям в аварийных ситуациях для центра протонной терапии.¹⁶ Дозировка должна определяться в соответствии с международными и национальными директивами, учитывающими допустимую дозу облучения, которая приходит на здоровые ткани (например, директивами, которые издаются такими медицинскими организациями, как Национальная всеобщая онкологическая сеть США (https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/f_guidelines.asp)).

(Перечень опубликованных данных по противопоказаниям и предупредительным мероприятиям представлен на странице ix.)

Наименование изделия медицинского назначения

Система протонной терапии компании IBA: Система Proteus 235 в рамках варианта Proteus PLUS с принадлежностями.

Комплектация медицинского изделия

Состав:

1. Циклотрон медицинский изохронный протонный - C230:

- 1.1 Магнитная система (не более 2 шт.).
- 1.2 Высокочастотная система (не более 2 шт.).
- 1.3 Ионный источник и система инъекции (не более 4 шт.).
- 1.4 Система диагностики (не более 2 шт.).
- 1.5 Система вывода пучка (не более 2 шт.).
- 1.6 Система управления (не более 4 шт.).
- 1.7 Гидравлический домкрат (не более 8 шт.).
- 1.8 Насосы вакуумные (не более 12 шт.).
- 1.9 Распределители сжатого воздуха и воды (не более 8 шт.).
- 1.10 Источники питания (не более 60 шт.).

2. Система выбора энергии:

- 2.1 Деградер (не более 2 шт.).
- 2.2 Система коллиматоров (не более 4 шт.).
- 2.3 Электромагнитные линзы (не более 8 шт.).
- 2.4 Ловушка (не более 10 шт.).
- 2.5 Система магнитов (не более 40 шт.).
- 2.6 Подставки (не более 40 шт.).
- 2.7 Ионизационная камера (не более 4 шт.).
- 2.8 Вакуумная станция (не более 4 шт.).

3. Система транспортировки пучка:

- 3.1 Система магнитов (не более 65 шт.).
- 3.2 Вакуумная камера (не более 4 шт.).
- 3.3 Вакуумная станция (не более 4 шт.).
- 3.4 Монитор положения пучка (не более 30 шт.).
- 3.5 Подставки (не более 30 шт.).

4. Комната облучения с системой гантри с универсальным соплом (при необходимости):

- 4.1 Устройство для формирования пучка (универсальное сопло) (не более 2 шт.).
- 4.2 Гантри с сервоприводами, датчиками положения, пультом управления (не более 2 шт.).
- 4.3 Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.).

- 4.4 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.).
- 4.5 Система сканирующих магнитов (не более 20 шт.).
- 4.6 Насадки (не более 8 шт.).
- 4.7 Мониторы положения пучка (не более 4 шт.).
- 4.8 Корректирующие магниты (не более 10 шт.).
- 4.9 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.).
- 4.10 Ионизационные камеры (не более 3 шт.).
- 4.11 Система верификации положения пациента в составе:
 - Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.).
 - Лазерный центратор (не более 10 шт.).
 - Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.).
- 4.12 Электрический распределительный шкаф (не более 10 шт.).
- 4.13 Система позиционирования пациента (не более 5 шт.).
- 4.14 Роботизированный терапевтический стол (не более 5 шт.).
- 4.15 Система связи и видеонаблюдения (не более 5 шт.).
- 4.16 Рабочая станция в комплекте: монитор, системный блок, программное обеспечение, пульт управления системы облучения пациента (не более 5 шт.).
- 4.17 Детектор вакуумной течи (не более 2 шт.).
- 4.18 Подъемное устройство для манипуляций с соплом гантри (не более 2 шт.).

5. Комната облучения с системой гантри с соплом для сканирования «карандашным пучком» (при необходимости):

- 5.1 Устройство для формирования пучка (сопло для сканирования «карандашным пучком») (не более 2 шт.).
- 5.2 Гантри с сервоприводами, датчиками положения, пультом управления (не более 2 шт.).
- 5.3 Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.).
- 5.4 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.).
- 5.5 Система сканирующих магнитов (не более 20 шт.).
- 5.6 Насадка (не более 8 шт.).
- 5.7 Мониторы положения пучка (не более 4 шт.).
- 5.8 Корректирующие магниты (не более 10 шт.).
- 5.9 Вакуумная система транспортировки пучка. (не более 10 шт.).
- 5.10 Ионизационные камеры (не более 3 шт.).
- 5.11 Система верификации положения пациента в составе:
 - Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.).
 - Лазерный центратор (не более 10 шт.).
 - Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.).

- 5.12 Система позиционирования пациента (не более 5 шт.).
- 5.13 Роботизированный терапевтический стол (не более 5 шт.).
- 5.14 Система связи и видеонаблюдения (не более 5 шт.).
- 5.15 Электрический распределительный шкаф (не более 10 шт.).
- 5.16 Рабочая станция в комплекте: монитор, системный блок, программное обеспечение, пульт управления системы облучения пациента (не более 5 шт.).
- 5.17 Детектор вакуумной течи (не более 2 шт.).
- 5.18 Подъемное устройство для манипуляций с соплом гантри (не более 2 шт.).

6. Комната облучения с фиксированным и наклонным пучком (при необходимости):

- 6.1 Устройство формирования пучка (сопло) (не более 2 шт.).
- 6.2 Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.).
- 6.3 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.).
- 6.4 Система сканирующих магнитов (не более 20 шт.).
- 6.5 Насадки (не более 8 шт.).
- 6.6 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.).
- 6.7 Мониторы положения пучка (не более 4 шт.).
- 6.8 Корректирующие магниты (не более 2 шт.).
- 6.9 Ионизационные камеры (не более - 3 шт.).
- 6.10 Система позиционирования пациента (не более 5 шт.).
- 6.10.1. Терапевтическое кресло (не более - 2 шт.)
- 6.10.2. Роботизированный терапевтический стол (не более 5 шт.).
- 6.11. Система верификации положения пациента в составе:
 - Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.).
 - Лазерный центратор (не более 10 шт.).
 - Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.).
- 6.13 Система связи и видеонаблюдения (не более 5 шт.)
- 6.14 Подъемные устройства (не более 2 шт.).
- 6.15 Подставки под квадрупольные линзы и дипольный магнит (не более 20 шт.).
- 6.16 Рабочая станция в комплекте: монитор, системный блок, программное обеспечение, пульт управления системы облучения пациента (не более 5 шт.).
- 6.17 Детектор вакуумной течи (не более 2 шт.).

7. Комната облучения опухолей глаза (при необходимости):

- 7.1 Устройство формирования пучка (сопло) (не более 2 шт.).
- 7.2 Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.).
- 7.3 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.).

- 7.4 Система сканирующих магнитов (не более 20 шт.).
- 7.5 Насадки (не более 8 шт.).
- 7.6 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.).
- 7.7 Детектор вакуумной течи (не более 2 шт.).
- 7.8 Мониторы положения пучка (не более 4 шт.).
- 7.9 Ионизационные камеры (не более 3 шт.).
- 7.10 Терапевтическое кресло (не более 3 шт.).
- 7.11 Система верификации положения пациента в составе:
 - Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.).
 - Лазерный центратор (не более 10 шт.).
 - Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.).
- 7.12 Система связи и видеонаблюдения (не более 5 шт.).
- 7.13 Подставки под квадрупольные линзы и дипольный магнит (не более 20 шт.).
- 7.14 Рабочая станция в комплекте: монитор, системный блок, программное обеспечение, пульт управления системы облучения пациента (не более 5 шт.).

8. Система подготовки и контроля проведения терапии в составе:

- 8.1 Система транспортировки PatLog в составе:
 - Платформа для размещения пациента (не более 18 шт.).
 - Стыковочный узел (не более 18 шт.).
 - Механизированная транспортная тележка с системой управления и зарядным устройством (не более 14 шт.).
 - Станция загрузки пациента с системой управления, шкафом управления и источником питания (не более 10 шт.).
- 8.2 Станция контроля проведения лечения (не более 5 шт.).
- 8.3 Система безопасности терапии (не более 5 шт.), в составе:
 - устройство связи с пультом управления ускорителем.
 - пульт управления рентгеновскими центраторами.

II. Принадлежности к системе протонной терапии “IBA Proton Therapy System: PROTEUS®235 в варианте исполнения «PROTEUS®PLUS»:

- 1. Система водоохлаждения (не более 5 шт.).
- 2. Кабели, кабельные конструкции и коммуникации (не более 10000 шт.).
- 3. Трубки (не более 10000 шт.).
- 4. Оборудование для монтажа и наладки (не более 5 комплектов).
- 5. Фрезерный станок с числовым программным управлением (не более 4 шт.).
- 6. Токарный станок с числовым программным управлением (не более 3 шт.).

7. Ленточно-отрезной станок с числовым программным управлением (не более 2 шт.).

8. Принадлежности к циклотрону изохронному - С 230:

- 8.1 Источник бесперебойного питания (не более 8 шт.).
- 8.2 Распределительные шкафы и стойки с электроаппаратурой (не более 60 шт.).
- 8.3 Система охлаждения циклотрона (не более 10 шт.).
- 8.4 Дизель-генератор (не более 3 шт.).
- 8.5 Рабочая станция в комплекте: монитор, системный блок (не более 20 шт.).
- 8.6 Кабели (не более 10000 шт.).
- 8.7 Кабельные конструкции (не более 10000 шт.).

9. Принадлежности к комнатам облучения:

- 9.1 Гребенчатые фильтры (не более 10 шт.)
- 9.2 Устройство для уменьшения остаточного диапазона энергии (не более 10 шт.)
- 9.2 Подставки под магниты (не более 20 шт.).
- 9.3 Рабочая станция в комплекте: монитор, системный блок (не более 20 шт.).
- 9.4 Рентгеновская трубка (не более 20 шт.).
- 9.5 Плоскопараллельные детекторы рентгеновского излучения (не более 20 шт.).
- 9.6 Генератор рентгеновского излучения
- 9.7 Терапевтическое кресло (не более 5 шт.).
- 9.8 Роботизированный терапевтический стол (не более 5 шт.).
- 9.9 Пульты управления системы облучения пациента (не более 5 шт.).

Предполагаемые пользователи

Система протонной терапии компании IBA PROTEUS®235 в варианте исполнения PROTEUS®PLUS должна практиковаться только радиоонкологами, медицинскими физиками, дозиметристами и другим соответствующим медицинским персоналом, прошедшим подходящее обучение в области протонной терапии. Следуя инструкциям по эксплуатации, радиоонколог несет ответственность за анализ соотношения риск/польза для пациента, который перенесет терапию, с учетом всех побочных эффектов и рисков, связанных с воздействием ионизирующего излучения. Радиоонколог определяет различные предельные значения объемов и дозы, которые необходимо достичь в рамках терапии. Медицинский физик ассистирует радиоонкологу при выборе лучшего метода лечения и выполняет все задания, необходимые для того, чтобы оборудование было готово к выполнению плана терапии надлежащим образом.

Система протонной терапии может использоваться в соответствии с информацией, приведенной в руководстве пользователя по работе с системой в клиническом режиме IBA, и рекомендациями по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях для центра протонной терапии. Предписание дозы осуществляется в соответствии с международными и национальными рекомендациями и с учетом допустимого уровня дозы, доставляемой к здоровым тканям (например, рекомендации, составляемые такими организациями, как NCCN (https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/f_guidelines.asp)).

Информация об услугах, включая установку, настройку, калибровку, ремонт и обслуживание

Любые сервисные работы, включающие подготовку к установке, регулировку, калибровку, техническое обслуживание (которое включает контроль качества) и ремонт, должны выполняться только квалифицированным персоналом. К квалифицированному персоналу относятся лица, знакомые с установкой, монтажом, пуско-наладочными работами, эксплуатацией и техническим обслуживанием настоящего оборудования, а также те, у кого есть надлежащая квалификация для работы в соответствии с действующими стандартами по технике безопасности. Квалифицированный персонал подбирается производителем, уполномоченным представителем производителя на территории Российской Федерации или одним из их партнеров, уполномоченным на оказание таких услуг. Другие лица, которые не были уполномочены производителем или уполномоченным представителем на территории Российской Федерации, должны проконсультироваться с уполномоченным представителем до осуществления технического обслуживания и ремонтных работ в отношении системы протонной терапии. Кроме того, для осуществления технического обслуживания и ремонта системы протонной терапии инженеры, уполномоченные производителем или полномочным представителем производителя на территории Российской Федерации, должны иметь все разрешения, допуски и лицензии, предусмотренные действующим законодательством.

Примечание: Если договор об оказании услуг был подписан с компанией ION BEAM APPLICATIONS S.A., то услуги предоставляются организацией, ответственной за такие работы по техническому обслуживанию. Детальная информация по техническому обслуживанию представлена в Руководстве пользователя. Все сотрудники, связанные с обслуживанием или ремонтом системы, должны прочесть Рекомендации по технике безопасности и действиям в аварийных ситуациях (MID 58972).

Техническое обслуживание и ремонт системы протонной терапии должны осуществляться с использованием расходных деталей/материалов и запасных частей, разрешенных к использованию и рекомендованных заводом-изготовителем данной системы в соответствии с рабочей документацией. В иных случаях, завод-изготовитель (компания Ion Beam Applications SA) не гарантирует надлежащего функционирования и безопасности системы протонной терапии; кроме того, может появиться ряд рисков для пациентов и медицинского персонала, а также могут получиться сомнительные результаты клинических исследований.

Вся дополнительная информация может быть получена непосредственно у производителя или у уполномоченного представителя производителя на территории Российской Федерации.

Условия и правила транспортировки и хранения медицинского оборудования

Оборудование должно перевозиться и храниться в холодном сухом контейнере без конденсации влаги при температуре от 20°C до +40°C, относительной влажности воздуха 10-90% и атмосферном давлении 500-1060 гПа

Срок службы медицинского оборудования

Система протонной терапии Proteus 235 в составе варианта Proteus Plus компании IBA является медицинским оборудованием, которое может использоваться, пока осуществляется программа технического обслуживания и пока обеспечиваются безопасность и рабочие параметры. В настоящий момент ни один из существующих центров протонной терапии не был выведен из эксплуатации.

Условия и правила эксплуатации медицинского оборудования

Эксплуатация оборудования должна осуществляться в сухом и прохладном месте без конденсации влаги при температуре от 15 до 25 °C, относительной влажности воздуха 30-65% и атмосферном давлении 700-1060 гПа.

Вывод медицинского оборудования из эксплуатации

Система должна выводиться из эксплуатации в соответствии с требованиями Санитарно-эпидемиологических правил и норм СанПин 2.1.7279-10 (Class Д).

Гарантия

Производитель гарантирует соответствие качества медицинского оборудования требованиям транспортировки, хранения и эксплуатации.

На территории Российской Федерации гарантия на оборудование обеспечивается в соответствии с нормами национального законодательства. Для гарантии обслуживания заказчика, эксплуатации и качества вам следует обратиться к уполномоченному представителю производителя на территории Российской Федерации

Сертификация качества

Продукция компании Ion Beam Applications S.A. сертифицирована в соответствии со стандартами Системы контроля качества ISO 13485.

Сертификация Евросоюза (система соответствует требованиям Европейского союза по безопасности продукции)

Имея Сертификат соответствия Стандартам обеспечения качества согласно регистру Ллойда LRQ 0960676/D, компания IBA обеспечивает декларацию о соответствии продукции требованиям технических регламентов системы протонной терапии Proteus 235 в варианте Proteus PLUS.



Преднамеренно оставлена пустой

Ограничения на использование онкологической информационной системы (OIS)

Система протонной терапии (PTS) компании IBA, совместимая с онкологической информационной системой OIS), должна использоваться только с системой OIS, прошедшей надлежащую сертификацию в той стране, где установлена система PTS.

Беспроводный пульт ручного управления

- Стандартное, безопасное и эффективное использование беспроводного устройства:

- Подсистема беспроводного пульта ручного управления содержит:

- ☐ Радиосистему беспроводного обмена данными (Bluetooth) со следующими характеристиками:

Bluetooth версия 4.1 с низким потреблением энергии (BLE), работающая в промышленном, научном и медицинском диапазоне (ISM, 2400-2483.5 ГГц) с использованием расширения спектра скачкообразной сменой частоты (F.H.S.S)

Эффективная мощность изотропного излучения (EIRP): 0 дБ м 1 мВт
Класс 1.

- ☐ Смартфон, использующий соединение IEEE 802.11 Wi-Fi. Другие беспроводные линии связи в смартфоне для исключения помех отключены (заводские настройки).

WiFi-соединение, работающее в ISM-диапазоне с использованием FH.S.S-модуляции при максимальной мощности 100 мВт (20 дБ м).

- Беспроводное качество обслуживания (QoS): подсистема разработана для того, чтобы быть отказоустойчивой (прекратить смещения) в случае потери связи или существенной деградации. Только разрешенные IBA компанией к использованию устройства могут быть подключены к точкам беспроводного доступа пульта ручного управления в кабинете лучевой терапии.
- Беспроводное средство защиты: С помощью универсально протокола однозначной идентификации подсистема будет только принимать сигнал от отдельного пульта ручного управления в данный момент времени в данном помещении. Универсальный уникальный идентификатор (UUID) является заводской установкой и не может быть изменен пользователем. Для аутентификации WiFi-соединение IEEE 802.11 использует защищенный WiFi-доступ WPA2. Перекрестные помехи между близко расположенными друг к другу устройствами: Благодаря наличию уникального механизма идентификации исключена одновременная эксплуатация двух устройств в одном кабинете лучевой терапии. Благодаря нейтронной защите кабинета лучевой терапии и использованию энергосберегающего Bluetooth-устройства перекрестные помехи от внешнего окружения помещений для облучения весьма маловероятны.

Однако мы рекомендуем хранить беспроводный пульт ручного управления в стыковочном модуле, когда он не используется.

- США:

Информация Федеральной комиссии США по связи (FCC) для пользователя (ЧАСТЬ 15).

Идентифкатор FCC: 2AHZSHP-MOB FCC ID: 2AHZSHP-FIX

Согласно Части 15.21 Правил FCC, вы предупреждены о том, что изменения или модификации, не одобренные прямо компанией IBA, могут аннулировать ваши полномочия по эксплуатации оборудования.

Настоящее устройство соответствует Части 15 Правил Комиссии FCC. Эксплуатация зависит от следующих двух условий: (1) Устройство не может обусловить критические помехи, и (2) данное устройство должно принимать любые полученные радиопомехи, включая интерференцию, которая может обусловить нежелательную эксплуатацию.

■ Европа:

Беспроводной пульт ручного управления соответствует законодательству Евросоюза о гармонизации. Директива 2014/53/EU (КРАСНАЯ).

Ограничения на использование: Автоматическая стыковка

Использование модуля автоматической стыковки и функций расстыковки для оборудования ограничено, что соответствует следующим требованиям:

- Тележка (называемая также каталкой) должна быть оборудована так, чтобы она могла быть зафиксирована в нужном положении в кабинете лучевой терапии. Такие приспособления для фиксации должны быть защищены от некорректного обращения и не должны выноситься из помещения для облучения (чтобы не вызвать неправильную фиксацию местоположения тележки-каталки). Тележка-каталка, зафиксированная в определенном положении, должна иметь только возможность перемещения - если это специально требуется пользователем. Если это не тот случай, то должны быть задействованы система позиционирования и самоблокировка движений робота.
- Документация изготовителя комплектного оборудования (ОЕМ), которая прилагается к тележке-каталке, должна включать процедуру, описывающая то, как установить эту тележку в кабинете лучевой терапии.
- Если платформа тележки-каталки, поддерживающая стыковочное устройство, имеет степени свободы (например, для регулировки высоты), то пользователю должна быть представлена обратная связь, показывающая, что опорная платформа находится или не находится в соответствующем для расстыковки (стыковки) положении (в требуемом пределе допуска).

Кроме того, документация OEM, прилагаемая к тележке-каталке, должна включать процедуру, описывающую то, как установить эту тележку в положение, соответствующее расстыковке (стыковке).

- Тележка-каталка должна быть спроектирована таким образом, чтобы был только один вариант установки стыковочного устройства, и который соответствует расстыковке (стыковке).

Кроме того, тележка-каталка должна быть спроектирована таким образом, чтобы она могла выдержать максимальную номинальную нагрузку, соответствующую 180 кг, а также вес стыковочного устройства с запасом прочности на растяжение, соответствующим Таблице 21 в документе IEC 60601-1 (документе Международной электротехнической комиссии): 2005

Побочное действие

Ионизирующее излучение может быть опасным для живых организмов. В случае радиационной онкологии для лечения пациентов с локализованными опухолями или других больных, восприимчивых к лечению с помощью облучения, используется ионизирующее излучение. Польза/риск лечения оценивается онкологом-радиологом, определяющим дозу облучения, которую здоровые ткани могут принять с безопасным допустимым побочным действием. Онколог-радиолог и клиническая бригада должны определить лучший план лечения (методику и дозу), который позволит достичь наилучшего соотношения риск (т.е., ограничение нежелательного побочного действия, возникающего вследствие облучения)/польза (т.е., радикальное удаление опухолей).

В таблице ниже представлены все виды побочного действия протонной лучевой терапии, упомянутые в научной литературе.

(Перечень данных по видам побочного действия представлен на странице 1-xxvi.)

Взрослые пациенты		Взрослые пациенты					
Глаз	Пациенты детского возраста	Центральная нервная система (ЦНС) и позвоночник	Область головы и шеи	Легкое	Желудочно-кишечный	Молочная железа	Предстательная железа
Неоваскулярный (относящийся к формированию новых кровеносных сосудов) глаукома/Краснота ¹	Сухость глаз ⁶	Тошнота рвота ¹⁹	Дерматит ²⁹	Дерматит ³⁶	Утомление ⁴⁰	Фиброз ⁴⁵	Задерживающие симптомы ⁴⁸
Макулопатия ²	Отит ⁶	Дерматит ¹⁹	Воспаление слизистой оболочки ²⁹	Утомляемость ³⁶	Эритема ⁴⁰	Атрофия кожи ⁴⁵	Простатит ⁴⁸
Вторичная глаукома ³	Катаракта ⁶	Потеря слуха, тугоухость ¹⁹	Тошнота ²⁹	Гипер-пигментация (усиленная пигментация кожи или слизистых оболочек) ³⁶	Изжога или образование язвы в желудочно-кишечном тракте ⁴⁰	Боль в ребрах ⁴⁵	Проктит ⁴⁸
Синдром сухости глаз ⁴	Ретинопатия ⁶	Анемия, лейкопения, цитопения, тромбоцитопения	Рвота ²⁹	Анорексия (отсутствие аппетита) ³⁶	Кровотечение в желудочно-кишечном тракте ⁴⁰	Перелом ребер ⁴⁵	Кровотечение из прямой кишки ⁴⁸

Взрослые пациенты		Взрослые пациенты					
Глаз	Пациенты детского возраста	Центральная нервная система (ЦНС) и позвоночник	Область головы и шеи	Легкое	Желудочно-кишечный	Молочная железа	Предстательная железа
отслойка сетчатки ⁵	Дерматит ⁶ , эритема ⁶ , алопеция (облысение) ⁶	Эзофагит (воспаление пищевода), Дисфагия (нарушение глотания) ²⁰	Ксеростомия (сухость во рту) ²⁹	Тошнота ³⁶	Вызванные ионизирующим излучением заболевания печени ⁴⁰	Боль в груди ⁴⁶	Энкопрез (недержание кала) ⁴⁸
	Восполнение слизистой оболочки ⁶	Потеря в весе вследствие анорексии ²⁰	Дисфагия ²⁹	Рвота ³⁶	Фиброзный стеноз желчного протока ⁴¹	Отек груди ⁴⁶	Спазмы в животе ⁴⁸
	Дисфагия ⁶	Преходящее выпадение волос, фокальная алопеция ²¹	Дисгевзия ²⁹	Эзофагит (воспаление пищевода) ³⁶	Билома (скопление желчи, окруженное псевдокапсулой) ⁴¹	Эритема/Гиперпигментация ⁴⁶	Стриктура уретры ⁴⁹
	Эпистаксис (носовое кровотечение) ⁷	Недостаточность концентрации ²¹	Дисфония (охриплость голоса) ²⁹	Дисфагия ³⁶	Повышение уровня билирубина ⁴¹	Мокнущая десквамация (шелушение), Индурация (уплотнение органа или ткани) ⁴⁶	Боль в области бедра ⁵⁰
	Кавернома (кавернозная или пещеристая гемангиома) ⁷	Ошибки в речи, нарушения речи ²¹	Утомляемость ²⁹	Одышка ³⁶	Повышение уровня трансаминазы ⁴¹	Утомляемость ⁴⁷	Перелом костей тазобедренного сустава ⁵⁰
	Тугоухость ⁷	Расстройство зрения, гемианопсия ²¹	Потеря в весе ³⁰	Ателектаз (спадение легкого) ³⁶	Анемия ⁴¹	Боль в области кожи ⁴⁷	Гематурия (наличие крови в моче) ⁵¹
	Лицевой диморфизм, костная асимметрия ⁸	Пароксизм ²² , эпилепсия ²²	Кашель, возникающий при использовании	зонда для искусственного кормления ³⁶	Лейко-цитопения ⁴¹	Боль в грудной стенке ⁴⁷	Цистит ⁵¹
	тошнота анорексия потеря веса ⁹	Паралич центрального нерва ²²	Потребность в наркотическом анальгетике ³⁰	Легочная/плевральная	Тромбоцитопения ⁴¹	Эзофагит ⁴⁷	Позывы к дефекации (опорожнению кишечника) ⁵²

Взрослые пациенты		Взрослые пациенты					
Глаз	Пациенты детского возраста	Центральная нервная система (ЦНС) и позвоночник	Область головы и шеи	Легкое	Желудочно-кишечный	Молочная железа	Предстательная железа
	Диарея ¹⁰	Периферийные неврологические расстройства (расстройства периферийной нервной системы) ²²	Токсичность ствола головного мозга ³¹	фистула ³⁶	Тошнота ⁴²	Лимфедема (лимфатический отек) ⁴⁷	Анальный дискомфорт ⁵²
	Кровотечение ²²	Радиационное повреждение ³¹	височной доли головного мозга	Рвота ⁴²		Боль при опорожнении кишечника ⁵²	
	Задержка роста позвоночника (у детей) ²³	Неврологическое повреждение ³¹	пневмонит ³⁶	Потеря веса ⁴²		Прокталгия ⁵²	
	Суженная аорта ²³	Нарушение функции желез внутренней секреции ³¹	Пищеводно-трахеальный стриктура свищ ³⁷	эпигастралгия ²		Снижение сексуальной активности (Европейское перспективное исследование раковых заболеваний и питания) ⁵³	
	Начальное нейрокогнитивное расстройство, включая память и скорость обработки информации, интеллектуальный уровень, язык, внимание, способность к целенаправленной деятельности ²⁴	Лучевой некроз кости ³²	Гемоптизис (кровохарканье) ³⁷	Анорексия ⁴²		Эректильная дисфункция ⁵³	

Взрослые пациенты		Взрослые пациенты					
Глаз	Пациенты детского возраста	Центральная нервная система (ЦНС) и позвоночник	Область головы и шеи	Легкое	Желудочно-кишечный	Молочная железа	Предстательная железа
	Нарушение функции желёз внутренней секреции Гипопитуитаризм (гипофункция гипофиза) ²⁴ Эндокринопатия (нарушение функций желёз внутренней секреции) ¹⁴	Заложенность носа ³² Поздний лучевой некроз ²⁴	Стриктура пищевода ³⁸ Эпистаксис (носовое кровотечение) ³²	Дисфагия (нарушение глотания) ⁴³ Гематологическая токсичность (анемия, тромбоцитопения, нейтропения, лейкопения) ³⁹	Эзофагит (воспаление пищевода) ⁴³		
	Нарушение функции желез внутренней секреции ¹⁴ Костный или мышечный дефект, сколиоз (боковое искривление позвоночника)/кифоз ¹⁵ Нейтропения, панцитопения, тромбоцитопения, анемия (одновременная химиотерапия) ¹⁶	Лейкодистрофия, анемия, тромбоцитопения, Лейкопения ²⁵ Истечение ликвора ²⁶ Ишемическое нарушение кровообращения мозга, отек головного мозга, некроз головного мозга ²⁷	Воспаление среднего уха ³² Парез голосовых связок ³³ Эпиглоттит ³³	Подкожное уплотнение ³⁹ , Иозит (воспаление мышцы) ³⁹ Перелом ребер	Стриктура пищевода ⁴³ Гипоальбуминемия ⁴³ Гипокальциемия ⁴³		
	Гипертензия (одновременная химиотерапия) ¹⁶	Хроническая боль, моторная параплегия, гипостезия, параплегия ²⁸	Кариоз постоянного зуба ³³		Гипонатриемия ⁴³		

Взрослые пациенты		Взрослые пациенты					
Глаз	Пациенты детского возраста	Центральная нервная система (ЦНС) и позвоночник	Область головы и шеи	Легкое	Желудочно-кишечный	Молочная железа	Предстательная железа
	Сепсис (одновременная химиотерапия) ¹⁶	Сколиоз, атаксия (расстройство координации движений) ²⁸	Стеноз носослезного протока ³⁴		Гипофосфатемия		
	Атаксия, тетраплегия, бульбарный паралич, гемипарез, пароксизм ¹⁷	Дисфункция сфинктера мочевого пузыря и кишечника ²⁸	Синдром сухости глаз ³⁴		Кислородная недостаточность Инфекция ⁴³		
	Визуальные изменения в стволе мозга как реакция на облучение или некроз ¹⁷		Эктропион (выворот века) ³⁴		Кашель ⁴³		
	Тревожное расстройство/депрессия Легочная токсичность Эзофагит (воспаление пищевода) ¹⁸		Конъюнктивит ³⁴				
	Боль в груди, Ксеростомия ¹⁸		Блефарит (воспаление краев век) ³⁴				
			Катаракта ³⁴				
			Синоназальные кожные фистулы (свищи) ³⁴				
			Лицевой панникулит (воспаление рыхлой клетчатки) ³⁴				

Взрослые пациенты		Взрослые пациенты					
Глаз	Пациенты детского возраста	Центральная нервная система (ЦНС) и позвоночник	Область головы и шеи	Легкое	Желудочно-кишечный	Молочная железа	Предстательная железа
			Окулярная/визуальная токсичность (васкулярная ретинопатия, невропатия зрительного нерва) ³⁴				
			Неврологические токсичности ³⁴				
			Аудиционные токсичности ³⁴				
			Некроз щитовидного хряща ³⁵				
			Тризм (тоническое сокращение жевательных мышц) ³⁵				
			Фиброз ³⁵				
			Эзофагит ³⁵				
			Разрыв сонной артерии ³⁵				
			Носоглоточное ³⁵				
			Окологлоточное кровотечение ³⁵				

Перечень опубликованных данных

Противопоказания и меры предосторожности

1. Варга Г., Хауштейн У.Ф., Крич Р.Г. и другие. Расширенный лучевой фиброз у пациентов с системным склерозом. Журнал Американской медицинской ассоциации (Journal of American Medical Association) 1991; 265:3292-3295.
2. Флек Р., Мак-Низи М.Д., Эллербрук М.А. и другие. Последствия облучения молочной железы у пациентов с ранее существовавшим коллагенозом сосудов. Международный журнал по радиационной онкологии, биологии и физике (International journal of radiation oncology, biology, physics) 1989; 17:829-833.
3. Росс Дж.Г., Хассей Д.Г., Мэйр Н.А. и другие. Острые и аллергические реакции замедленного типа на лучевую терапию у пациентов с коллагенозом сосудов. Журнал «Рак» (Cancer J) 1993; 71: 3744-3752.
4. Моррис М.М., Пауэлл С.Н. Облучение на фоне коллагеноза сосудов: Ранние (острые) и поздние осложнения. Журнал клинической онкологии (J Clin Oncol) 1997; 15: 2728-2735.
5. Фернандес С., Эванс С.Б., Уэйзер Д.Э. Тяжелая острая токсичность, возникающая при полной лучевой терапии молочной железы на фоне коллагеноза сосудов. Американский журнал клинической онкологии (American Journal of Clinical Oncology) 2006; 29: 647-648.
6. Уо Дж. и Тгиань А. Лучевая Терапия на фоне коллагеноза сосудов. Международный Журнал радиационной онкологии, биологии и физики (J. Radiation Oncology Biol. Phys.), том 69, №5, стр. 1347-1353, 2007
7. Фан К., Миндрам М., Сильверман К. и другие. Ретроспективное исследование ранних и поздних осложнений у пациентов с коллагенозом сосудов при лечении лучевой терапией, проведенное подобранной контрольной группой Журнал «Рак» (Cancer J), 2003; 9: 461-466.
8. Бенк В., Аль-Герц А., Гладман Д. и другие. Роль лучевой терапии в лечении пациентов с одновременным диагнозом системной красной волчанки и рака. «Артриты и ревматология» (Arthritis Rheum), 2005; 53: 67-72.
9. Пинн М.Э., Голд Д.Г., Петерсен И.А. и другие. Системная красная волчанка, лучевая терапия и риск острой и хронической токсичности: The Mayo Clinic Experience. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.), том 71, №2, стр. 498-506, 2008
10. Донг Л., Куи Дж., Танг Ф. и другие. Системная красная волчанка, лучевая терапия и риск острой и хронической токсичности: Опыт Клиники Мэйо. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики, том 91, No. 5, стр. 1090-1098, 2015
11. Паганетти Г. Величины относительной биологической эффективности (ОБЭ) для протонной терапии. Изменчивость как функция ожидаемого биологического результата, дозы и линейной потери энергии ионизирующей частицы. «Физика в медицине и биологии» (Physics in Medicine & Biology), 59 (2014) R419-R472
12. Джонс Б. Относительно достижений полного клинического потенциала протонной терапии при включении моделей ЛПЭИЧ (линейной потери энергии ионизирующей частицы) и ОБЭ (относительной биологической эффективности). Журнал «Виды рака» (Cancers), 2015, №7, стр. 460-480
13. Пилер К.Р., Мирковиц Д. и другие. Клинические данные по переменной биологической эффективности протонной терапии при лечении детей с эпендимомой. «Лучевая терапия и онкология», №121 (2016), стр. 395-401
14. Узденберг М. and Тома-Дазу Иулиана. Игнорирование изменчивости ОБЭ при сравнении плана лечения может привести к решению в пользу протонной терапии. «Медицинская физика» (Medical Physics), № 41, 091706 (2014)
15. Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме для Центра протонной терапии при Онкологическом институте в Майами (MID 55191C)

16. Система протонной терапии - Рекомендации по технике безопасности и действиям в аварийных ситуациях для Центра протонной терапии при Онкологическом институте в Майами (MID 55412 B)

Побочное действие

1. Маджоуби А, Наджеан М. и другие. Интравитреальный бевацизумаб (противоопухолевое средство) для неоваскулярной глаукомы при увеальной меланоме, лечаемой протонной терапией. «Архив Граэфе по клинической и экспериментальной офтальмологии» (Graefes Arch Clin. Exp. Ophthalmol.) 2018, Feb., 256 (2): 411-420.
2. Матет А., Даруич А. и Зографос Л. Радиационная макулопатия после протонной терапии в отношении увеальной меланомы: оптическая когерентная томография и рентгеноангиография для определения изменений, влияющих на остроту зрения. «Исследовательская офтальмология и окулистика» (Invest. Ophthalmol Vis. Sci.), 2017, Aug.1; 58 (10). 3851-3861.
3. Рихард Ал., Карле Б. и другие. Протонная терапия меланомы радужной оболочки в суммарной дозе 50 CoGyE (кобальт – эквивалент Грея): влияние объема облучаемых тканей на клинические результаты. Журнал «Strahlentherapie und Onkologie», 2017, ноябрь; том 193, №11, стр.943-950.
4. Тариат Дж., Маши К. и другие. Синдром сухости глаз после протонной терапии в отношении меланом глаз. Международный журнал по радиационной онкологии, биологии и физике (Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.), 20017, 1 мая, том 98, №1, стр. 142-151.
5. Малклес А., Нгуен А.М. и другие. Имплантация интравитреального дексаметазона (Ozurdex®) для эксудативного отслоения сетчатки после протонной терапии в отношении хориоидальной меланомы. Европейский журнал офтальмологии (Eur. J. Ophthalmol.), 2017, 30 августа; том 27, №5, стр. 596-600.
6. Ладра М.М. и другие. Предварительные результаты II стадии исследований по протонной лучевой терапии в отношении рабдомиосаркомы у детей. Журнал клинической онкологии (Journal of Clinical Oncology). Том 32, №33, 20 ноября, 2014
7. Мак-Дональд С.М. и другие. Протонная лучевая терапия в отношении эпендимомы центральной нервной системы у детей: клинические результаты для 70 пациентов. «Нейроонкология» (Neuro-Oncology), том 15, №11, стр. 1552— 1559, 2013.
8. Ромби Б. и другие. Протонная лучевая терапия для опухолей у детей: обзор первых клинических результатов. Italian Journal of Pediatrics 2014, 40:74
9. Ромби Б. и другие. PROTON RADIOTHERAPY FOR PEDIATRIC EWING'S SARCOMA INITIAL CLINICAL OUTCOMES. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физике (Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.), том №3, стр. 1142-1148, 2012
10. Амсбауг М.Дж. и другие. Протонная терапия для спинномозговых видов эпендимомы: планирование лечения, острая токсичность и предварительные результаты. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физике (Int. J. Radiation Oncol. Biol. Phys.), том 83, №5, стр. 1419-1424, 2012
11. Коттер С.Э.и другие. ПРОТОННАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЦИСТЫ/РАБДОМИОСАРКОМЫ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДЕТЕЙ: КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ДОЗИМЕТРИЯ В СРАВНЕНИИ С ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИЕЙ С МОДУЛИРОВАННОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.), том 81, №5, стр. 1367-1373, 2011
12. Брэдли Дж.А. и другие. Краниофарингиома и протонная терапия. Международный журнал по лучевой терапии заряженными частицами (Int. J. Particle Ther.), том 1, №2, стр. 386-398.
13. Палсифер М.Б. и другие. Предварительные когнитивные результаты протонного Облучения у детей с опухолей головного мозга и центральной нервной системы у детей. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики, том 93, No. 2, стр. 400-407, 2015

14. Бишоп А.Дж. и другие. Протонная лучевая терапия в сравнении с конформной фотонной лучевой терапией при лечении краниофарингиомы у детей: комплексный анализ результатов, динамики кисты и токсичности. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики, 1 октября 2014; том 90, №2, стр. 354-361.
15. Ладра М.М. и другие. Протонная лучевая терапия при лечении саркомы у детей. «Виды рака» (Cancers), 2014, №6, стр.112-127; Цифровой идентификатор объекта (doi):10.3390
16. Мак-Говерн С.Л. и другие. Результаты и виды острой токсичности, появляющиеся при протонной терапии при лечении атипичной тератоидно-рабдоидной опухоли центральной нервной системы у детей. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики, том 90, No. 5, стр. 1143-1152, 2014
17. Джанцоуди Д. и другие. Частота возникновения заболеваний центральной нервной системы у группы из 111 пациентов, лечившихся от медуллобластомы с помощью протонной терапии: Корреляция линейной передачи энергии (ЛПЭ) и относительной биологической активности (ОБЭ) для пораженных областей. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики, том 95, No. 1, стр. 287-296, 2016
18. Холпе Б.С. и другие. Протонная терапия с вовлеченными узлами в комбинированной терапии для лечения лимфомы Ходжкина: Результаты исследований по Стадии 2. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики, том 89, № 5, стр. 1053-1059, 2014
19. Барни К.Л. и другие. Методика, результаты и виды острой токсичности у взрослых при использовании протонной лучевой терапии для лечения спинного мозга. Нейроонкология (Neuro-Oncology), том 16, №2, стр.303-309, 2014
20. Браун А.П. и другие. Протонное краниоспинальное облучение снижает острую токсичность для взрослых пациентов с медуллобластомой. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncol. Biol. Phys.), том 86, №2, стр. 277-284, 2013
21. Хаусвальд Г. и другие. Первый опыт в лечении глиомы низкой степени (I и II стадии) с помощью протонной терапии. Хаусвальд Г. и другие. Радиационная онкология (Radiation Oncology), 2012, №7, стр.189
22. Верниммен Ф.Дж.А. и другие. Стереотаксическая протонная лучевая терапия для лечения внутричерепных артериовенозных мальформаций. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.), том 62, №1, стр. 44-52, 2005
23. Оширо Й. и другие. Клинические результаты использования протонной лучевой терапии для лечения прогрессирующей нейробластомы. Оширо Й. и другие. Радиационная онкология (Radiation Oncology), 2013, №8, стр.142
24. Ших Г.А. и другие. Протонная терапия для лечения глиомы низкой степени: результаты перспективного исследования «Рак» (Cancer), 2015, том 121, №171, стр.2-9.
25. МИЗУМОТО М. и другие. ИССЛЕДОВАНИЕ I И II СТАДИИ ГИПЕРФРАКЦИОНИРОВАННОГО СОПУТСТВУЮЩЕГО УСИЛЕНИЯ ПРОТОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СУПРАТЕНТОРИАЛЬНОЙ МУЛЬТИФОРМНОЙ ГЛИОБЛАСТОМЫ. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncology Biol.), том 77, №1, стр. 98-105, 2010
26. Поммиер П. Протонная лучевая терапия для лечения аденокистозной карциномы в основании черепа. «Архивы отоларингологии - хирургия области головы и шеи» (Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery), 2006, №132, стр.1242-1249
27. Узбер Д.К. и другие. Протонная терапия на основе сканирования пятен для лечения внутричерепной менингиомы: перспективные результаты исследований Института имени Пауля Шеррера. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncol. Biol. Phys.), том 83, №3, стр. 865-871, 2012

28. Узбер Д.К. Перспективные результаты для пациентов с спинномозговой миксопапиллярной эпендимомой: результаты лечения в Онкологическом центре имени М.Д.Андерсона и институтах Сети лечения редких видов рака. *Нейроонкология (Neuro-Oncology)*, том 17, №4, стр. 588-595, 2015
29. Ромессер П.Б. и другие. Протонная лучевая терапия приводит к значительному снижению уровня токсичности по сравнению с лучевой терапией с модулированной интенсивностью при лечении опухолей в области головы и шеи, для которых требуется ипсилатеральное облучение. *«Лучевая терапия и онкология» (Radiotherapy and Oncology)*, №118, 2016, стр.286-292
30. Макдональд М.В. и другие. Острая токсичность при обширном облучении области головы и шеи при лечении рака носоглотки и околоносовых пазух: сравнительный анализ трехмерной конформной протонной терапии и лучевой терапии с модулированной интенсивностью для контингента населения. *«Радиационная онкология» (Radiation Oncology)*, 2016, №1, стр.32
31. Лиман Дж.Э. и другие. Протонная терапия для лечения рака в области головы и шеи: расширение терапевтического диапазона. *The Lancet Oncology*, 2017, том 18, №254, стр.65
32. Фуджи Г. и другие. Протонная лучевая терапия высокой дозы для лечения злокачественной меланомы слизистой оболочки носа и околоносовых пазух. *«Радиационная онкология» (Radiation Oncology)*, 2014, №9, стр.162
33. Слэйтер Дж.Д. и другие. ПРОТОННОЕ ОБЛУЧЕНИЕ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАКА РОТОГЛОТКИ: РАННИЙ ОПЫТ МЕДИЦИНСКОГО ЦЕНТРА ПРИ УНИВЕРСИТЕТЕ ЛОМА ЛИНДА В ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДИКИ СОПУТСТВУЮЩЕГО УСКОРЕНИЯ. *Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.)*, том 62, №2, стр. 494-500, 2005
34. Руссо А.Л. и другие. Перспективные результаты после применения протонной лучевой терапии для лечения плоскоклеточной карциномы носа и околоносовых пазух. *Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики*, том 95, No. 1, стр. 368-376, 2016
35. Ромессер П.Б. и другие. Повторное облучение протонным пучком для лечения рецидивных раковых образований головы и шеи: Комплексный отчет о возможностях и предварительных результатах. *Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики, (Int. J. Radiation Oncol. Biol. Phys.)*, том 95, №1, стр. 386-395, 2016
36. Чанг Дж.Й. и другие. Изучение совместного применения протонной терапии II стадии при высокой дозе излучения вместе с химиотерапией для неоперабельного немелкоклеточного рака легких III стадии. *«Рак» (Cancer)*, 2011, 15 октября. том 117, №20: стр. 4707-4713.
37. Гомез Д.Р. и другие. Изучение гипофракционированной протонной лучевой терапии 1 стадии при повышенной дозе для лечения немелкоклеточного рака легких. *Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики ((Int. J. Radiation Oncol. Biol. Phys.)*, том 86, № 4, стр. 665-670, 2013
38. Нгуен К.Н. и другие. Перспективные результаты после совместного применения протонной терапии вместе с химиотерапией для лечения неоперабельного немелкоклеточного рака легкого II-III стадии. *«Лучевая терапия и онкология» (Radiotherapy and Oncology)*, №115, 2015, стр.367-372
39. Хата М. и другие. ГИПОФРАКЦИОНИРОВАННАЯ ПРОТОННАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ БОЛЬШОЙ ДОЗЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ НЕМЕЛКОКЛЕТОЧНОГО РАКА ЛЕГКОГО: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ I И II СТАДИИ *Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.)*, том 68, №3, стр. 786-793, 2007
40. Буш Д.А. и другие. Безопасность и эффективность протонной лучевой терапии большой дозы при лечении злокачественной гепатомы (печеночно-клеточного рака): перспективные исследования 2-й стадии. *«Рак» (Cancer)*. 2011, том 117, №305, стр.9.

41. Чибя Т. и другие. Протонная лучевая терапия при лечении злокачественной гепатомы: Ретроспективное исследование в отношении 162 пациентов. «Клиническая онкология» (Clinical Cancer Research), 2005, 15 мая, 2005, №11, стр.10
42. Терашима К. и другие. I и II стадии исследований воздействия протонной лучевой терапии совместно с гемцитабином для лечения местно-распространенного рака поджелудочной железы без отдаленных метастаз. «Лучевая терапия и онкология» (Radiotherapy and Oncology), №103, 2012, стр.25-31
43. Фернандес А. и другие. Перспективное исследование повторного облучения протонным пучком при лечении рака пищевода. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncol. Biol. Phys.), том 95, No. 1, стр. 483-487, 2016
44. Буш Д.А. и другие. Протонная терапия с частичным облучением молочной железы: итоги 5-летних работ с косметическими результатами лечения. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncol. Biol. Phys.), том 90, №3, стр. 493-500, 2014
45. Галланд-Гироде С. и другие. Перспективные косметические результаты и величины токсичности для протонной лучевой терапии в сравнении с фотонным трехмерным конформным ускоренным частичным облучением молочной железы: A Phase 1 Trial. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncol. Biol. Phys.), том 90, №3, стр. 493-500, 2014
46. Чанг Дж.Г. и др. II стадия клинических исследований по ускоренному частичному протонному облучению молочной железы при лечении рака. «Лучевая терапия и онкология» (Radiotherapy and Oncology), №108, 2013, 209-214
47. Куарон Дж.Дж. и другие. Начальная токсичность у пациентов, для которых при лечении местно-распространенного рака молочной железы применялась послеоперационная протонная терапия. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.), 2015, 1 июня; том 92, № 2, стр. 284-291.
48. МЕНДЕНХОЛЛ Н.П. и другие. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТРЕХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТОННОЙ ТЕРАПИИ ПОД ВИЗУАЛЬНЫМ КОНТРОЛЕМ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.) 2012, 1 января, том 82, №1, стр.213-221.
49. Мак-Ги Л. и другие. Результаты обследований пациентов с увеличенной предстательной железой (> 60 см³), лечившихся от рака предстательной железы с помощью радикальной протонной терапии. Acta Oncologica, том 52, №3, стр. 470-476.
50. Валери Р. и другие. Наблюдения переломов костей тазобедренного сустава и болей после протонной терапии при лечении рака предстательной железы. Acta Oncol., 2013, апрель, том 52, №3, стр.486-491.
51. Слэйтер Дж.Д. и другие. КОНФОРМНАЯ ПРОТОННАЯ ТЕРАПИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ. Международный журнал радиационной онкологии, биологии и физики (Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.), том 42, № 2, стр. 299-304, 1998
52. Нихеи К. и другие. Анализ целесообразности II стадии лучевой терапии большой дозы для лечения рака предстательной железы при использовании дополнительной протонной терапии: Первое клиническое исследование протонной лучевой терапии для лечения рака предстательной железы в Японии. Японский журнал клинической онкологии (Japan Jpn. J. Clin. Oncol.), 2005, том 35, №12, стр.745-752
53. Хоппе Б.С. и другие. Эректильная функция, прекращение недержания мочи и другие результаты для качества жизни после использования протонной терапии при лечении рака предстательной железы у мужчин 60 лет и моложе. «Рак» (Cancer), 2012, №118, стр.4619-4626

Преднамеренно оставлена пустой



Внесение правок

Версия	Дата	Детали изменений	Основные изменения на страницах ...
A	Июнь 2018 г.	Данная версия является переводом документа MID 20874B and MID 54463B.	По всей инструкции

Преднамеренно оставлена пустой

Содержание

Сведения об авторских правах	iii
Информация о разработчике изделия медицинского назначения, изготовителе и уполномоченном представителе юридического лица	iii
Краткое описание	iii
Служба технической поддержки	iv
Примечание	iv
Область применения	v
Показания к применению	v
Противопоказания и меры предосторожности	vi
Наименование изделия медицинского назначения	vii
Список оборудования в изделии медицинского назначения	viii
Предполагаемые пользователи	xii
Информация об услугах, включая установку, настройку, калибровку, ремонт и обслуживание	xiii
Условия и правила транспортировки и хранения медицинского оборудования	xiii
Срок службы медицинского оборудования	xiv
Условия и правила эксплуатации медицинского оборудования	xiv
Вывод медицинского оборудования из эксплуатации	xiv
Гарантия	xiv
Сертификация качества	xiv
Сертификация Евросоюза (система соответствует требованиям Европейского союза по безопасности продукции)	xv
Ограничения на использование онкологической информационной системы (OIS)	xvii
Беспроводный пульт ручного управления	xvii
Ограничения на использование: Автоматическая стыковка	xviii
Побочное действие	xix
Перечень опубликованных данных	xxv
Внесение правок	xxxi

Содержание

Рисунки

Таблицы

Об этом руководстве

Область применения и содержание	xxxvii
Сопутствующие документы	xxxviii
Справочная документация	xxxviii
Координаты и перемещения	xxxviii
Система проверки позиционирования пациента adaPTinsight	xxxix
Онкологическая информационная система (ОИС) MosaIQ™	xxxix
Однопротонное облучение верхней части кушетки (Qfix kVue One Proton Couch Top)	xxxix
Дозиметрические фантомы Water Phantom компании IBA	xxxix
Система перемещения пациента PatLog	xl
Устройство управления сканированием Pyramid Scanning Controller	xl
Содержание глав	xli
Условные обозначения	xlvi
Предостережения	xlvi
Предупреждения	xlvi
Предупреждения	xlvi
Типографские условные обозначения	xlvi
Иллюстрации	xlvi
Сведения об устранении неполадок	xlix
Визуальные подсказки	xlix

Глава 1 Введение

Общие сведения	1-1
Режимы облучения, доступные в вашем центре протонной терапии	1-2
Облучение в режиме равномерного сканирования с использованием гребенчатого фильтра.	1-2
Основные составляющие центра протонной терапии и системы PTS	1-3
Система дозиметрического планирования (TPS)	1-3
Онкологическая информационная система (OIS)	1-4
Система управления терапией (TCS)/система протонной терапии (PTS)	1-6
Рабочий процесс с использованием системы OIS	1-6
Рабочий процесс без использования системы OIS	1-6
Фрезерный станок (MMS)	1-7
Система проверки позиционирования пациента (PPVS)	1-7
Принципы работы системы PPVS	1-7
Опции рабочей последовательности процедуры	1-8
Критерии доступности вариантов рабочего процесса	1-8
Варианты рабочих процессов	1-9
Особенности режима облучения	1-10
Критерий частоты	1-11

Последовательность изучения данного руководства	1-12
Использование программы импорта пакета данных и автономной доставки излучения	1-12
Вариант В Полный автономный режим	1-12
Вариант С Использование системы OIS	1-12
Параметры пациента	1-13
Предписанные параметры	1-13
Полученные параметры и параметры облучения	1-13
Перед тем как продолжить: Безопасность прежде всего	1-14

Глава 2

Запуск приложений пакета *adaPT Treatment Suite*

Процедура запуска	2-1
Клинический и неклинический режимы	2-1
Начало выполнения клинических операций	2-2
Проверка общей контрольной суммы	2-2
Клинический режим	2-3
Характеристики клинического режима	2-4



Набор

параметров

1

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

НАБОР ПАРАМЕТРОВ

1

ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО НАБОРУ ПАРАМЕТРОВ 1

ЧАСТЬ I ПОЯСНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ВОПРОСОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Глава 3

Порядок действий в аварийных ситуациях, связанных с риском облучения

Не удастся выключить пучок излучения после выполнения соответствующего запроса, когда пациент находится в помещении для облучения.	OS1/3-2
Пучок не выключается автоматически, после того как заданная доза была достигнута	OS1/3-2
Пучок не выключается после запроса медсестры о выключении или приостановке подачи пучка	OS1/3-2
Порядок действий в чрезвычайных ситуациях, связанных с риском облучения	OS1/3-3
В защищенной зоне присутствует персонал.	OS1/3-3
Порядок действий в аварийных ситуациях при облучении	OS1/3-5
Нахождение в зоне, подверженной воздействию излучения, если пучок излучения включен или помещение заперто.	OS1/3-5
Порядок действий в чрезвычайных ситуациях, связанных с риском облучения	OS1/3-5

Глава 4

Различные источники повышенной опасности

Основные правила техники безопасности при чистке оборудования	OS1/4-1
Меры предосторожности	OS1/4-2
Чистка	OS1/4-2
Дезинфекция	OS1/4-2

Требования к использованию клавиатуры и мыши	OS1/4-3
Использование инструментов или запасных частей в помещении для облучения	OS1/4-3
Порядок действий в аварийных ситуациях	OS1/4-3
Меры предосторожности при работе с вращающимся полом	
Системы Гентри	OS1/4-4
Риск заземления	OS1/4-5
Общие факторы риска заземления	OS1/4-5
Риски, связанные с использованием наконечника сопла	OS1/4-6
Электромагнитные помехи (ЭМП)	OS1/4-7
Функции блока Beam Intensity Redundant Electronic Unit (BIREU)	OS1/4-9
Сбой запуска или подключения BIREU	OS1/4-9

ЧАСТЬ II

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ МОНТАЖНОЙ ЧАСТИ ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ОБЛУЧЕНИЯ

Глава 5

Вводная информация об организации рабочего процесса в монтажной части помещения для облучения

Компоненты программно-управляемой системы т ранспортировки пациентов PatLog®	OS1/5-1
Система Patlog	OS1/5-2
Типы рабочих помещений (аппаратных)	OS1/5-2
Планирование уровня лечения	OS1/5-3
Системы, взаимодействующие с системой PatLog® OS1/5-4	
Система протонной терапии (PTS)	OS1/5-4

Глава 6

Эксплуатация оборудования в монтажной части помещения для облучения

Система перемещения пациента Patlog	OS1/6-1
Меры предосторожности	OS1/6-1
Место стоянки тележки-каталки для транспортировки пациента	OS1/6-4
Установка в позицию ожидания во время визуализации	OS1/6-4
Установка в позицию ожидания во время облучения	OS1/6-4
Установка в позицию ожидания при отсутствии облучения	OS1/6-7

Глава 7

Процедуры по укладке пациента

Подготовка иммобилизации пациента	OS1/7-1
---	---------

ЧАСТЬ III

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ, НАХОДЯЩЕГОСЯ В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ ОБЛУЧЕНИЯ

Глава 8

Вводная информация об оборудовании в помещении для облучения

Воздействие изменений температуры и/или давления в помещении для облучения	OS1/8-2
Вопросы техники безопасности	OS1/8-2

Глава 9

Использование беспроводного пульта

Аппаратный и виртуальный пульт	OS1/9-1
Отображение или скрытие виртуального пульта	OS1/9-4
Переключение управления с аппаратного на вирт уальный пульт	OS1/9-5
Переключение управления с виртуального на б еспроводной пульт	OS1/9-5
Использование виртуального пульта	OS1/9-6
Использование виртуального пульта	OS1/9-7
Техника безопасности использования виртуального пульта	OS1/9-8
Выполнение пробного прогона при перемещении	OS1/9-9
Режимы перемещения	OS1/9-9

Глава 10

Контроль над перемещением

Предупреждение о соблюдении техники безопасности	OS1/10-1
Устройства позиционирования пациента	OS1/10-2
Система позиционирования пациента (PPS - Patient Positioning System)	OS1/10-2
Максимальный допустимый вес на кушетке	OS1/10-4
Постоянный вес на кушетке	OS1/10-4
Объем для облучения: Диапазоны перемещения и вращения	OS1/10-4

Тарирование системы PPS	OS1/10-5
Расположение водного фантома (специального прибора определения облучения тела человека)	OS1/10-5
Система повышенной безопасности, обеспеченная с помощью конечных переключателей аппаратных средств и запрограммированных ограничений	OS1/10-6
Перемещение системы PPS	OS1/10-6
Наконечник сопла	OS1/10-6
Перемещение наконечника сопла	OS1/10-6
Специальный наконечник сопла для режима PBS	OS1/10-7
Перемещение специального наконечника сопла для режима PBS	OS1/10-7
Ящик для вспомогательных устройств	OS1/10-8
Перемещение ящика для вспомогательных устройств	OS1/10-8
Вращающаяся система Гентри	OS1/10-9
Перемещение вращающейся системы Гентри	OS1/10-9
Гентри с каналом наклонного пучка	OS1/10-10
Перемещение гентри для облучения с использованием наклонного пучка Beam Line	OS1/10-10
Значения системы координат в системе высокого разрешения (FRS)	OS1/10-11
Типы режимов перемещения	OS1/10-12
Поддерживаемые системы координат	OS1/10-13
Системы координат в помещении GTR	OS1/10-13
Системы координат в помещении IBTR	OS1/10-14
Опция перемещения оборудования в меню систем координат пульта	OS1/10-15
Выбор системы координат	OS1/10-15
Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)	OS1/10-16
Перемещение GoTo в помещении GTR	OS1/10-16
Перемещение GoTo в помещении IBTR	OS1/10-18
Выполнение перемещения GoTo	OS1/10-20
Необходимость в соблюдении осторожности при вращении кушетки на 180°	OS1/10-20
Использование рычажных механизмов	OS1/10-21
Выполнение перемещений с помощью рычажных механизмов в помещении GTR	OS1/10-23
Выполнение перемещений с помощью рычажных механизмов в помещении IBTR	OS1/10-25
Управление скоростью и размером шага	OS1/10-27
Движения приостановки	OS1/10-28
Отпустите кнопку MOVE (переместить)	OS1/10-28
Отпустите кнопку Motion Enable (активация перемещения)	OS1/10-28
Нажмите кнопку аварийной остановки (Emergency Stop)	OS1/10-28
Действия в случае столкновения	OS1/10-29
Отключение системы обнаружения столкновений на	

20 секунд	OS1/10-29
Поддержание работы системы обнаружения столкновения	OS1/10-30
Действия в случае опасного сближения	OS1/10-30

Глава 11

Инструменты и устройства позиционирования пациента

Программное средство расчета коррекции положения пациента: <i>adaPTinsight</i>	OS1/11-3
Взаимосвязь между оборудованием для визуализации и геометрическими параметрами лучевой терапии	OS1/11-5
Устройства позиционирования пациента	OS1/11-7
Эксплуатация кронштейна «Максимальное плечо» Max Arm	OS1/11-8
Использование светового поля Light Field	OS1/11-11
Работа с лазерными устройствами	OS1/11-13
Расположение лазеров в случае GTR	OS1/11-13
Расположение лазеров в случае IBTR	OS1/11-15
Настройка лазеров на автоматическое включение и выключение	OS1/11-17
Работа с рентгеновскими снимками в случае GTR с использованием приложения <i>adaPTinsight</i>	OS1/11-19
Подготовка к получению ортогональных рентгеновских снимков в помещении GTR	OS1/11-19
Подготовка рентгеновских снимков с точки зрения протонного пучка в случае GTR	OS1/11-22
Подготовка к получению стереоскопических рентгеновских снимков в режиме одиночного источника (Rad-A) в помещении GTR	OS1/11-23
Подготовка к получению стереоскопических рентгеновских снимков с помощью средства визуализации Rad-A	OS1/11-25
Подготовка к получению рентгеновских снимков в случае IBTR	OS1/11-27
Подготовка к получению рентгеновских снимков в заданном положении в случае IBTR (Inclined Beam Treatment Room — помещение для облучения с наклонным пучком)	OS1/11-29
Подготовка к получению рентгеновских снимков в положении при облучении в случае IBTR (Inclined Beam Treatment Room — помещение для облучения с наклонным пучком)	OS1/11-30

Глава 12

Присоединение / Отсоединение стыковочного устройства к/от системы позиционирования пациента (PPS)

Предварительно: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри	OS1/12-1
Принцип стыковки	OS1/12-1
Ручная стыковка	OS1/12-5
Ручная стыковка стыковочного устройства	OS1/12-5
Ручная расстыковка стыковочного устройства	OS1/12-6

Глава 13

Установка и удаление принадлежностей в/из ящика для принадлежностей или специального наконечника сопла для системы сканирования карандашным пучком

Принадлежности	OS1/13-1
Меры предосторожности перед началом работы	OS1/13-3
Перед началом работы: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри	OS1/13-3
Меры предосторожности при работе с принадлежностями ..	OS1/13-4
Эксплуатация держателя принадлежностей	OS1/13-5
Установка вспомогательного устройства или наконечника сопла в ящик для принадлежностей	OS1/13-5
Удаление вспомогательного устройства или наконечника сопла из ящика для принадлежностей	OS1/13-6
Типы наконечников сопла	OS1/13-7
Тип эксплуатации наконечника сопла DN_S	OS1/13-9
Установка вспомогательных устройств в наконечник сопла типа DN_S	OS1/13-11
Извлечение вспомогательных устройств из наконечника сопла типа DN_S	OS1/13-13
Эксплуатация наконечника сопла типа DN_M (со специальным соплом среднего размера)	OS1/13-15
Установка вспомогательных устройств в наконечник сопла типа DN_M	OS1/13-17
Извлечение вспомогательных устройств из наконечника сопла типа DN_M	OS1/13-18
Эксплуатация наконечника сопла типа DN_XL (со специальным соплом сверхбольшого размера)	OS1/13-19
Установка вспомогательных устройств в наконечник сопла типа DN_XL	OS1/13-21
Извлечение вспомогательных устройств из наконечника сопла типа DN_XL	OS1/13-22

Глава 14

Установка и удаление блока и компенсатора диапазона на наконечнике сопла

Перед началом работы: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри	OS1/14-2
Перед началом работы: Меры предосторожности при работе с наконечником сопла	OS1/14-2
Меры предосторожности при работе со вспомогательными устройствами	OS1/14-2
Типы наконечника сопла	OS1/14-2
Использование круглого наконечника сопла типа UN_S (тип 100)	OS1/14-5
Установка на круглый наконечник сопла типа UN_S	OS1/14-7
Удаление оборудования с круглого наконечника сопла типа UN_S	OS1/14-7
Использование круглого наконечника сопла типа UN_M (тип 180)	OS1/14-9
Установка на круглый наконечник сопла типа UN_M	OS1/14-10
Удаление оборудования с круглого наконечника сопла типа UN_M	OS1/14-11
Использование круглого наконечника сопла типа UN_L (тип 250)	OS1/14-13
Установка на круглый наконечник сопла типа UN_L	OS1/14-16
Удаление оборудования с круглого наконечника сопла типа UN_L	OS1/14-17
Использование прямоугольного наконечника сопла типа UN_XL (тип 300/400)	OS1/14-19
Установка на прямоугольный наконечник сопла типа UN_XL	OS1/14-21
Удаление оборудования с прямоугольного наконечника сопла типа UN_XL	OS1/14-22

Глава 15

Сброс блока дозиметра DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)

Типы блока DCEU	OS1/15-3
DCEU с фактическим предустановленным значением ME ...	OS1/15-4
DCEU с предустановленным значением ME, подлежащим умножению на 10	OS1/15-4

Глава 16

Управление системой определения позиционирования пациента (PPS) (аварийный режим работы)

Использование пульта KUKA	OS1/16-1
Использование ручной пусковой рукоятки	OS1/16-2
Ось 1	OS1/16-2

Глава 17

Выполнение процедур контроля качества и проверок пучков излучения с помощью водного фантома

Расположение водного фантома в системе PPS	OS1/17-3
Расположение фантома в тележке для транспортировки	OS1/17-3
Проверка выходных параметров оборудования	OS1/17-5
Выполнение процедуры контроля качества пучка при использовании гребенчатого фильтра в режиме равномерного сканирования	OS1/17-5
Верификация пучков	OS1/17-7

Глава 18

Устранение неполадок в работе оборудования в кабинете лучевой терапии

ЧАСТЬ IV

КОМПЛЕКТ ДЛЯ СКАНИРОВАНИЯ «КАРАНДАШНЫМ» ПУЧКОМ (PBS)

Глава 19

Ознакомление с документацией по использованию режима Сканирования карандашным пучком

Глава 20

Принципы сканирования карандашным пучком

Введение	OS1/20-1
Клинические преимущества метода	OS1/20-2
Продольное и поперечное распределение дозы в режиме PBS	OS1/20-3
Продольное распределение дозы	OS1/20-3
Слои	OS1/20-3
Поперечное распределение дозы	OS1/20-4
Характеристики доставки пучка в режиме PBS	OS1/20-4
Точечное сканирование	OS1/20-4
Режимы повторного облучения	OS1/20-5
Повторное облучение в пределах слоев	OS1/20-6
Снижение энергии	OS1/20-6
Метод «Вперед-назад»	OS1/20-6
Без повторного облучения	OS1/20-6
Смешанное повторное облучение	OS1/20-6
Создание картирования модели пучка в соответствии с размером наконечника сопла	OS1/20-6
Организация взаимодействия систем PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) и TPS (Treatment Planning System — система дозиметрического планирования)	OS1/20-7

Глава 21

Вводная информация по оборудованию системы доставки пучка для PBS

Режим облучения PBS	OS1/21-1
Типы функционального сопла для системы PBS	OS1/21-2
Функция сканирующих магнитов	OS1/21-2
Низкие диапазоны	OS1/21-2
Устройство управления сканированием	OS1/21-3

Глава 22

Множественное повторное облучение PBS

Типы множественного повторного облучения	OS1/22-1
None	OS1/22-2
Обозначение	OS1/22-2
Отображение	OS1/22-2
График	OS1/22-2
Повторное облучение в пределах слоев	OS1/22-3
Обозначение	OS1/22-3
Отображение	OS1/22-3
График	OS1/22-4
Снижение энергии	OS1/22-4
Обозначение	OS1/22-4

Отображение	OS1/22-5
График	OS1/22-5
Метод «Вперед-назад»	OS1/22-5
Обозначение	OS1/22-6
Отображение	OS1/22-6
График	OS1/22-6
Смешанное повторное облучение	OS1/22-7
Обозначение	OS1/22-7
Отображение	OS1/22-7
График	OS1/22-7

ЧАСТЬ V

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

adaPTprescribe

Глава 23

Обмен данными между системами TPS и PTS в автономном режиме

Использование модуля пакетного импорта данных	OS1/23-2
Использование функции импортирования приложения <i>adaPTprescribe</i>	OS1/23-4

Глава 24

Начало работы с приложением *adaPTprescrib*

Начало сеанса работы с приложением <i>adaPTprescribe</i>	OS1/24-3
Завершение сеанса работы с приложением	OS1/24-3
Вход в систему приложения <i>adaPTprescribe</i>	OS1/24-4
Выход из системы приложения <i>adaPTprescribe</i>	OS1/24-5
Общие сведения о конфигурации экрана	OS1/24-6

Глава 25

Структура данных приложения *adaPTprescrib*

Глава 26

Управление пациентами

Просмотр данных пациента	OS1/26-2
Выполнение поиска пациента	OS1/26-3
Выполнение простого поиска	OS1/26-3
Выполнение расширенного поиска	OS1/26-4
Упорядочение записей пациентов	OS1/26-7
Выбор пациента	OS1/26-8
Импорт данных пациента с помощью DICOM	OS1/26-9
Редактирование данных пациента	OS1/26-10
Влияние редактирования на внешний план	OS1/26-11
Активация или деактивация записи пациента	OS1/26-14
Деактивация записи пациента	OS1/26-14
Активация записи пациента	OS1/26-14
Разблокировка записи о пациенте	OS1/26-14
Создание нового обследования	OS1/26-17
Получение отчетов по истории сессий облучения	OS1/26-18
Сохранение отчета об истории сессий облучения	OS1/26-19
Экспорт данных по истории сессий облучения по плану в формат DICOM	OS1/26-20
Отображение истории сессий облучения пучка	OS1/26-22

Глава 27

Управление обследованиями

Поиск по обследованию	OS1/27-2
Просмотр данных обследования	OS1/27-3
Активация и деактивация обследований	OS1/27-4
Деактивация обследования	OS1/27-4
Активация обследования	OS1/27-4

Глава 28

Управление планами лечения

Поиск плана лечения	OS1/28-2
Просмотр планов лечения	OS1/28-4
Утверждение плана лечения	OS1/28-5
Подтверждение утверждения для Равномерного сканирования и просмотр настроек оборудования	OS1/28-6
Опция: Отображение настроек оборудования	OS1/28-6
Подтверждение утверждения в режиме PBS	OS1/28-6
Получение уведомления об утверждении	OS1/28-6
Копирование и вставка планов лечения	OS1/28-8
Копирование плана	OS1/28-8
Вставка плана	OS1/28-8
Активация и деактивация планов лечения	OS1/28-9
Деактивация плана	OS1/28-9
Активация плана	OS1/28-9

Глава 29

Управление пучками

Просмотр установочного пучка	OS1/29-3
Просмотр таблицы допустимых отклонений	OS1/29-4
Просмотр пучка излучения	OS1/29-5
Копирование и вставка пучка излучения	OS1/29-6
Копирование пучка	OS1/29-7
Вставка пучка	OS1/29-7
Сохранение пучка PBS	OS1/29-8
Отображение настроек оборудования пучка	OS1/29-9
В режиме редактирования	OS1/29-9
При отключенном режиме редактирования	OS1/29-9
Получение доступа к сведениям о слоях	OS1/29-11
Просмотр сведений о слоях	OS1/29-11
Утверждение пучка	OS1/29-15
Подтверждение утверждения пучка в режиме US и просмотр настроек оборудования	OS1/29-16
Подтверждение утверждения в режиме PBS	OS1/29-17
Получение уведомления об утверждении	OS1/29-18

ЧАСТЬ VI

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ *adaPTdeliver*

Глава 30

Вводные сведения о приложении *adaPTdelive*

Введение	OS1/30-1
Запуск приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS1/30-3
Закрытие приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS1/30-4
Вход в приложение <i>adaPTdeliver</i>	OS1/30-5
Выход из приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS1/30-6
Режим работы: Клинический и Физический	OS1/30-6
Общие сведения о конфигурации экрана	OS1/30-7
Действия при отображении сообщений об ошибке	OS1/30-9
Автономный режим: выбор пациента, обследования, плана или пучка	OS1/30-9
Поиск пациента	OS1/30-11
Использование данных пациентов, обследований, планов или пучков в списке	OS1/30-12
Разворачивание или сворачивание записи	OS1/30-13

ЧАСТЬ VII

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ *adaPTdeliver* В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ

Глава 31

Работа приложения *adaPTdeliver* в автономном режиме

Примечание	OS1/31-1
Введение	OS1/31-2
Выбор данных пациента (в автоматическом или ручном режиме)	OS1/31-4

Глава 32

Включение одного или нескольких пучков в сеанс облучения

Примечание	OS1/32-1
Введение	OS1/32-1
Основные действия с экраном	OS1/32-1
Выбор отдельного пучка	OS1/32-1
Выбор отдельных пучков или всех пучков	OS1/32-2
Отображение данных на панели «Information» (Информация)	OS1/32-3
Просмотр сведений о пациенте, обследовании и плане лечения	OS1/32-5
Просмотр клинических предписаний — режим равномерного сканирования	OS1/32-7
Проверка клинических предписаний (в режиме PBS)	OS1/32-13
Отображение сведений о слоях	OS1/32-16
Визуализация слоев	OS1/32-19

Глава 33

Переход к выбору пучка

Примечание	OS1/33-1
Введение	OS1/33-1
Переход к следующему этапу с неполным планом	OS1/33-2
Функции подготовки отчетов	OS1/33-2
Выбор пучка	OS1/33-2

Глава 34

Подготовка оборудования к облучению

Примечание	OS1/34-1
Начало подготовки оборудования	OS1/34-1
Положение клапана	OS1/34-1
Перед началом работы: Проверка количества МЕ	OS1/34-1
Подготовка оборудования к подаче установочного пучка	OS1/34-2
Интерпретация значений позиционирования	OS1/34-5
Введение значений коррекции	OS1/34-7
Подтверждение параметров позиционирования	OS1/34-7
Подготовка оборудования к подаче пучка излучения	OS1/34-9
Подготовка помещения для лучевой терапии	OS1/34-9
Подготовка оборудования к облучению: полнофункциональное универсальное Сопло	OS1/34-11
Подготовка оборудования перед облучением: специальное сопло для PBS	OS1/34-13
Проверка полнофункционального универсального сопла	OS1/34-15
Вкладка «Overview» (Общие сведения)	OS1/34-15
Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств в сопла)	OS1/34-17
Проверка специального сопла для PBS	OS1/34-19
Вкладка «Overview» (Общие сведения)	OS1/34-19
Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств в сопла)	OS1/34-22
Проверка позиционирования устройств	OS1/34-25
Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения	OS1/34-27
Скорректированный заданный пучок и несколько последующих пучков излучения	OS1/34-28
Скорректированный заданный пучок и несколько последующих наборов пучков излучения	OS1/34-28
Введение значений коррекции	OS1/34-29
Подтверждение параметров позиционирования	OS1/34-29
Запрос пучка	OS1/34-30
Получение разрешений	OS1/34-31
Отправка запроса на подачу пучка	OS1/34-31
Проверка защитных блокировок помещения	OS1/34-34
Начало облучения	OS1/34-35

Глава 35

Мониторинг и контроль облучения

Примечание	OS1/35-1
Переход к выполнению облучения	OS1/35-1
Performing Functions From the Actions Panel	OS1/35-3
Использование панели «Dosimetry» (Дозиметрия)	OS1/35-4
Использование панели мониторинга	OS1/35-5
Стандартные характеристики графического интерфейса пользователя панели мониторинга	OS1/35-6
Просмотр журналов оператора	OS1/35-6

Контроль условий запуска/возобновления работы системы	OS1/35-7
Контроль проверок канала пучка излучения Beam Line	OS1/35-7
Контроль периодических проверок сопла	OS1/35-8
Контроль блокировок системы TSS	OS1/35-10
Контроль состояния системы позиционирования Positioning System	OS1/35-10
Возобновление облучения после остановки диспетчера проверки позиционирования	OS1/35-11

Глава 36

Начало облучения

Примечание	OS1/36-1
Процесс	OS1/36-1
Частичная доставка предписанной дозы	OS1/36-3
Сообщение об ошибке «Delivered MU of layer should be less than prescribed MU» (Количество ME, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного количества ME)	OS1/36-4

Глава 37

Приостановление, возобновление и остановка облучения

Примечание	OS1/37-1
Введение	OS1/37-2
Синхронизация пучка	OS1/37-3
Pausing Irradiation	OS1/37-6
Возобновление облучения после приостановки	OS1/37-7
Остановка облучения	OS1/37-9
Возобновление облучения после частичного облучения PBS	OS1/37-11

ЧАСТЬ VIII

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ *adaPTdeliver* В РЕЖИМЕ OIS

Глава 38

Общие сведения о работе приложения *adaPTdeliver* в режиме подключения к системе OIS

Введение OS1/38-1	
Подготовка OS1/38-3	
Выбор данных пациента (в автоматическом или ручном режиме)	OS1/38-3

Глава 39

Настройка сессии облучения и выбор пучков

Отправка плана терапии приложению <i>adaPTinsight</i>	OS1/39-1
Взаимодействие системы OIS и приложения <i>adaPTdeliver</i> ..	OS1/39-2
Отображение данных на панели «Information» (Информация)	OS1/39-2
Просмотр сведений о пациенте, обследовании и плане лечения	OS1/39-4

Глава 40

Переход к выбору пучка

Функции подготовки отчетов	OS1/40-1
Выбор пучка	OS1/40-1
Отображение данных на панели «Information» (Информация)	OS1/40-2
Просмотр сведений о пациенте, обследовании и плане лечения	OS1/40-4
Просмотр клинических предписаний — режим равномерного сканирования	OS1/40-7
Проверка клинических предписаний (в режиме PBS)	OS1/40-13
Отображение сведений о слоях	OS1/40-17
Визуализация слоев	OS1/40-19

Глава 41

Подготовка оборудования к облучению

Процесс	OS1/41-1
Перед началом работы: Проверка количества ME	OS1/41-1
Подготовка оборудования к подаче установочного пучка	OS1/41-2
Интерпретация значений позиционирования	OS1/41-5
Введение значений коррекции	OS1/41-6
Подтверждение параметров позиционирования	OS1/41-7
Подготовка оборудования к подаче пучка излучения	OS1/41-8
Подготовка помещения для лучевой терапии	OS1/41-8
Подготовка оборудования к облучению: полноф ункциональное универсальное сопло	OS1/41-9
Подготовка оборудования к облучению: специальное сопло для PBS	OS1/41-11
Проверка полнофункционального универсального сопла	OS1/41-13
Вкладка «Overview» (Общие сведения)	OS1/41-13
Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)	OS1/41-15
Проверка специального сопла для PBS	OS1/41-17
Вкладка «Overview» (Общие сведения)	OS1/41-17
Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)	OS1/41-20

Проверка позиционирования устройств	OS1/41-23
Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения	OS1/41-25
Скорректированный заданный пучок и несколько последующих пучков излучения	OS1/41-26
Скорректированный заданный пучок и несколько последующих наборов пучков излучения	OS1/41-26
Введение значений коррекции	OS1/41-27
Подтверждение параметров позиционирования	OS1/41-28
Запрос пучка	OS1/41-28
Получение разрешений	OS1/41-29
Отправка запроса на подачу пучка	OS1/41-29
Проверка защитных блокировок помещения	OS1/41-32
Начало облучения	OS1/41-33

Глава 42

Мониторинг и контроль облучения

Использование панели «Actions» (Действия)	OS1/42-3
Использование панели «Dosimetry» (Дозиметрия)	OS1/42-4
Использование панели мониторинга	OS1/42-5
Стандартные характеристики графического интерфейса пользователя панели мониторинга	OS1/42-6
Просмотр журналов оператора	OS1/42-6
Контроль условий запуска/возобновления работы системы	OS1/42-7
Контроль проверок канала пучка излучения Beam Line	OS1/42-7
Контроль периодических проверок сопла	OS1/42-8
Контроль блокировок системы TSS	OS1/42-9
Контроль состояния системы позиционирования Positioning System	OS1/42-10
Возобновление облучения после остановки программы управления проверкой позиционирования	OS1/42-11

Глава 43

Начало облучения

Частичная доставка предписанной дозы	OS1/43-3
Сообщение об ошибке «Delivered MU of layer should be less than prescribed MU» (Количество ME, доставленных к слою , должно быть меньше предписанного количества ME)	OS1/43-4

Глава 44

Приостановление, возобновление и остановка облучения

Синхронизация пучка	OS1/44-2
Приостановление облучения	OS1/44-5
Возобновление облучения после приостановки	OS1/44-6
Остановка облучения	OS1/44-8
Возобновление облучения после частичного облучения	
PBS	OS1/44-10
Завершение облучения	OS1/44-15
Потеря связи между OIS и приложением <i>adaPTdeliver</i>	OS1/44-15

ЧАСТЬ IX

ПРОСМОТР ОТЧЕТОВ ADAPTDELIVER

Глава 45

Просмотр отчетов

Использование отчетов	OS1/45-1
Содержание отчета о сессии облучения	OS1/45-2
Содержание отчета по пучку излучения	OS1/45-3
Отображение отчета о процедуре облучения	OS1/45-3
Экспорт отчета о сессии облучения в формате DICOM	OS1/45-4

ЧАСТЬ X

ПОДГОТОВКА К ОБЛУЧЕНИЮ

Глава 46

Принципы планирования запуска пучка

Автоматический режим ABS	OS1/46-1
Ручной режим ABS	OS1/46-2
Переключение режимов ABS	OS1/46-2

Глава 47

Подготовка помещения для лучевой терапии

Проверка съемных приспособлений для фиксации пациента ...	OS1/47-1
Подготовка помещения для лучевой терапии с системой Гентри	OS1/47-2
Перед началом работы: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри	OS1/47-2

Подготовка помещения для лучевой терапии с системой Гентри	OS1/47-2
Порядок подготовки	OS1/47-2
Подготовка полнофункционального универсального сопла к PBS	OS1/47-3
Подготовка помещения для облучения с наклонным пучком	OS1/47-5
Порядок подготовки	OS1/47-5

ЧАСТЬ XI ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ И ПРОВЕРКА ПОЛОЖЕНИЯ ПАЦИЕНТА

Глава 48

Позиционирование и проверка положения пациента

Разные типы положений	OS1/48-3
Заданное положение	OS1/48-3
Предписанное и скорректированное заданное положение	OS1/48-6
Положение для облучения	OS1/48-6
Стандартная процедура коррекции положения пациента	OS1/48-9
Восстановление после сбоя оборудования	OS1/48-15

Глава 49

Расчет коррекции с помощью *adaPTinsight*

Перед использованием приложения <i>adaPTinsight</i>	OS1/49-2
Расчет коррекции	OS1/49-2
Выбор пациента, плана и пучка	OS1/49-3
Предварительная коррекция позиционирования пациента	OS1/49-3
Получение изображений	OS1/49-3
Подтверждение полученных изображений	OS1/49-4
Совмещение изображений	OS1/49-4
Получение значений коррекции	OS1/49-5
Примечания по коррекции	OS1/49-5
Трактовка значений коррекции <i>adaPTinsight</i>	OS1/49-5
Применение рассчитанных значений коррекции	OS1/49-6

Глава 50

Использование универсального интерфейса для запуска пучка (UBTI)

Вводные сведения о системе запуска пучка	OS1/50-1
Причины использования системы запуска протонного пучка	OS1/50-1
Причины использования системы запуска пучка с системой	
Patient Position Verification System (PPVS)	OS1/50-1
Система запуска пучка	OS1/50-2
Требования к запуску пучка	OS1/50-2
Подробные сведения об интерфейсе UBTI	OS1/50-3
Оборудование синхронизации: система SpiroDyn'R	OS1/50-3
Описание интерфейса Universal Beam Triggering Interface (UBTI)	OS1/50-3
Расположение	OS1/50-3
Копии светодиодных индикаторов блока UTEU в рентгеновской кабине помещения TR	OS1/50-5
Управление блоком UTEU	OS1/50-6
Два режима управления: ручной и автоматический	OS1/50-6
Автоматический запуск пучка	OS1/50-6
Ручной запуск пучка	OS1/50-6
Элементы управления блока UTEU	OS1/50-7
Процедура запуска излучения	OS1/50-9
Влияние интерфейса UBTI на процесс облучения	OS1/50-10
Использование интерфейса UBTI в режиме режима равномерного сканирования	OS1/50-11
Включение/отключение пучка	OS1/50-11
Использование интерфейса UBTI в режиме облучения	
Сканирование карандашным пучком	OS1/50-12
Включение/отключение пучка	OS1/50-13

Глава 51

Коррекция позиционирования пациента в помещении GTR

Меры предосторожности при использовании тележки для транспортировки	OS1/51-3
Установка тележки для транспортировки в позицию ожидания	OS1/51-4
Перемещение оборудования в заданное положение	OS1/51-5
Проверка коррекции позиционирования пациента в заданном положении	OS1/51-5
Коррекция заданного положения	OS1/51-7
Введение значений коррекции заданного положения	OS1/51-8
Применение коррекции	OS1/51-8
Сохранение заданного положения	OS1/51-10
Работа с приложением Treatment Session Manager	OS1/51-10
Перемещение оборудования в положение для облучения	OS1/51-11

Проверка коррекции позиционирования пациента в положении для облучения	OS1/51-12
Коррекция положения для облучения	OS1/51-12
Введение значений коррекции положения для облучения	OS1/51-14
Применение коррекции положения	OS1/51-14
Сохранение положения для облучения	OS1/51-15
Перемещение оборудования в положение MEMORY (Из памяти)	OS1/51-16
Сохранение положения MEMORY	OS1/51-16

Глава 52

Коррекция позиционирования пациента в помещении IBTR

Коррекция позиционирования для облучения в положении на спине	OS1/52-1
Перемещение оборудования в заданное положение	OS1/52-2
Проверка коррекции позиционирования пациента в заданном положении	OS1/52-3
Коррекция заданного положения	OS1/52-4
Введение значений коррекции заданного положения	OS1/52-5
Применение коррекции	OS1/52-5
Сохранение заданного положения	OS1/52-6
Работа с приложением Treatment Session Manager	OS1/52-7
Перемещение оборудования в положение для облучения	OS1/52-7
Проверка коррекции позиционирования пациента в положении для облучения	OS1/52-8
Коррекция положения для облучения	OS1/52-9
Введение значений коррекции положения для облучения	OS1/52-10
Применение коррекции положения	OS1/52-10
Сохранение положения для облучения	OS1/52-11
Перемещение оборудования в положение MEMORY (Из памяти)	OS1/52-12
Сохранение положения MEMORY	OS1/52-12
Коррекция позиционирования для облучения головы и шеи ...	OS1/52-12

ЧАСТЬ XII КОНТРОЛЬ ОБЛУЧЕНИЯ

Глава 53 Контроль облучения

Специальные методы отслеживания излучения при использовании режима равномерного сканирования	OS1/53-2
--	----------

Приложение А Меню беспроводного пульта

Выбор опций меню и вариантов опций	OS1/A-1
Меню «Home» (Исходное положение)	OS1/A-3
Меню сохранения положения	OS1/A-4
Меню маркированных положений (GOTO)	OS1/A-5
Подменю «GoTo»	OS1/A-6
Меню перемещения с помощью рычажных механизмов	OS1/A-7
Меню перемещения системы PPS с помощью рычажных механизмов	OS1/A-7
Меню перемещения гентри с помощью рычажных механизмов	OS1/A-7
Меню перемещения наконечника сопла с помощью рычажных механизмов (для универсального наконечника сопла и полнофункционального универсального наконечника сопла)	OS1/A-8
Меню перемещения специального наконечника сопла PBS с помощью рычажных механизмов	OS1/A-9
Меню коррекции позиционирования пациента (PALI)	OS1/A-10
Меню визуализации	OS1/A-11
Меню ручной стыковки	OS1/A-13
Меню стыковки в помещении Setup Room	OS1/A-14
Выбор системы координат	OS1/A-14

Приложение В Типы и компоненты сопла

Положение сопла	OS1/B-1
Типы сопла	OS1/B-1
Полнофункциональное универсальное сопло	OS1/B-2
Специальное сопло для PBS	OS1/B-2
Структура полнофункционального универсального сопла	OS1/B-3
Схема полнофункционального универсального сопла	OS1/B-4
Рама сопла	OS1/B-5
Ионизационная камера 1	OS1/B-5
Магниты Scanning Magnets	OS1/B-5
Система рассеивателя	OS1/B-6
Выдвижная рентгеновская трубка	OS1/B-6

Регулируемый коллиматор	OS1/B-6
Устройство верификации диапазона	OS1/B-6
Ионизационные камеры 2 и 3	OS1/B-7
Система светового поля Light Field	OS1/B-7
Наконечники сопла и система установки блока/компенсатора диапазона	OS1/B-7
Вспомогательное устройство	OS1/B-7
Транспортировка наконечника сопла и инструменты установки	OS1/B-8
Типы и компоненты сопла Структура специального сопла для PBS	OS1/B-9
Контроллер сканирования	OS1/B-10
Схема специального сопла для PBS	OS1/B-11
Компоненты специального сопла для PBS	OS1/B-12
Рама сопла	OS1/B-12
Ионизационная камера (низкого давления) 1 — (LP)IC1	OS1/B-12
Специальные квадрупольные магниты для PBS	OS1/B-13
Магниты Scanning Magnets	OS1/B-13
Основание специального сопла для PBS	OS1/B-13
Выдвижная рентгеновская трубка	OS1/B-13
Устройство верификации диапазона	OS1/B-13
Конструкция блокиратора излучения Beam Stop	OS1/B-13
Ионизационные камеры 2 и 3 (IC2 и IC3)	OS1/B-14

Приложение С

Использование приложения Dosimetry Manager

Запуск модуля Dosimetry Manager	OS1/C-1
Вход в систему модуля Dosimetry Manager	OS1/C-2
Клинический режим	OS1/C-2
Ввод значений температуры и давления	OS1/C-3
Определение минимально допустимого количества ME	OS1/C-3
Просмотр значений и параметров	OS1/C-4
Просмотр журнала	OS1/C-4
Физический режим	OS1/C-5
Ввод поправочного коэффициента	OS1/C-5
Просмотр журнала	OS1/C-6

Приложение D

Управление пользователями системы PTS

Создание нового пользователя	OS1/D-4
Редактирование данных пользователя и изменение пароля	OS1/D-5
Управление отменой действий	OS1/D-6
Неклинический режим	OS1/D-6

Приложение Е

Управление настройками приложения *adaPTprescribe*

Управление таблицами допустимых отклонений	OS1/E-2
Функции управления таблицами допустимых отклонений	OS1/E-2
Внутренние таблицы допустимых отклонений	OS1/E-3
Внешние таблицы допустимых отклонений	OS1/E-4
Управление клиническими диапазонами ME	OS1/E-5
Управление вспомогательными устройствами	OS1/E-6

Приложение F

Файл коррекции положения гентри

Корректируемые положения	OS1/F-2
Применение коррекции	OS1/F-3

Приложение G

Расположение кнопок экстренного выключения

Приложение H

Системные сообщения

Приложение I

Сокращения и аббревиатуры, используемые при работе с системой PTS

Приложение J

Словарь терминов

Приложение K

Спецификации продукта

Спецификации пучка для циклотрона C230	OS1/K-1
--	---------

Алфавитный указатель (OS1)

Решения по обеспечению безопасности (OS1)

Система отслеживания неполадок (OS1)

Отчет о неполадках (PR) и заявка на внесение технических изменений
(ECR) в системе отслеживания неполадок (Bugzilla) I.T.S.-1



Набор

Параметров

2

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А



НАБОР ПАРАМЕТРОВ 2

ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО НАБОРУ ПАРАМЕТРОВ 2

ЧАСТЬ 1 ПОЯСНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ВОПРОСОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Глава 3

Различные источники повышенной опасности

Основные правила техники безопасности	
при чистке оборудования	OS2/3-1
Меры предосторожности	OS2/3-2
Чистка	OS2/3-2
Дезинфекция	OS2/3-2
Требования к использованию клавиатуры и мыши	OS2/3-3
Использование инструментов или запчастей	
в помещении для облучения	OS2/3-3
Порядок действий в аварийных ситуациях	OS2/3-4
Меры предосторожности при работе	
с вращающимся полом системы Гентри	OS2/3-4
Риск заземления	OS2/3-6
Общие факторы риска заземления	OS2/3-6
Электромагнитные помехи (ЭМП)	OS2/3-7

Глава 4

Вводная информация по Кабинетному Оборудованию КТ

Положения и зоны скользящей системы Гентри	OS2/4-2
Область перемещения PPS (Patient Positioning System —	
системы позиционирования пациента)	
для Кабинетной КТ-визуализации	OS2/4-4
Положения стола PPS для КТ	OS2/4-6

ЧАСТЬ II

ПРИМЕНЕНИЕ КАБИНЕТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КТ (КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ)

Глава 5

Эксплуатация Кабинетного Оборудования для КТ

Использование Кабинетного КТ-сканера.....	OS2/5-1
Использование позиционирующих лазеров для совмещения Кабинетного КТ	OS2/5-1
Перемещение PPS в Нулевое положение КТ	OS2/5-4
Необходимые условия	OS2/5-4
Специальные механизмы блокировки для Кабинетного КТ	OS2/5-6
Механизмы блокировки пучков	OS2/5-6
Использование служебного ключа КТ-Сканера	OS2/5-6
Включение скользящей системы Гентри для кабинетного КТ	OS2/5-8
Общие сведения: Осуществление рабочего процесса Кабинетного КТ	OS2/5-9

ЧАСТЬ III

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ КАБИНЕТА ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

Глава 6

Вводная информация по оборудованию в кабинете лучевой терапии

Воздействие изменений температуры и/или давления в кабинете лучевой терапии	OS2/6-2
Вопросы техники безопасности	OS2/6-2

Глава 7

Элементарные представления о положении пациента

Типы помещений для облучения.....	OS2/7-1
Применение системы FRS (Fixed Reference System — фиксированная система координат)	OS2/7-1
Поддерживаемые системы координат	OS2/7-3
Фиксированная система координат согласно IEC (f)	OS2/7-3

Система координат Гентри согласно IEC (g)	OS2/7-5
Система координат поверхности стола согласно IEC (t)	OS2/7-5
Системы координат в FBTR (Fixed Beam Treatment Room — помещение для облучения с фиксированным пучком)	OS2/7-8
Типы движения PPD (Patient Positioning Device — устройство позиционирования пациента)	OS2/7-8
Использование автоматических перемещений	OS2/7-10
Заданные положения в GTR (Gantry Treatment Room — помещение для облучения с системой Гентри)	OS2/7-11
Использование перемещений вручную	OS2/7-12
Перемещения вручную в помещении GTR	OS2/7-13
Использование движения по траектории	OS2/7-14
Устройства позиционирования пациента	OS2/7-14
Вопросы техники безопасности	OS2/7-15

Глава 8

Перемещение Устройств Позиционирования Пациента

Предупреждение о соблюдении техники безопасности	OS2/8-1
Устройства позиционирования пациента	OS2/8-3
Система позиционирования пациента (PPS)	OS2/8-3
Максимальный допустимый вес на кушетке	OS2/8-4
Постоянный вес на кушетке	OS2/8-4
Переоборудование Кушетки	OS2/8-4
Расширенная зона облучения (ETV — Extended Treatment Volume)	OS2/8-5
Использование кушетки kVueOne	OS2/8-7
Повышенная Безопасность за счет различных ограничений Программного обеспечения	OS2/8-8
Кабинетный КТ: Перемещение PPS в положение КТ-визуализации	OS2/8-9
Специальный наконечник сопла для режима PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование «карандашным» пучком)	OS2/8-9
Выдвижное отделение для вспомогательных устройств	OS2/8-9
Гентри	OS2/8-10
Действия в случае столкновения	OS2/8-10
Поддержание работы системы обнаружения столкновения	OS2/8-11
Действия в случае опасного сближения	OS2/8-11
Выполнение перемещений с помощью рычажных механизмов в помещении FBTR	OS2/8-13

Глава 9

Управление перемещениями: Беспроводной пульт и Механизм дистанционного управления позиционированием

Экраны беспроводного пульта	OS2/9-2
Панель Механизма дистанционного управления позиционированием	OS2/9-3
Значки Панели приложений (беспроводной пульт) и статусной строки Механизма дистанционного управления позиционированием	OS2/9-5
Толкования Цветов в Графическом интерфейсе пользователя беспроводного пульта и панели Механизма дистанционного управления позиционированием	OS2/9-6
Толкование Звуковых Сигналов	OS2/9-10
Толкование вибросигналов беспроводного пульта	OS2/9-11
Команда переключения с беспроводного пульта на Механизм дистанционного управления позиционированием	OS2/9-11
Команда переключения с Механизма дистанционного управления позиционированием на беспроводной пульт	OS2/9-13

Глава 10

Использование беспроводного пульта

Техника безопасности использования беспроводного пульта	OS2/10-3
Регистрация беспроводного пульта	OS2/10-5
Процедура регистрации	OS2/10-5
Последствия регистрации	OS2/10-8
Разблокирование беспроводного пульта	OS2/10-8
Управление скоростью	OS2/10-8
Остановка движений	OS2/10-10
Отпустите кнопку MOVE Device (Переместить устройство)	OS2/10-10
Отпустите кнопку Motion Enable (Активация перемещения)	OS2/10-11
Нажмите кнопку Emergency Stop (Аварийное выключение)	OS2/10-11
Режимы работы: Автоматический и Ручной	OS2/10-12
Необходимое условие: Выбор Устройства	OS2/10-12
Использование Графического интерфейса пользователя в Автоматическом режиме	OS2/10-13
Заданные положения в Автоматическом режиме	OS2/10-13
Выбор Заданного положения	OS2/10-13

Выбор и Перемещение Устройства	
Позиционирования Пациента.....	OS2/10-15
Экран PPS	OS2/10-16
Гентри, Наконечник сопла, Экран выдвижного	
отделения	OS2/10-17
Выбор и перемещение устройства	OS2/10-17
Создание определяемых пользователем	
положений.....	OS2/10-18
Управление Предписанными и Определяемыми	
пользователем положениями	OS2/10-21
Использование Графического интерфейса	
пользователя в Ручном режиме	OS2/10-23
Включение ручного режима	
для перемещения системы Гентри,	
выдвижного отделения для вспомогательных	
устройств и наконечника сопла	OS2/10-24
Перемещение системы Гентри	OS2/10-25
Перемещение Выдвижного отделения	
для вспомогательных устройств	OS2/10-26
Перемещение наконечника сопла	OS2/10-26
Включение Ручного режима для перемещения PPS	
(Системы Позиционирования Пациента)	OS2/10-27
Перемещение системы PPS вдоль оси X.....	OS2/10-28
Перемещение системы PPS вдоль оси Y.....	OS2/10-29
Перемещение системы PPS вдоль оси Z	OS2/10-29
Вращение PPS вокруг изоцентра.....	OS2/10-29
Вращение системы PPS в продольной плоскости.	OS2/10-29
Вращение системы PPS вокруг продольной оси ...	OS2/10-31
Перемещение Цифрового устройства обработки	
изображений	OS2/10-31
Подготовка Оборудования для получения CBCT	
(Cone Beam Computed Tomography —	
конусно-лучевая компьютерная томография)	OS2/10-32
Использование дополнительных параметров из Меню	OS2/10-39
Восстановление устройств после сбоя.....	OS2/10-40
Пользователи-дальтоники: Цвета в негативе	OS2/10-40

Глава 11

Ежедневная проверка и Устранение неполадок беспроводного пульта

Проверка хорошего состояния корпуса пульта	OS2/11— 1
Проверка кнопок Motion Enable	
(Активация перемещения)	OS2/11-2
Проверка Обратной связи по Звуку и Вибрациям.....	OS2/11-2
Контроль Подключений беспроводного пульта	OS2/11-3
Решение проблем с питанием от батареи и сети	OS2/11-3

Глава 12

Применение Механизма дистанционного управления позиционированием

Техника безопасности использования механизмов дистанционного управления позиционированием	OS2/12-2
Выполнение пробного прогона при перемещении	OS2/10-5
Аппаратная консоль дистанционного позиционирования	OS2/10-5
Управление скоростью	OS2/12-4
Действия для остановки	OS2/12-6
Отпустите кнопку MOVE («Переместить»)	OS2/12-6
Отпустите кнопку Motion Enable (Активация перемещения)	OS2/12-6
Нажмите кнопку аварийного выключения (Emergency Stop)	OS2/12-6
Использование Всплывающих подсказок	OS2/12-7
Режимы работы: Автоматический и Ручной	OS2/12-8
Применение Механизма дистанционного управления позиционированием в Автоматическом режиме	OS2/12-8
Заданные положения в Автоматическом режиме	OS2/12-9
Выбор Заданного положения	OS2/12-10
Обратная связь с устройством для Заданного положения	OS2/12-12
Перемещение устройств в Заданное положение	OS2/12-13
Перемещение наконечника сопла	OS2/12-14
Перемещение Выдвижного отделения для вспомогательных устройств	OS2/12-14
Перемещение системы Гентри	OS2/12-17
Перемещение PPS	OS2/12-17
Использование Автоматического режима для Перемещения Устройств обработки изображений	OS2/12-18
Подготовка Оборудования для получения CBCT ..	OS2/12-18
Использование Автоматического режима для Перемещения в позицию, предварительно настроенную пользователем	OS2/12-22
Использование Автоматического режима для Создания и Редактирования предварительных настроек пользователя	OS2/12-23
Создание предварительной настройки пользователя	OS2/12-23
Редактирование предварительной настройки пользователя	OS2/12-25
Управление предварительными настройками пользователя	OS2/12-26
Использование Механизма дистанционного управления позиционированием в Ручном режиме	OS2/12-30

Использование Ручного режима для перемещения Выдвижного отделения для вспомогательных устройств и Наконечник сопла	OS2/12-31
Перемещение Выдвижного отделения для вспомогательных устройств	OS2/12-32
Перемещение наконечника сопла	OS2/12-33
Использование ручного режима для перемещения системы Гентри	OS2/12-34
Использование Ручного режима для перемещения PPS (Системы Позиционирования Пациента)	OS2/12-35
Перемещение системы PPS вдоль оси X	OS2/12-36
Перемещение системы PPS вдоль оси Y	OS2/12-36
Перемещение системы PPS вдоль оси Z	OS2/12-37
Вращение PPS вокруг изоцентра	OS2/12-37
Вращение системы PPS в продольной плоскости	OS2/12-38
Вращение системы PPS вокруг продольной оси	OS2/12-38
Использование расширенных настроек	OS/12-41

Глава 13

Инструменты и устройства для проверки позиционирования пациента

Инструмент расчета поправок на неточное положение пациента: <i>adaPTinsight</i>	OS2/13-3
Взаимосвязи между оборудованием для создания изображений и геометрическими параметрами	OS2/13-6
Устройства проверки положения пациента	OS2/13-7
Опция: <i>AlignRT</i>	OS2/13-7
Работа с лазерными устройствами	OS2/13-9
Расположение лазеров в случае GTR	OS2/13-9
Расположение лазеров в случае FBTR	OS2/13-12
Включение и выключение лазеров	OS2/13-13
Работа с рентгеновскими снимками в помещении GTR для использования приложением <i>adaPTinsight</i>	OS2/13-15
Подготовка к получению ортогональных рентгеновских снимков в случае GTR.	OS2/13-16
Подготовка к получению портальных рентгеновских снимков в помещении GTR	OS2/13-18
Подготовка к получению стереоскопических рентгеновских снимков в режиме одиночного источника (Rad-A) в GTR	OS2/13-19
Подготовка к получению стереоскопических рентгеновских снимков с помощью устройства визуализации Rad-A	OS2/13-21
Подготовка к получению изображений CBCT	OS2/13-23

Подготовка к получению рентгеновских снимков в FBTR, к облучению головы и шеи в сидячем положении и в положении «на спине»	OS2/13-27
Подготовка к получению рентгеновских снимков в заданном положении в помещении FBTR.....	OS2/13-28
Подготовка к получению рентгеновских снимков в положении для облучения в помещении FBTR	OS2/13-29

Глава 14

Установка/отключение устройства позиционирования пациента к/от системы PPS

Предварительно: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом системы Гентри ..	OS2/14-1
Идентификация кушетки.....	OS2/14-1
Принцип стыковки	OS2/14-2
Режимы стыковки	OS2/14-5
Ручная стыковка	OS2/14-7
Ручная стыковка устройства поддержки PPS	OS2/14-7
Ручная расстыковка устройства поддержки PPS	OS2/14-9
Автоматическая стыковка	OS2/14-11
Требования к оборудованию	OS2/14-11
Общие сведения по автоматической стыковке	OS2/14-11
Общие сведения по автоматической расстыковке	OS2/14-11
Положения и Зоны	OS2/14-12
Инструкции по стыковке	OS2/14-13
Автоматическая стыковка стыковочного устройства .	OS2/14-15
Автоматическая расстыковка стыковочного устройства	OS2/14-19
Прерывание, Возобновление или Отмена операций по Автоматической стыковке или расстыковке.....	OS2/14-21
Прерывание операций по Автоматической стыковке или расстыковке	OS2/14-21
Возобновление операций по Автоматической стыковке или расстыковке	OS2/14-21
Отмена операций по Автоматической стыковке или расстыковке	OS2/14-21

Глава 15

Сброс электронного блока дозиметра DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)

Типы блока DCEU	OS2/15-3
Блок DCEU с фактическим предустановленным значением ME	OS2/15-4
DCEU с предустановленным значением ME, подлежащим умножению на 10	OS2/15-4

Глава 16

Ручное управление системой позиционирования пациента (PPS) (в экстренной ситуации)

Использование Экстренного пульта OS2/16-2

Глава 17

Выполнение процедур анализа качества и контроля протонных пучков с помощью водного фантома

Расположение водного фантома в системе PPS OS2/17-3

Верификация пучков OS2/17-5

Глава 18

Устранение неполадок в работе оборудования в помещении для облучения

ЧАСТЬ IV

КОМПЛЕКТ ДЛЯ СКАНИРОВАНИЯ КАРАНДАШНЫМ ПУЧКОМ (PBS)

Глава 19

Ознакомление с документацией по использованию режима Сканирования карандашным пучком

Глава 20

Принципы Сканирования карандашным пучком

Введение	OS2/20-1
Клинические преимущества метода	OS2/20-2
Продольное и поперечное распределение дозы в режиме PBS.....	OS2/20-3
Продольное распределение дозы	OS2/20-3
Слои.....	OS2/20-3
Идентификаторы подстройки нескольких пятен протонного пучка.....	OS2/20-4
Поперечное распределение дозы	OS2/20-4
Характеристики доставки пучка в режиме PBS	OS2/20-5
Точечное сканирование	OS2/20-5
Режимы повторного облучения	OS2/20-5

Повторное облучение в пределах слоев.....	OS2/20-6
Снижение энергии	OS2/20-6
Метод «Вперед-назад»	OS2/20-6
Без повторного облучения	OS2/20-6
Смешанное повторное облучение	OS2/20-7
Организация взаимодействия систем PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) и TPS (Treatment Planning System — система дозиметрического планирования)	OS2/20-7

Глава 21

Вводная информация по оборудованию системы доставки пучка PBS

Режим облучения PBS	OS2/21-1
Типы функционального наконечника для системы PBS	OS2/21-2
Функция сканирующих магнитов	OS2/21-2
Низкие диапазоны	OS2/21-2
Устройство управления сканированием Scanning Controller	OS2/21-2

Глава 22

Множественное повторное облучение PBS

Типы множественного повторного облучения	OS2/22-1
Нет	OS2/22-2
Обозначение	OS2/22-2
Отображение	OS2/22-2
График.....	OS2/22-2
Повторное облучение в пределах слоев	OS2/22-3
Обозначение	OS2/22-3
Отображение	OS2/22-3
График.....	OS2/22-4
Снижение энергии	OS2/22-4
Обозначение	OS2/22-4
Отображение	OS2/22-5
График.....	OS2/22-5
Метод «Вперед-назад»	OS2/22-5
Обозначение	OS2/22-6
Отображение	OS2/22-6
График.....	OS2/22-6
Смешанное повторное облучение	OS2/22-7
Обозначение	OS2/22-7
Отображение	OS2/22-7
График.....	OS2/22-7

ЧАСТЬ V

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЯ *adaPTprescribe*

Глава 23

Связь между системами TPS и PTS в автономном режиме

Использование модуля пакетного импорта данных	OS2/23-2
Использование функции «импортирования» приложения <i>adaPTprescribe</i>	OS2/23-4

Глава 24

Начало работы с приложением *adaPTprescribe*

Запуск Сессии в приложении <i>adaPTprescribe</i>	OS2/24-3
Окончание Сессии в приложении <i>adaPTprescribe</i>	OS2/24-3
Вход в систему <i>adaPTprescribe</i>	OS2/24-4
Выход из системы <i>adaPTprescribe</i>	OS2/24-5
Вывод общей информации на экран	OS2/24-6

Глава 25

Структура организации приложения *adaPTprescribe*

Глава 26

Ведение пациентов

Просмотр данных пациента	OS2/26-2
Выполнение поиска пациента	OS2/26-3
Выполнение простого поиска	OS2/26-3
Выполнение расширенного поиска	OS2/26-4
Упорядочение записей пациентов	OS2/26-7
Выбор пациента	OS2/26-7
Импорт данных о пациенте с помощью стандарта цифрового изображения и коммуникации в медицине (DICOM — Digital Imaging and Communications in Medicine)	OS2/26-9
Редактирование данных о пациенте	OS2/26-9
Влияние редактирования на внешний план	OS2/26-10
Активация или деактивация записи о пациенте	OS2/26-12
Деактивация записи пациента	OS2/26-12
Активация записи пациента	OS2/26-12
Разблокировка записи о пациенте	OS2/26-12

Создание нового обследования	OS2/26-15
Получение отчетов по истории сессий облучения	OS2/26-16
Сохранение отчета об истории сессий облучения.....	OS2/26-17
Экспорт истории облучения плана в формате DICOM	OS2/26-18
Отображение истории сессий облучения пучка	OS2/26-19

Глава 27

Управление обследованиями

Поиск по обследованию	OS2/27-2
Просмотр данных обследования	OS2/27-3
Активация и деактивация обследований	OS2/27-3
Деактивация обследования	OS2/27-4
Активация обследования	OS2/27-4

Глава 28

Управление планами лечения

Поиск плана терапии	OS2/28-2
Просмотр плана лечения	OS2/28-4
Утверждение плана лечения	OS2/28-5
Подтверждение утверждения плана в режиме PBS ...	OS2/28-6
Получение уведомления об утверждении	OS2/28-6
Копирование и вставка планов лечения	OS2/28-6
Копирование плана	OS2/28-6
Вставка плана	OS2/28-6
Активация и деактивация планов лечения	OS2/28-7
Деактивация плана лечения	OS2/28-7
Активация плана лечения	OS2/28-7

Глава 29

Управление пучками

Просмотр установочного пучка	OS2/29-3
Просмотр таблицы допустимых отклонений	OS2/29-4
Просмотр пучка излучения	OS2/29-5
Копирование и вставка данных по пучку для излучения ..	OS2/29-6
Копирование пучка	OS2/29-7
Вставка пучка	OS2/29-7
Сохранение пучка PBS	OS2/29-8
Доступ к детальным данным по слоям	OS2/29-9
Просмотр детальных данных по слоям	OS2/29-9
Утверждение пучка	OS2/29-12
Подтверждение утверждения пучка в режиме PBS ..	OS2/29-13
Подтверждение избыточных [ME	OS2/29-13

Получение уведомления об утверждении	OS2/29-14
--	-----------

Глава 30

Отчеты по восстановлению после аварийного прекращения работы машины

Возобновление облучения после частичного облучения PBS из-за аварийного прекращения работы машины	OS2/30-1
--	----------

Глава 31

Использование функций Контроля качества приложения *adaPTprescribe*

Ведение виртуальных пациентов, используемых для контроля качества	OS2/31-2
Управление планами MaChINE_QA	OS2/31-2
Видоизменение Аппарата лучевой терапии	OS2/31-3
Создание Нового Пучка PBS с нулевого уровня	OS2/31-4
Управление пучками излучения, относящимися к планам MACHINE_QA	OS2/31-5
Редактирование подробной информации по Слою и пятну протонного пучка на Экране Редактирования.	OS2/31-6
Редактирование подробной информации по Слойм с использованием Меню Изменение слоя	OS2/31-9
Использование клавиш быстрого доступа для редактирования слоев	OS2/31-10
Добавление слоя	OS2/31-10
Удаление слоя	OS2/31-11
Редактирование слоя	OS2/31-11
Копирование слоя	OS2/31-12
Вставка слоя	OS2/31-12
Редактирование подробной информации по пятну протонного пучка с использованием Меню Редактирования пятна протонного пучка	OS2/31-12
Использование клавиш быстрого доступа для редактирования параметров пятна протонного пучка	OS2/31-13
Добавление пятна	OS2/31-13
Удаление пятна	OS2/31-14
Редактирование пятна	OS2/31-14
Копирование пятна	OS2/31-15
Вставка пятна	OS2/31-15
Импортирование файла PLD (Определение слоя PBS).	OS2/31-16
Толкование PLD файлов	OS2/31-16

ЧАСТЬ VI

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЯ *adaPTdeliver*

Глава 32

Вводная информация по приложению *adaPTdeliver*

Введение	OS2/32-1
Запуск <i>adaPTdeliver</i>	OS2/32-3
Пауза приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS2/32-4
Вход в систему <i>adaPTdeliver</i>	OS2/32-5
Выход из системы <i>adaPTdeliver</i>	OS2/32-6
Режимы эксплуатации: Клинический и физический	OS2/32-6
Вывод общей информации на экран	OS2/32-7
Действия при сообщениях об ошибке	OS2/32-9
Автономный режим: выбор пациента, обследования, плана лечения или пучка	OS2/32-9
Поиск данных по пациенту	OS2/32-11
Использование данных пациентов, исследований, планов лечения или пучков в Списке	OS2/32-12
Разворачивание или сворачивание записи	OS2/32-13

ЧАСТЬ VII

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЯ *adaPTdeliver*

В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ

Глава 33

Работа приложения *adaPTdeliver* в автономном режиме

Предварительное примечание	OS2/33-1
Введение	OS2/33-2
Выбор данных пациента (в автоматическом или ручном режимах)	OS2/33-4
В случае появления Сообщения об ошибке	OS2/33-4

Глава 34

Включение одного или нескольких пучков в сессию облучения

Предварительное примечание	OS2/34-1
Введение	OS2/34-1
Основные действия с экраном	OS2/34-1
Выбор отдельного пучка	OS2/34-1
Выбор отдельных пучков или всех пучков	OS2/34-3
Отображение данных на панели «Information» (Информация)	OS2/34-3
Просмотр данных о пациенте, обследовании и информации о плане лечения	OS2/34-5
Просмотр клинических предписаний для системы PBS ...	OS2/34-9
Отображение сведений о слоях	OS2/34-13
Визуализация слоев	OS2/34-17

Глава 35

Переход к выбору пучка

Предварительное примечание	OS2/35-1
Введение	OS2/35-1
Переход к следующему этапу с неполным планом	OS2/35-2
Функции подготовки отчетов	OS2/35-2
Выбор пучка	OS2/35-2

Глава 36

Подготовка оборудования к сессии облучения

Предварительное примечание	OS2/36-1
Начало подготовки оборудования	OS2/36-1
Процесс	OS2/36-2
Подготовка оборудования к подаче установочного пучка	OS2/36-2
Интерпретация значений позиционирования	OS2/36-5
Введение значений коррекции	OS2/36-6
Подтверждение параметров позиционирования	OS2/36-7
Подготовка оборудования к подаче пучка излучения	OS2/36-9
Подготовка помещения для облучения	OS2/36-9
Подготовка оборудования к облучению — специальный наконечник для системы PBS	OS2/36-11
Проверка специального наконечника сопла для системы PBS	OS2/36-13
Общие сведения	OS2/36-13
Детальные данные устройств сопла	OS2/36-16
Проверка положения устройств	OS2/36-19

Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения	OS2/36-21
Отрегулированный установочный пучок, за которым следует многопольная лучевая терапия	OS2/36-21
Отрегулированный установочный пучок, за которым следует наборов несколько вариантов выбора пучков протонов	OS2/36-21
Введение значений коррекции	OS2/36-22
Подтверждение параметров позиционирования	OS2/36-23
Проверка UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсального интерфейса для запуска пучка)	OS2/36-24
Процедуры при использовании AlignRT с паузой пучка	OS2/36-24
Процедуры при использовании GateRT с паузой пучка	OS2/36-25
Запрос пучка	OS2/36-25
Получение разрешений	OS2/36-25
Составление запроса на подачу пучка	OS2/36-26
Контроль защитных блокировок помещения для облучения	OS2/36-28
Переход к облучению	OS2/36-30

Глава 37

Мониторинг и контроль облучения

Предварительное примечание	OS2/37-1
Переход к этапу облучения	OS2/37-1
Выполнение функций панели «Actions» (действия)	OS2/37-3
Работа с панелью «Dosimetry» (дозиметрия)	OS2/37-4
Использование панели управления	OS2/37-6
Стандартные характеристики графического интерфейса пользователя панели управления	OS2/37-7
Просмотр журналов регистрации действий оператора	OS2/37-8
Условия запуска/возобновления работы системы управления	OS2/37-8
Проверки управления линией доставки пучка протонов	OS2/37-8
Периодический контроль проверок наконечника сопла	OS2/37-9
Контроль блокировок системы TSS (Therapy Safety System — система безопасности облучения)	OS2/37-10
Контроль состояния системы позиционирования	OS2/37-12
Возобновление облучения после остановки программы управления проверкой позиционирования	OS2/37-12

Глава38

Запуск Облучения

Предварительное примечание	OS2/38-1
Процесс	OS2/38-1
Частичная доставка предписанной дозы облучения	OS2/38-4
Сообщение об ошибке «Количество параметров ME, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного количества ME»	OS2/38-4

Глава 39

Постановка на паузу, возобновление и приостановка облучения

Предварительное примечание	OS2/39-1
Введение	OS2/39-2
Синхронизация пучка	OS2/39-3
Пауза в облучении	OS2/39-3
Возобновление облучения после паузы	OS2/39-4
Возобновление облучения после паузы и сбоя в Системе	OS2/39-5
Приостановка облучения	OS2/39-7

ЧАСТЬ VIII

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ *adaPTdeliver* В РЕЖИМЕ OIS (ONCOLOGY INFORMATION SYSTEM — ОНКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА)

Глава 40

Вводная информация по приложению *adaPTdeliver* в режиме подключения к системе OIS

Введение	OS2/40-1
Подготовка	OS2/40-3
Выбор данных по пациенту в автоматическом или ручном режимах	OS2/40-3
В случае появления Сообщения об ошибке.....	OS2/40-4

Глава 41

Определение сессии облучения и выбор пучков протонов

Отправка плана лечения на приложение <i>adaPTinsight</i>	OS2/41-2
Взаимодействие системы OIS и приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS2/41-2
Отображение данных в информационной области	OS2/41-3
Просмотр данных о пациенте, обследовании и информации о плане лечения	OS2/41-4

Глава 42

Переход к выбору пучка протонов

Функции создания отчетов	OS2/42-1
Выбор пучка протонов	OS2/42-1
Отображение данных в информационной области	OS2/42-2
Просмотр данных о пациенте, обследовании и информации о плане лечения	OS2/42-4
Просмотр клинических предписаний для системы Сканирования «карандашным» пучком	OS2/42-7
Отображение сведений о слоях	OS2/42-11
Визуализация слоев.....	OS2/42-14

Глава 43

Подготовка оборудования к сессии облучения

Процесс	OS2/43-1
Подготовка оборудования к подаче установочного пучка	OS2/43-2
Интерпретация значений позиционирования	OS2/43-4
Введение значений коррекции.....	OS2/43-6
Подтверждение параметров позиционирования.....	OS2/43-6
Подготовка оборудования к подаче установочного пучка	OS2/43-8
Подготовка кабинета лучевой терапии (TR — Treatment Room)	OS2/43-8
Подготовка оборудования к облучению — специальный наконечник для системы PBS.....	OS2-43-9
Проверка специального наконечника сопла для системы PBS	OS2/43-11
Общие сведения	OS2/43-11
Детальные данные устройств сопла	OS2/43-14
Проверка положения устройств.....	OS2/43-17
Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения	OS2/43-19

Отрегулированный установочный пучок, за которым следует многопольная лучевая терапия пучков протонов	OS2/43-19
Отрегулированный установочный пучок, за которым следует наборов несколько вариантов выбора пучков протонов	OS2/43-19
Введение значений коррекции	OS2/43-20
Подтверждение параметров позиционирования	OS2/43-21
Проверка UBTI (универсального интерфейса для запуска пучка)	OS2/43-22
Процедуры при использовании AlignRT с паузой пучка	OS2/43-22
Процедуры при использовании GateRT с паузой пучка	OS2/43-23
Запрос пучка	OS2/43-23
Получение разрешений	OS2/43-23
Составление запроса на подачу пучка	OS2/43-24
Контроль защитных блокировок кабинета лучевой терапии	OS2/43-26
Переход к облучению	OS2/43-28

Глава 44

Мониторинг и контроль облучения

Выполнение функций панели «Actions» (действия)	OS2/44-3
Работа с панелью «Dosimetry» (дозиметрия)	OS2/44-4
Использование панели управления	OS2/44-5
Стандартные характеристики графического интерфейса пользователя панели управления	OS2/44-6
Просмотр журналов регистрации действий оператора	OS2/44-7
Условия запуска/возобновления работы системы управления	OS2/44-7
Проверки управления линией доставки пучка протонов ...	OS2/44-7
Периодический контроль проверок наконечника сопла	OS2/44-8
Контроль блокировок системы TSS	OS2/44-9
Контроль состояния системы позиционирования	OS2/44-11
Возобновление облучения после остановки программы управления проверкой позиционирования	OS2/44-11

Глава 45

Запуск Облучения

Частичная доставка предписанной дозы облучения	OS2/45-3
Сообщение об ошибке «Количество параметров ME, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного количества ME»	OS2/45-3

Глава 46

Постановка на паузу, возобновление и приостановка облучения

Синхронизация пучка	OS2/46-2
Пауза в облучении	OS2/46-3
Возобновление облучения после паузы	OS2/46-4
Возобновление облучения после паузы и сбоя в Системе	OS2/46-4
Пауза в облучении	OS2/46-7
Возобновление облучения после частичного облучения PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование «карандашным» пучком)	OS2/46-8
Завершение облучения	OS2/46-15
Потеря связи между OIS и приложением <i>adaPTdeliver</i> ..	OS2/46-15

ЧАСТЬ IX

ПРОСМОТР ОТЧЕТОВ *adaPTdeliver*

Глава 47

Просмотр отчетов

Использование отчетов	OS2/47-1
Входные характеристики отчета о сессии облучения .	OS2/47-2
Входная характеристика пучка излучения	OS2/47-3
Отображение отчета о процедуре облучения	OS2/47-3
Экспорт отчета о сессии облучения в формат DICOM .	OS2/47-4

ЧАСТЬ X

ADAPT*deliver* В ФИЗИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

Глава 48

Использование приложения *adaPTdeliver* в Физическом режиме

Определение сессии облучения	OS2/48-4
Аспекты процедуры утверждения в Клиническом и Физическом режимах	OS2/48-6
Использование инструмента для немодулированного пучка .	OS2/48-7
Выбор пучка протонов	OS2/48-11
Подготовка	OS2/48-11

Проверка положения устройств	OS2/48-12
Контроль защитных блокировок кабинета лучевой терапии...	OS2/48-14
Облучение	OS2/48-15

ЧАСТЬ XI ПОДГОТОВКА К ОБЛУЧЕНИЮ

Глава 49

Принципы создания очереди протонного пучка

Автоматический режим ABS	OS2/49-1
Ручной режим ABS	OS2/49-1
Переключение режимов ABS (Automatic Beam Scheduling — автоматическое формирование очереди облучения)	OS2/49-2

Глава 50

Подготовка помещения кабинета лучевой терапии

Контроль съемных устройств позиционирования пациента ..	OS2/50-1
Подготовка помещения для облучения с системой Гентри	OS2/50-2
Предварительно: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы гентри ..	OS2/50-2
Подготовка помещения для облучения с системой Гентри	OS2/50-2
Процедура	OS2/50-2
Подготовка помещения для облучения с системой с фиксированным пучком	OS2/50-3
Процедура	OS2/50-3

ЧАСТЬ XII ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ВЫРАВНИВАНИЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТА

Глава 51

Введение в определение и выравнивание позиционирования пациента

Разные типы задействованных положений	OS2/51-3
Заданное положение	OS2/51-3
Предписанное и скорректированное заданное положение	OS2/51-6

Положение для облучения	OS2/51-6
Выполнение вращения верхней части с использованием предписаний облучения Mosaic™	OS2/51-9
Стандартная процедура выравнивания позиционирования пациента	OS2/51-11
Восстановление состояния после сбоя оборудования	OS2/51-17

Глава 52

КТ-визуализация при облучении

Меры предосторожности при работе с кабинетным КТ ...	OS2/52-1
Выполнение рабочего процесса при КТ-визуализации при облучении.....	OS2/52-2
КТ-визуализация при облучении перед размещением пациента и доставкой пучка.....	OS2/52-2
Подключение питания к Кабинетному КТ	OS2/52-3
Подготовка к КТ-визуализации	OS2/52-3
Получение топограмм и сканов с TCR (Treatment Control Room — помещение управления облучением).....	OS2/52-6
Переразмещение PPS	OS2/52-6
КТ-визуализация при облучении после процесса облучения.....	OS2/52-6
Подключение питания к Кабинетному КТ	OS2/52-6
Снятие КТ-изображений.....	OS2/52-7
Переразмещение PPS	OS2/52-8
КТ-визуализация при облучении в перерыве между пучками облучения	OS2/52-8
Подключение питания к Кабинетному КТ	OS2/52-8
Снятие КТ-изображений.....	OS2/52-9
Переразмещение PPS	OS2/52-10

Глава 53

Расчет корректировок с помощью приложения *adaPTinsight*

Перед использованием приложения <i>adaPT insight</i>	OS2/53-2
Расчет корректировок.....	OS2/53-2
Выбор данных по пациенту, плану лечения и пучку протонов	OS2/53-2
Предварительное позиционирование пациента	OS2/53-3
Получение изображений.....	OS2/53-3
Подтверждение полученных изображений	OS2/53-4
Регистрация изображений	OS2/53-4
Получение значений корректировки.....	OS2/53-5
Обратная связь по корректировке.....	OS2/53-5

Трактовка значений корректировки с помощью <i>adaPTinsight</i>	OS2/53-6
Применение рассчитанных значений корректировки...	OS2/53-6

Глава 54

Использование универсального интерфейса для подачи пучка протонов (UBTI)

Вводная информация по подаче пучка.....	OS2/54-1
Почему используют систему подачи протонного пучка.....	OS2/54-1
Почему используют систему подачи пучка с системой PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента)?	OS2/54-1
Решение по подаче пучка	OS2/54-2
Требования к подаче пучка.....	OS2/54-2
Подробные сведения об интерфейсе UBTI	OS2/54-3
Описание универсального интерфейса для подачи пучка (UBTI)	OS2/54-3
Расположение	OS2/54-3
Управление блоком UTEU (Universal Triggering Electronic Unit — Универсальным электронным блоком запуска)	OS2/54-5
Два режима управления: ручной и автоматический ...	OS2/54-5
Автоматическая подача пучка	OS2/54-5
Ручная подача пучка	OS2/54-5
Элементы управления блока UTEU	OS2/54-6
Процедура подачи пучка	OS2/54-8
Влияние интерфейса UBTI на процесс облучения	OS2/54-10
Использование интерфейса UBTI в режиме Сканирования «карандашным» пучком.....	OS2/54-10
Включение/отключение пучка.....	OS2/54-10

Глава 55

Выравнивание положения пациента в случае GTR

Опция: AlignRT	OS2/55-2
Перемещение оборудования в заданное положение.....	OS2/55-3
Проверка коррекции позиционирования пациента в заданном положении	OS2/55-3
Коррекция заданного положения.....	OS2/55-6
Введение значений коррекции заданного положения .	OS2/55-7
Применение коррекции.....	OS2/55-7
Сохранение заданного положения.....	OS2/55-9
Работа с приложением Treatment Session Manager (управление сессией облучения).....	OS2/55-9
Перемещение оборудования в положение для облучения.....	OS2/55-9

Проверка коррекции позиционирования пациента при облучении.....	OS2/55-10
Коррекция положения при облучении	OS2/55-10
Введение значений коррекции при облучении	OS2/55-11
Реализация коррекции положения	OS2/55-12
Подтверждение положения для облучения	OS2/55-13

Глава 56

Коррекция позиционирования пациента в помещении FBTR

Коррекция позиционирования пациента для облучения области головы и шеи	OS2/56-1
Опция: AlignRT	OS2/56-1
Размещение пациента в положение позиционирования	OS2/56-2
Контроль за размещением пациента в заданном положении	OS2/56-3
Проверка коррекции позиционирования пациента в положении для облучения.....	OS2/56-6

ЧАСТЬ XIII КОНТРОЛЬ ОБЛУЧЕНИЯ

Глава 57

Контроль Облучения

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Помещение для контроля качества установки с фиксированным пучком

Оборудование	OS2/A-2
Системы координат в помещении FBQAR (Помещение для контроля качества фиксированного пучка)	OS2/A-2
Расположение лазеров в помещении FBQAR	OS2/A-4
Особенности системы планирования	OS2/A-4

Приложение В

Системные сообщения

Приложение С

Сокращения и аббревиатуры, используемые в системе PTS

Приложение D

Словарь терминов

Алфавитный указатель (OS2)

Решения в области обеспечения безопасности (OS2)

Система отслеживания неполадок (OS2)

Отчет о неполадках (PR) и заявка на внесение
технических изменений (ECR) в системе отслеживания
неполадок (Bugzilla) I.T.S.-1

Преднамеренно оставлена пустой



Набор

параметров

1

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А



Рисунки

Рис. 1-1.	Центр терапии и структура PTS – Клинические аспекты с ориентацией на электронную медицинскую карту	OS1/1-5
Рис. 1-2.	Варианты рабочих процессов	OS1/1-9
Рис. 1-3.	Варианты рабочего процесса — критерий частоты	OS1/1-11
Рис. 2-1.	Содержание окна «About TCS» (Данные системы TCS)	OS1/2-3
Рис. 2-2.	Приложение <i>adaPTprescribe</i> в клиническом режиме	OS1/2-5
Рис. 2-3.	Приложение <i>adaPTprescribe</i> в неклиническом режиме	OS1/2-6
Рис. 2-4.	Экран приложения <i>adaPTinsight</i> в клиническом режиме	OS1/2-7
Рис. 2-5.	Экран приложения <i>adaPTinsight</i> в неклиническом режиме	OS1/2-8
Рис. 4-1.	Угроза защемления между панелями вращающегося пола системы Гентри	OS1/4-5
Рис. 4-2.	Наклейки в виде красных стрелок на держателе наконечника сопла и блокировочном кольце	OS1/4-6
Рис. 4-1.	Сообщение 'BireuServiceStartedCheck'	OS1/4-9
Рис. 5-1.	Система перемещения пациента - планирование уровня лечения	OS1/5-3
Рис. 6-1.	Место парковки тележки для транспортировки в позицию ожидания во время облучения — помещение IBTR	OS1/6-5
Рис. 6-2.	Место установки тележки для транспортировки в позицию ожидания во время облучения — помещение GTR	OS1/6-6
Рис. 6-3.	Места установки тележки для транспортировки в позицию ожидания при отсутствии облучения	OS1/6-7
Рис. 9-1.	Виртуальный пульт	OS1/9-2
Рис. 9-2.	Аппаратная консоль пульта дистанционного управления	OS1/9-3
Рис. 9-3.	Панель управления безопасностью и запуском облучения	OS1/9-3
Рис. 9-4.	Пример экрана <i>adaPTdeliver</i> — кнопка Remote Control (Дистанционное управление)	OS1/9-5
Рис. 9-5.	Пульт ручного управления	OS1/9-11
Рис. 10-1.	Направления перемещения системы PPS	OS1/10-3
Рис. 10-2.	Углы поворота гентри при проведении сессии облучения (обзор из помещения для облучения)	OS1/10-9
Рис. 10-3.	Углы поворота гентри для облучения с использованием наклонного пучка Beam Line	OS1/10-10
Рис. 10-4.	Схема размещения оборудования в помещении IBTR (со стандартной системой PPS)	OS1/10-12
Рис. 10-5.	Нулевое положение TTCS	OS1/10-13
Рис. 10-6.	Системы координат в помещении GTR	OS1/10-14
Рис. 10-7.	Системы координат в помещении IBTR (стандартный)	OS1/10-15
Рис. 11-1.	Геометрия изображения в случае GTR	OS1/11-4
Рис. 11-2.	Интеграция TCS в <i>adaPTinsight</i>	OS1/11-5
Рис. 11-3.	Кронштейн Max Arm — стандартный	OS1/11-8
Рис. 11-4.	Кронштейн Max Arm — кнопки управления	OS1/11-9
Рис. 11-5.	Убранный кронштейн Max Arm	OS1/11-9

Рис. 11-6.	Расположение лазеров в случае GTR	OS1/11-14
Рис. 11-7.	Расположение лазеров в помещении IBTR.....	OS1/11-16
Рис. 11-8.	Кронштейн Max Arm в случае IBTR.....	OS1/11-28
Рис. 12-1.	PPS – крупные подвижные детали.....	OS1/12-2
Рис. 12-2.	Затворы и приемники затворов	OS1/12-3
Рис. 12-3.	Пневматические соединители и ручки блокировки на запястном шарнире	OS1/12-4
Рис. 12-4.	Соединители системы PPS и стыковочного устройства и ручка блокировки — детальное изображение.....	OS1/12-6
Рис. 13-1.	Специальный держатель наконечника сопла	OS1/13-5
Рис. 13-2.	Компоненты наконечника сопла типа DN_S.....	OS1/13-9
Рис. 13-3.	Светодиодные индикатора на лотке наконечника сопла	OS1/13-10
Рис. 13-4.	Наконечник сопла типа DN_S (поперечный разрез).....	OS1/13-12
Рис. 13-5.	Компоненты наконечника сопла типа DN_M	OS1/13-15
Рис. 13-6.	Светодиоды в отсеке наконечника сопла.....	OS1/13-16
Рис. 13-7.	Наконечник сопла типа DN_M (боковой разрез).....	OS1/13-18
Рис. 13-8.	Компоненты наконечника сопла типа DN_XL.....	OS1/13-19
Рис. 13-9.	Компоненты наконечника сопла типа DN_XL - продолжение	OS1/13-20
Рис. 13-10.	Светодиоды в наконечнике сопла.....	OS1/13-21
Рис. 14-1.	Установка блока и компенсатора диапазона (наконечник сопла типа UN_S).....	OS1/14-6
Рис. 14-2.	Установка блока и компенсатора Range Compensator (наконечник сопла типа UN_M)	OS1/14-9
Рис. 14-3.	Наконечник сопла типа UN_M — переключатели, сигнализирующие о наличии оборудования.....	OS1/14-10
Рис. 14-4.	Установка блока и компенсатора диапазона (наконечник сопла типа UN_L).....	OS1/14-14
Рис. 14-5.	Установка блока и компенсатора диапазона (наконечник сопла типа UN_XL)	OS1/14-20
Рис. 15-1.	Фактическое предустановленное значение.....	OS1/15-4
Рис. 15-2.	Блок (DCEU) — Детали Предустановленное значение x 10.....	OS1/15-4
Рис. 16-1.	Ручная пусковая рукоятка — ось 1.....	OS1/16-3
Рис. 17-1.	Расположение фантома Water Phantom в системе PPS (типичное)	OS1/17-3
Рис. 20-1.	Метод PBS (Pencil Beam Scanning – сканирование «карандашным» пучком	OS1/20-2
Рис. 20-2.	Организация данных предписания.....	OS1/20-4
Рис. 20-3.	Пример расчета веса областей: 3 облучения	OS1/20-5
Рис. 21-1.	Использование оборудования BDS в режиме облучения PBS - схема.....	OS1/21-1
Рис. 22-1.	Значок метода «Без повторного облучения»	OS1/22-2
Рис. 22-2.	График «энергия/слой» при использовании метода «Без повторного облучения» (стандартные).....	OS1/22-2
Рис. 22-3.	Значок метода повторного облучения в пределах слоев	OS1/22-3
Рис. 22-4.	График «энергия/слой» при использовании метода повторного облучения в пределах слоев (стандартные).....	OS1/22-4
Рис. 22-5.	Значок метода снижения энергии	OS1/22-5
Рис. 22-6.	График «энергия/слой» при использовании метода снижения энергии (стандартные)	OS1/22-5
Рис. 22-7.	Значок метода «Вперед-назад»	OS1/22-6
Рис. 22-8.	График «энергия/слой» при использовании метода «Вперед-назад» (стандартный).....	OS1/22-6
Рис. 22-9.	Значок метода смешанного повторного облучения при PBS.....	OS1/22-7

Рис. 22-10.	График «энергия/слой» при использовании метода смешанного повторного облучения при PBS (стандартные)	OS1/22-7
Рис. 23-1.	Режим связи: использование модуля импорта пакетов	OS1/23-3
Рис. 24-1.	Порядок процедуры облучения в автономном режиме (полностью автономный режим с использованием модуля импорта пакетов или функции импортирования приложения <i>adaPTprescribe</i>)	OS1/24-2
Рис. 24-2.	Значок запуска приложения <i>adaPTprescribe</i>	OS1/24-3
Рис. 24-3.	Экран входа в систему приложения <i>adaPTprescribe</i>	OS1/24-4
Рис. 24-4.	Экран приложения <i>adaPTprescribe</i> (стандартный)	OS1/24-6
Рис. 25-1.	Структура данных облучения	OS1/25-2
Рис. 26-1.	Экран предписаний (стандартный)	OS1/26-2
Рис. 26-2.	Область поиска	OS1/26-3
Рис. 26-3.	Панель расширенного поиска	OS1/26-4
Рис. 26-4.	Варианты упорядочения записей в <i>adaPTprescribe</i>	OS1/26-7
Рис. 26-5.	Панель сведений о пациенте	OS1/26-8
Рис. 26-6.	Выбор файла данных пациента	OS1/26-9
Рис. 26-7.	Экран редактирования данных пациента	OS1/26-10
Рис. 26-8.	Заблокированная запись пациента	OS1/26-15
Рис. 26-9.	Сообщение о необходимости подтверждения разблокировки	OS1/26-16
Рис. 26-10.	Экран создания исследования	OS1/26-17
Рис. 26-11.	История облучения	OS1/26-18
Рис. 26-12.	Экран сохранения	OS1/26-19
Рис. 26-13.	История облучения — План выбран	OS1/26-20
Рис. 26-14.	Экран сохранения (в формате DCOM)	OS1/26-21
Рис. 26-15.	История облучения — Пучок выбран	OS1/26-22
Рис. 26-16.	Отчет об облучении— страница 1	OS1/26-23
Рис. 26-17.	Отчет об облучении— страница 2	OS1/26-24
Рис. 26-18.	Отчет об облучении — страница 3	OS1/26-25
Рис. 27-1.	Список исследований	OS1/27-1
Рис. 27-2.	Результаты поиска обследований	OS1/27-2
Рис. 27-3.	Панель данных обследования	OS1/27-3
Рис. 28-1.	Список планов терапии	OS1/28-1
Рис. 28-2.	Результаты поиска планов лечения	OS1/28-3
Рис. 28-3.	Панель данных плана лечения	OS1/28-4
Рис. 28-4.	Неутвержденный план	OS1/28-5
Рис. 28-5.	Всплывающий экран подтверждения утверждения плана	OS1/28-6
Рис. 29-1.	Экран списка пучков	OS1/29-1
Рис. 29-2.	Экран отображения установочного пучка	OS1/29-3
Рис. 29-3.	Всплывающее окно таблицы допустимых отклонений	OS1/29-4
Рис. 29-4.	Экран отображения пучка излучения (Сканирование карандашным пучком)	OS1/29-5
Рис. 29-5.	Всплывающий экран «Equipment Settings» (Настройки оборудования)	OS1/29-9
Рис. 29-6.	Экран «Equipment Settings» (Настройки оборудования)	OS1/29-10
Рис. 29-7.	Экран списка слоев	OS1/29-11
Рис. 29-8.	Экран сведений о слоях	OS1/29-12
Рис. 29-9.	Экран сведений о слоях—уменьшенная ширина столбцов	OS1/29-14
Рис. 29-10.	Неутвержденные пучки	OS1/29-15

Рис. 29-11.	Всплывающий экран настроек оборудования и подтверждения утверждения пучка	OS1/29-16
Рис. 29-12.	Подтверждение утверждения пучка Сканирование карандашным пучком	OS1/29-17
Рис. 29-13.	Уведомление об утверждении пучка	OS1/29-18
Рис. 30-1.	Порядок процедуры облучения в автономном режиме (полностью автономный режим с использованием модуля импорта пакетов или функции импортирования приложения <i>adaPTprescribe</i>	OS1/30-2
Рис. 30-2.	Значок запуска <i>adaPTdeliver</i>	OS1/30-3
Рис. 30-3.	Экран логотипа <i>adaPTdeliver</i>	OS1/30-3
Рис. 30-4.	Экран для ввода логина <i>adaPTdeliver</i> (Стандарт)	OS1/30-5
Рис. 30-5.	<i>adaPTdeliver</i> — Ошибка входа	OS1/30-6
Рис. 30-6.	Стандартный экран приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS1/30-7
Рис. 30-7.	<i>adaPTdeliver</i> — Типичное сообщение об ошибке	OS1/30-9
Рис. 30-8.	Экран настройки параметров сессии облучения	OS1/30-10
Рис. 30-9.	Критерии поиска и список пациентов	OS1/30-11
Рис. 30-10.	Область списка	OS1/30-12
Рис. 31-1.	Обозначение режима работы (подключение к OIS или автономный режим) на экранах приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS1/31-2
Рис. 31-2.	Порядок процедуры облучения в автономном режиме (полностью автономный режим с использованием модуля импорта пакетов или функции импортирования приложения <i>adaPTprescribe</i>)	OS1/31-3
Рис. 32-1.	Варианты использования функции быстрого выбора	OS1/32-3
Рис. 32-2.	Обзор данных отдельного пациента	OS1/32-4
Рис. 32-3.	Сведения о пациенте, обследовании и плане лечения	OS1/32-5
Рис. 32-4.	Сведения о пучке — режим равномерного сканирования	OS1/32-7
Рис. 32-5.	Максимальный размер поля	OS1/32-9
Рис. 32-6.	Данные пучка в режиме Сканирования карандашным пучком	OS1/32-13
Рис. 32-7.	Максимальный размер поля	OS1/32-14
Рис. 32-8.	Сведения о слоях (пример)	OS1/32-17
Рис. 32-9.	Окно подробных сведений о слоях OS1/32-19	
Рис. 33-1.	Сообщение о подтверждении выбора пучка	OS1/33-2
Рис. 33-2.	Экран выбора пучка OS1/33-3	
Рис. 34-1.	Экран подготовки оборудования:	OS1/34-3
Рис. 34-2.	Значения параметров позиционирования OS1/34-6	
Рис. 34-3.	Экран коррекции пучка	OS1/34-7
Рис. 34-4.	Экран подготовки оборудования (завершение)	OS1/34-8
Рис. 34-5.	Экран подготовки оборудования: Полнофункциональное универсальное сопло с наконечником сопла (формирующее пучок излучения)	OS1/34-11
Рис. 34-6.	Экран подготовки оборудования: Специальное сопло для PBS (формирующее пучок излучения)	OS1/34-13
Рис. 34-7.	Панель параметров полнофункционального универсального сопла вкладка «Overview» (Общие сведения)	OS1/34-15
Рис. 34-8.	Панель параметров полнофункционального универсального сопла	OS1/34-17
Рис. 34-9.	Панель параметров полнофункционального универсального сопла Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла) — режим PBS	OS1/34-18

Рис. 34-10.	Панель параметров полнофункционального универсального сопла вкладка устройств сопла (система готова к началу облучения)	OS1/34-18
Рис. 34-11.	Панель параметров специального сопла для PBS вкладка «Overview» (Общие сведения)	OS1/34-19
Рис. 34-12.	Панель параметров сопла (система готова к началу облучения)	OS1/34-21
Рис. 34-13.	Панель параметров специального сопла для PBS вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)	OS1/34-22
Рис. 34-14.	Панель параметров специального сопла для PBS вкладка устройств сопла (система готова к началу облучения)	OS1/34-23
Рис. 34-15.	Панель интерфейса PMS	OS1/34-25
Рис. 34-16.	Экран коррекции пучка	OS1/34-29
Рис. 34-17.	Панель интерфейса системы PMS (завершение)	OS1/34-30
Рис. 34-18.	Панель пучка	OS1/34-31
Рис. 34-19.	Сообщение о сбое подготовки пучка	OS1/34-32
Рис. 34-20.	Панель пучка (готовность)	OS1/34-33
Рис. 34-21.	Панель блокировок помещения — Блокировки не готовы	OS1/34-34
Рис. 34-22.	Панель блокировок помещения (система готова к началу облучения)	OS1/34-35
Рис. 34-23.	Экран подготовки оборудования: (Подтверждено)	OS1/34-36
Рис. 35-1.	Экран облучения	OS1/35-2
Рис. 35-2.	Экран параметров облучения: панель «Action» (Действия)	OS1/35-3
Рис. 35-3.	Экран параметров облучения: панель «Dosimetry» (Дозиметрия)	OS1/35-4
Рис. 35-4.	Экран параметров облучения: панель мониторинга (стандартный)	OS1/35-6
Рис. 35-5.	Панель мониторинга: журналы оператора	OS1/35-7
Рис. 35-6.	Вкладка «System Start/Resume» (Запуск/возобновление работы системы)	OS1/35-7
Рис. 35-7.	Вкладка «System Start/Resume» (Запуск/возобновление работы системы) Сканирование карандашным пучком	OS1/35-7
Рис. 35-8.	Вкладка «Beam Line Checks» (Проверки канала пучка излучения)	OS1/35-8
Рис. 35-9.	Вкладка «Nozzle Cyclic Checks» (Периодические проверки сопла) равномерное сканирование	OS1/35-9
Рис. 35-10.	Вкладка «Nozzle Cyclic Checks» (Периодические проверки сопла) Сканирование карандашным пучком	OS1/35-9
Рис. 35-11.	Вкладка «TSS Interlocks» (Блокировки системы TSS)	OS1/35-10
Рис. 35-12.	Вкладка «Positioning System Status» (Состояние системы позиционирования)	OS1/35-11
Рис. 36-1.	Экран параметров облучения: Выполнение облучения	OS1/36-2
Рис. 36-2.	Частичная доставка дозы: системное сообщение	OS1/36-4
Рис. 37-1.	На некоторых снимках экрана, представленных в этой главе (и во всей этой части), в нижней части экрана может присутствовать фраза «OIS: Connected» (OIS подключена). При работе приложения в автономном режиме в нижней части экрана должна отображаться фраза «OIS: Not Connected» (OIS не подключена)	OS1/37-2
Рис. 37-2.	Меню частичного режима	OS1/37-7
Рис. 37-3.	Возобновление частичного облучения PBS — Сообщение о недостатке сведений	OS1/37-12
Рис. 37-4.	Возобновление частичного облучения PBS — кнопка «Partial» (Частичное облучение)	OS1/37-13
Рис. 37-5.	Возобновление частичного облучения PBS — всплывающее окно записей	OS1/37-13

Рис. 37-6.	Возобновление частичного облучения PBS — ручное возобновление	OS1/37-14
Рис. 38-1.	Варианты организации рабочей процедуры облучения в режиме PBS с подключением к системе OIS	OS1/38-2
Рис. 39-1.	Отправка данных из системы OIS в ПО системы PPVS (приложение adaPTinsight).....	OS1/39-1
Рис. 39-2.	Обзор данных отдельного пациента	OS1/39-3
Рис. 39-3.	Сведения о пациенте, обследовании и плане лечения	OS1/39-4
Рис. 40-1.	Экран выбора пучка	OS1/40-2
Рис. 40-2.	Обзор данных отдельного пациента	OS1/40-3
Рис. 40-3.	Сведения о пациенте, обследовании и плане лечения	OS1/40-4
Рис. 40-4.	Сведения о пучке — режим равномерного сканирования	OS1/40-7
Рис. 40-5.	Максимальный размер поля	OS1/40-9
Рис. 40-6.	Данные пучка в режиме Сканирования карандашным пучком	OS1/40-13
Рис. 40-7.	Максимальный размер поля	OS1/40-14
Рис. 40-8.	Сведения о слоях (пример).....	OS1/40-17
Рис. 40-9.	Окно подробных сведений о слоях	OS1/40-19
Рис. 41-1.	Экран подготовки оборудования: (заданный пучок)	OS1/41-2
Рис. 41-2.	Значения параметров позиционирования	OS1/41-5
Рис. 41-3.	Экран коррекции пучка	OS1/41-6
Рис. 41-4.	Экран подготовки оборудования (завершение)	OS1/41-7
Рис. 41-5.	Экран подготовки оборудования: Полнофункциональное универсальное сопло с наконечником сопла (формирующее пучок излучения).....	OS1/41-9
Рис. 41-6.	Экран подготовки оборудования: Специальное сопло для PBS (формирующее пучок излучения).....	OS1/41-11
Рис. 41-7.	Панель параметров полнофункционального универсального сопла вкладка «Overview» (Общие сведения)	OS1/41-13
Рис. 41-8.	Панель параметров полнофункционального универсального сопла Вкладка «Overview» (Общие сведения) (система готова к началу облучения).....	OS1/41-15
Рис. 41-9.	Панель параметров полнофункционального универсального сопла Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла) — режим PBS.....	OS1/41-16
Рис. 41-10.	Панель параметров полнофункционального универсального сопла вкладка устройств сопла (система готова к началу облучения)	OS1/41-16
Рис. 41-11.	Панель параметров специального сопла для PBS вкладка «Overview» (Общие сведения)	OS1/41-17
Рис. 41-12.	Панель параметров сопла (система готова к началу облучения)	OS1/41-19
Рис. 41-13.	Панель параметров специального сопла для PBS вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла).....	OS1/41-20
Рис. 41-14.	Панель параметров специального сопла для PBS вкладка устройств сопла (система готова к началу облучения).....	OS1/41-21
Рис. 41-15.	Панель интерфейса PMS	OS1/41-23
Рис. 41-16.	Диалоговое окно сохранения кушетки	OS1/41-27
Рис. 41-17.	Экран коррекции пучка	OS1/41-27
Рис. 41-18.	Панель интерфейса системы PMS (завершение).....	OS1/41-28
Рис. 41-19.	Панель пучка	OS1/41-29
Рис. 41-20.	Сообщение о сбое подготовки пучка	OS1/41-30
Рис. 41-21.	Панель пучка (готовность)	OS1/41-31
Рис. 41-22.	Панель блокировок помещения — Блокировки не готовы	OS1/41-32

Рис. 41-23.	Панель блокировок помещения (система готова к началу облучения)	OS1/41-33
Рис. 41-24.	Экран подготовки оборудования: (Подтверждено)	OS1/41-34
Рис. 42-1.	Экран облучения	OS1/42-2
Рис. 42-2.	Экран параметров облучения: панель «Action» (Действия)	OS1/42-3
Рис. 42-3.	Экран параметров облучения: панель «Dosimetry» (Дозиметрия)	OS1/42-4
Рис. 42-4.	Экран параметров облучения: панель мониторинга (стандартный)	OS1/42-6
Рис. 42-5.	Панель мониторинга: журналы оператора	OS1/42-7
Рис. 42-6.	Вкладка «System Start/Resume» (Запуск/возобновление работы системы) равномерное сканирование	OS1/42-7
Рис. 42-7.	Вкладка «System Start/Resume» (Запуск/возобновление работы системы) Сканирование карандашным пучком	OS1/42-7
Рис. 42-8.	Вкладка «Beam Line Checks» (Проверки канала пучка излучения)	OS1/42-8
Рис. 42-9.	Вкладка «Nozzle Cyclic Checks» (Периодические проверки сопла) равномерное сканирование	OS1/42-9
Рис. 42-10.	Вкладка «Nozzle Cyclic Checks» (Периодические проверки сопла) Сканирование карандашным пучком	OS1/42-9
Рис. 42-11.	Вкладка «TSS Interlocks» (Блокировки системы TSS)	OS1/42-10
Рис. 42-12.	Вкладка «Positioning System Status» (Состояние системы позиционирования)	OS1/42-11
Рис. 43-1.	Экран параметров облучения: выполнение облучения	OS1/43-2
Рис. 43-2.	Частичная доставка дозы: системное сообщение	OS1/43-3
Рис. 44-1.	Возобновление частичного облучения PBS — Сообщение о недостатке сведений	OS1/44-11
Рис. 44-2.	Возобновление частичного облучения PBS — кнопка «Partial» (Частичное облучение)	OS1/44-12
Рис. 44-3.	Возобновление частичного облучения PBS — всплывающее окно записей	OS1/44-12
Рис. 44-4.	Возобновление частичного облучения PBS — ручное возобновление	OS1/44-13
Рис. 45-1.	Экран со списком отчетов	OS1/45-2
Рис. 45-2.	Экран отчета о процедуре облучения	OS1/45-4
Рис. 45-3.	Экран экспортирования отчета в формате DICOM	OS1/45-5
Рис. 45-4.	Список файлов DICOM	OS1/45-5
Рис. 48-1.	Заданное положение (помещение GTR, вид сбоку)	OS1/48-4
Рис. 48-2.	Заданное положение (помещение GTR, вид сверху)	OS1/48-5
Рис. 48-3.	Положение для облучения (помещение GTR, вид сбоку)	OS1/48-7
Рис. 48-4.	Положение для облучения (помещение GTR, вид сверху) масштаб не соблюден	OS1/48-8
Рис. 49-1.	Область просмотра значений коррекции	OS1/49-6
Рис. 50-1.	Панель UTEU (компонент панели управления безопасностью и запуском облучения)	OS1/50-4
Рис. 50-2.	Дисплей запуска пучка рентгеновского излучения	OS1/50-5
Рис. 50-3.	Модуль блока Universal Triggering Electronic Unit (UTEU)	OS1/50-8
Рис. 50-4.	Принципе запуска пучка в режиме Uniform Scanning	OS1/50-12
Рис. 50-5.	Интерфейс UBTI в режиме облучения Сканирование карандашным пучком	OS1/50-14
Рис. 51-1.	Панель интерфейса системы PMS экрана подготовки оборудования (Сканирование карандашным пучком)	OS1/51-14
Рис. 52-1.	Панель интерфейса системы PMS экрана подготовки оборудования (Сканирование карандашным пучком)	OS1/52-10
Рис. А-1.	Меню и принцип выбора опций	OS1/A-2
Рис. А-2.	Меню «Home» (Исходное положение)	OS1/A-3

Рис. А-3.	Меню сохранения	OS1/A-4
Рис. А-4.	Меню «GoTo»	OS1/A-5
Рис. А-5.	Подменю «GoTo» — (Полнофункциональное) универсальное сопло	OS1/A-6
Рис. А-6.	Подменю «GoTo» — Специальное сопло для PBS	OS1/A-6
Рис. А-7.	Меню перемещения системы PPS с помощью рычажных механизмов	OS1/A-7
Рис. А-8.	Меню перемещения гентри с помощью рычажных механизмов	OS1/A-8
Рис. А-9.	Меню перемещения наконечника сопла с помощью рычажных механизмов	OS1/A-8
Рис. А-10.	Меню перемещения наконечника сопла с помощью рычажных механизмов	OS1/A-9
Рис. А-11.	Меню PALI (Коррекция позиционирования пациента)	OS1/A-10
Рис. А-12.	Меню визуализации	OS1/A-11
Рис. А-13.	Меню ручной стыковки	OS1/A-13
Рис. А-14.	Меню стыковки в помещении Setup Room	OS1/A-14
Рис. В-15.	Схема полнофункционального универсального сопла	OS1/B-4
Рис. В-16.	Специальное сопло для PBS	OS1/B-11
Рис. С-1.	Значок модуля Dosimetry Manager	OS1/C-1
Рис. С-2.	Экран входа в систему Dosimetry Manager: клинический режим	OS1/C-2
Рис. С-3.	Экран ввода данных Dosimetry Manager: клинический режим	OS1/C-3
Рис. С-4.	Экран просмотра данных Dosimetry Manager: клинический режим	OS1/C-4
Рис. С-5.	Экран просмотра журнала Dosimetry Manager: клинический режим	OS1/C-5
Рис. С-6.	Dosimetry Manager Entry Screen	OS1/C-5
Рис. С-7.	Экран просмотра журнала Dosimetry Manager: физический режим	OS1/C-6
Рис. D-1.	Экран входа в систему диспетчера пользователей User Manager	OS1/D-2
Рис. D-2.	Основной экран диспетчера пользователей User Manager	OS1/D-3
Рис. D-3.	Экран создания нового пользователя	OS1/D-4
Рис. D-4.	Экран обновления данных пользователя	OS1/D-5
Рис. D-5.	Экран диспетчера пользователей User Manager в неклиническом режиме	OS1/D-6
Рис. E-1.	Экран входа в систему приложения <i>adaPTprescribe</i> в режиме администрирования	OS1/E-1
Рис. E-2.	Экран управления таблицами допустимых отклонений	OS1/E-3
Рис. E-3.	Экран управления таблицами допустимых отклонений: внешние таблицы	OS1/E-4
Рис. E-4.	Экран настройки клинического диапазона monitorных единиц (ME)	OS1/E-5
Рис. E-5.	Экран управления вспомогательными устройствами	OS1/E-6
Рис. E-6.	Расшифровка условных обозначений типов наконечников сопла	OS1/E-8
Рис. F-1.	Положения, корректируемые при помощи файла коррекции положения гентри	OS1/F-3
Рис. G-1.	Расположение предохранительных и аварийных устройств	OS1/G-3



Набор

Параметров

2

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A



Рисунки

Рисунок 3-1.	Угроза заземления между панелями пола Gantry Rolling Floor	OS2/3-6
Рисунок 4-1.	Кабинетный КТ — Скользящая система Гентри	OS2/4-2
Рисунок 4-2.	Положения скользящей системы Гентри	OS2/4-3
Рисунок 4-3.	Зоны скользящей системы Гентри	OS2/4-4
Рисунок 4-4.	Область перемещения PPS для Кабинетного КТ	OS2/4-5
Рисунок 5-1.	Положения лазера при КТ	OS2/5-2
Рисунок 5-2.	Безопасный диапазон положения	OS2/5-4
Рисунок 5-3.	Экран подготовки КТ-визуализации	OS2/5-5
Рисунок 5-4.	Размещение служебного ключа КТ	OS2/5-6
Рисунок 5-5.	Служебный ключ Сканера КТ	OS2/5-7
Рисунок 5-6.	Расположение блока выключателей скользящей системы Гентри — Камера для рентгенографии в помещении TR	OS2/5-8
Рисунок 5-7.	Расположение блока выключателей скользящей системы Гентри — TCR.....	OS2/5-8
Рисунок 7-1.	Схема расположения оборудования в помещении GTR.....	OS2/7-1
Рисунок 7-2.	Схема расположения оборудования в помещении FBTR	OS2/7-1
Рисунок 7-3.	Система координат Гентри согласно IEC	OS2/7-4
Рисунок 7-4.	Система координат Гентри согласно IEC	OS2/7-5
Рисунок 7-5.	ТСистема координат поверхности стола (TTCS)	OS2/7-6
Рисунок 7-6.	Нулевое положение системы TTCS	OS2/7-7
Рисунок 7-7.	Системы координат в помещении FBTR.....	OS2/7-8
Рисунок 7-8.	Панель механизма дистанционного управления позиционированием — автоматический и ручной режимы (стандартно)	OS2/7-9
Рисунок 7-9.	Экран графического интерфейса пользователя, беспроводного пульта— Автоматический и Ручной режимы (стандартный).....	OS2/7-10
Рисунок 8-1.	Зона облучения (рисунок не масштабируется).....	OS2/8-6
Рисунок 8-2.	Зона облучения при использовании продольного поперечного сечения кушетки kVueOne	OS2/8-8
Рисунок 8-3.	Углы поворота Гентри при проведении сессии облучения (обзор из помещения для облучения).....	OS2/8-11
Рисунок 9-1.	Аппаратная консоль дистанционного позиционирования	OS2/9-2

Рисунок 9-2.	Экран графического интерфейса пользователя беспроводного пульта	OS2/9-3
Рисунок 9-3.	Панель механизма дистанционного управления позиционированием на экране <i>adaPTdeliver</i>	OS2/9-4
Рисунок 9-4.	Панель механизма дистанционного управления позиционированием — Основные функции	OS2/9-5
Рисунок 9-5.	Панель механизма дистанционного управления позиционированием — Отключена (стандартный)	OS2/9-13
Рисунок 10-1.	Беспроводной пульт	OS2/10-2
Рисунок 10-2.	Стыковочная станция беспроводного пульта	OS2/10-2
Рисунок 10-3.	Беспроводной пульт подключен — Не зарегистрирован	OS2/10-6
Рисунок 10-4.	Экран процедуры регистрации	OS2/10-7
Рисунок 10-5.	Значки скорости перемещения	OS2/10-9
Рисунок 10-6.	Курсор выбора устройства	OS2/10-13
Рисунок 10-7.	Значок меню	OS2/10-14
Рисунок 10-8.	Меню	OS2/10-15
Рисунок 10-9.	Положение для облучения — Автоматический режим (Экран PPS)	OS2/10-16
Рисунок 10-10.	Положение для облучения — Автоматический режим (Гентри, Наконечник сопла, Экран выдвижного отделения)	OS2/10-17
Рисунок 10-11.	Создание определяемого пользователем положения	OS2/10-19
Рисунок 10-12.	Экран нового положения	OS2/10-20
Рисунок 10-13.	Организация определяемых пользователем положений .	OS2/10-22
Рисунок 10-14.	Гентри, наконечник сопла и держатель для аксессуаров — Ручной режим	OS2/10-25
Рисунок 10-15.	Значок перемещения выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка	OS2/10-26
Рисунок 10-16.	Значок выведения выдвижного отделения для вспомогательных устройств из траектории пучка	OS2/10-26
Рисунок 10-17.	Значок Insert Snout («Вставить наконечник сопла»)	OS2/10-27
Рисунок 10-18.	Значок Retract Snout («Задвинуть наконечник сопла»)	OS2/10-27
Рисунок 10-19.	Ручной режим	OS2/10-28
Рисунок 10-20.	Пиктограмма вращения системы PPS вокруг поперечной и продольной оси	OS2/10-30
Рисунок 10-21.	Значок PPS — Pitch («Вращение вокруг поперечной оси») (выше) и Значок PPS + Pitch («Вращение вокруг поперечной оси») (ниже)	OS2/10-31
Рисунок 10-22.	Значок PPS + Roll («Вращение вдоль продольной оси») (выше) и Значок PPS — Roll («Вращение вдоль продольной оси») (ниже)	OS2/10-31
Рисунок 10-23.	Экран «Цифровое устройство обработки изображений»	OS2/10-32
Рисунок 10-24.	Кнопка CBCT Preparation	OS2/10-33

Рисунок 10-25. Экран «Наконечник сопла и выдвижная секция для аксессуаров — Подготовка СВСТ»	OS2/10-34
Рисунок 10-26. Значок Retract Snout («Задвинуть наконечник сопла»)	OS2/10-35
Рисунок 10-27. Значок перемещения выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка	OS2/10-35
Рисунок 10-28. Экран «PPS — Подготовка СВСТ»	OS2/10-36
Рисунок 10-29. Экран «Цифровые устройства обработки изображений — Подготовка СВСТ»	OS2/10-37
Рисунок 10-30. Экран пробного прогона СВСТ	OS2/10-38
Рисунок 10-31. Меню — Дополнительные параметры	OS2/10-40
Рисунок 10-32. Графический интерфейс пользователя беспроводного пульта — Инвертированные цвета	OS2/10-41
Рисунок 12-1. Аппаратная консоль дистанционного позиционирования	OS2/12-4
Рисунок 12-2. Значки скорости перемещения	OS2/12-5
Рисунок 12-3. Всплывающие подсказки	OS2/12-8
Рисунок 12-4. Всплывающие подсказки об ошибках	OS2/12-8
Рисунок 12-5. Панель Механизма дистанционного управления позиционированием — Автоматический режим	OS2/12-10
Рисунок 12-6. Команды по заданным положениям	OS2/12-11
Рисунок 12-7. Меню предварительных настроек пользователя	OS2/12-12
Рисунок 12-8. Предварительные настройки, выбранные в качестве заданных положений	OS2/12-13
Рисунок 12-9. Обратная связь с устройством по заданным позициям	OS2/12-14
Рисунок 12-10. Опции по наконечнику сопла	OS2/12-15
Рисунок 12-11. Опции по выдвижному отделению для вспомогательных устройств	OS2/12-16
Рисунок 12-12. Панель состояний — позиционная обратная связь по Выдвижному отделению для вспомогательных устройств	OS2/12-17
Рисунок 12-13. Опции по системе Гентри	OS2/12-18
Рисунок 12-14. Опции по системе Гентри	OS2/12-18
Рисунок 12-15. Панель подготовки СВСТ (оборудование не готово)	OS2/12-20
Рисунок 12-16. Панель механизма дистанционного управления позиционированием — Значок СВСТ Preparation	OS2/12-21
Рисунок 12-17. Панель подготовки СВСТ — Оборудование готово	OS2/12-23
Рисунок 12-18. Панель механизма дистанционного управления позиционированием — Предварительные настройки пользователя	OS2/12-24
Рисунок 12-19. Значок предварительных настроек пользователя	OS2/12-25
Рисунок 12-20. Меню редактирования предварительной настройки пользователя	OS2/12-26
Рисунок 12-21. Список предварительных настроек пользователя	OS2/12-27
Рисунок 12-22. Значок редактирования предварительных настроек пользователя	OS2/12-27

Рисунок 12-23. Значок «Управление предварительными настройками» ..	OS2/12-28
Рисунок 12-24. Меню управления предварительными настройками пользователя.....	OS2/12-29
Рисунок 12-25. Значок редактирования предварительной настройки	OS2/12-30
Рисунок 12-26. Значок дублирования предварительной настройки	OS2/12-31
Рисунок 12-27. Значка удаления предварительных настроек.....	OS2/12-31
Рисунок 12-28. Панель механизма дистанционного управления позиционированием — ручной режим (стандартный)	OS2/12-32
Рисунок 12-29. Команды для выдвижного отделения для вспомогательных устройств и наконечника сопла	OS2/12-33
Рисунок 12-30. Значок «Перемещение выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка».....	OS2/12-33
Рисунок 12-31. Значок «Перемещение выдвижного отделения для вспомогательных устройств из траектории пучка»	OS2/12-34
Рисунок 12-32. Значок Insert Snout («Вставить наконечник сопла»).....	OS2/12-34
Рисунок 12-33. Значок Retract Snout («Задвинуть наконечник сопла»)	OS2/12-34
Рисунок 12-34. Значок Insert или Retract Snout («Вставить или перетащить наконечник сопла»)	OS2/12-35
Рисунок 12-35. Команды по системе Гентри.....	OS2/12-36
Рисунок 12-36. Команды Гентри — Выбранный угол мишени.....	OS2/12-37
Рисунок 12-37. Команды по системе PPS	OS2/12-38
Рисунок 12-38. Значок осей X и Y для PPS.....	OS2/12-38
Рисунок 12-39. Значок осей X и Y для PPS.....	OS2/12-39
Рисунок 12-40. Значок оси Z для PPS	OS2/12-39
Рисунок 12-41. PPS + Rot Arrow (Стрелка вращения) (выше) и PPS — Rot Arrow («Стрелка вращения») (ниже)	OS2/12-40
Рисунок 12-42. Значок PPS + Pitch («Вращение вокруг поперечной оси») (выше) и значок PPS — Pitch («Вращение вокруг поперечной оси») (ниже).....	OS2/12-40
Рисунок 12-43. Значок PPS + Roll («Вращение вдоль продольной оси») (выше) и значок PPS — Roll («Вращение вдоль продольной оси») (ниже).....	OS2/12-41
Рисунок 12-44. Значок меню опций в строке механизмов дистанционного управления позиционированием.....	OS2/12-41
Рисунок 12-45. Меню расширенных настроек.....	OS2/12-42
Рисунок 12-46. Сброс предупреждений SRCU	OS2/12-43
Рисунок 13-1. Геометрия системы получения изображения в случае GTR	OS2/13-4
Рисунок 13-2. Геометрия системы получения изображения в случае FBTR.....	OS2/13-5
Рисунок 13-3. Интеграция приложения <i>adaPTinsight</i> с системой TCS	OS2/13-6
Рисунок 13-4. Расположение лазеров в GTR.....	OS2/13-10
Рисунок 13-5. Расположение лазеров в помещении FBTR.....	OS2/13-11
Рисунок 13-1. Команды CBCT на пульте управления рентген-аппаратом	OS2/13-22

Рисунок 14-1. Система идентификации инструментов для идентификации кушетки	OS2/14-2
Рисунок 14-2. Система PPS — основныедвигающиеся компоненты	OS2/14-3
Рисунок 14-3. Система соединений	OS2/14-3
Рисунок 14-4. Кнопка Блокировки/разблокировки	OS2/14-4
Рисунок 14-5. Пневматический соединитель на запястном шарнире	OS2/14-5
Рисунок 14-6. Меню позиционирующего устройства готово к стыковке	OS2/14-8
Рисунок 14-7. Меню позиционирующего устройства готово к стыковке	OS2/14-9
Рисунок 14-8. Зоны и положения в режиме автоматической стыковки....	OS2/14-13
Рисунок 14-9. Автоматическая стыковка — Последовательность действий	OS2/14-15
Рисунок 14-10. Расширенное меню	OS2/14-18
Рисунок 14-11. Экран автоматической стыковки	OS2/14-19
Рисунок 14-12. Кнопка Блокировки/разблокировки	OS2/14-20
Рисунок 14-13. Экран автоматической стыковки	OS2/14-21
Рисунок 14-14. Кнопка возврата	OS2/14-24
Рисунок 15-1. Dose Counter Electronic Unit (DCEU)	OS2/15-4
Рисунок 15-2. Блок Dose Counter Electronic Unit (DCEU) — Детали	OS2/15-4
Рисунок 16-1. Пульт ручного управления для управления в экстренных ситуациях	OS2/16-1
Рисунок 16-2. Элементы сервисного пульта	OS2/16-3
Рисунок 17-1. Расположение фантома Water Phantom в системе PPS (типичное)	OS2/17-3
Рисунок 20-1. Методика доставки режима сканирования «карандашным» пучком (PBS)	OS2/20-2
Рисунок 20-2. Организация данных предписания	OS2/20-4
Рисунок 20-3. Пример расчета веса областей: 3 облучения	OS2/20-6
Рисунок 21-1. Использование оборудования BDS в режиме облучения PBS — Принципиальная схема	OS2/21-1
Рисунок 22-1. Значок метода «Без повторного облучения»	OS2/22-2
Рисунок 22-2. График «энергия/слой» при использовании метода «Без повторного облучения» (стандартный)	OS2/22-2
Рисунок 22-3. Значок метода повторного облучения в пределах слоев....	OS2/22-3
Рисунок 22-4. График «энергия/слой» при использовании метода повторного облучения в пределах слоев (стандартный)	OS2/22-4
Рисунок 22-5. Значок метода снижения энергии	OS2/22-4
Рисунок 22-6. График «энергия/слой» при использовании метода снижения энергии	OS2/22-5
Рисунок 22-7. Значок метода «Вперед-назад»	OS2/22-6
Рисунок 22-8. График «энергия/слой» при использовании метода «Вперед-назад» (стандартный)	OS2/22-6
Рисунок 22-9. Значок метода смешанного повторного облучения при PBS	OS2/22-7
Рисунок 22-10. График «энергия/слой» при использовании метода смешанного повторного облучения при PBS	OS2/22-7

Рисунок 23-1.	Режим связи: Использование модуля импорта пакетов.....	OS2/23-3
Рисунок 24-1.	Порядок процедуры облучения в автономном режиме	OS2/24-2
Рисунок 24-2.	Значок запуска приложения <i>adaPTprescribe</i>	OS2/24-3
Рисунок 24-3.	Экран входа в систему приложения <i>adaPTprescribe</i>	OS2/24-4
Рисунок 24-4.	Экран приложения <i>adaPTprescribe</i>	OS2/24-5
Рисунок 25-1.	Структура данных облучения	OS2/25-2
Рисунок 26-1.	Экран предписаний.....	OS2/26-2
Рисунок 26-2.	Область поиска	OS2/26-3
Рисунок 26-3.	Панель расширенного поиска	OS2/26-4
Рисунок 26-4.	Варианты упорядочения записей в <i>adaPTprescribe</i>	OS2/26-6
Рисунок 26-5.	Панель сведений о пациенте.....	OS2/26-7
Рисунок 26-6.	Выбор файла данных пациента	OS2/26-9
Рисунок 26-7.	Экран редактирования данных пациента	OS2/26-10
Рисунок 26-8.	Заблокированная запись пациента	OS2/26-12
Рисунок 26-9.	Сообщение о необходимости подтверждения разблокировки.....	OS2/26-13
Рисунок 26-10.	Экран создания обследования.....	OS2/26-14
Рисунок 26-11.	История облучения.....	OS2/26-15
Рисунок 26-12.	Экран сохранения.....	OS2/26-16
Рисунок 26-13.	История облучения — План выбран.....	OS2/26-17
Рисунок 26-14.	Экран сохранения (в формате DICOM)	OS2/26-17
Рисунок 26-15.	История облучения — Пучок выбран.....	OS2/26-18
Рисунок 26-16.	Отчет по облучению — Страница 1	OS2/26-19
Рисунок 26-17.	Отчет об облучении — страница 2	OS2/26-20
Рисунок 26-18.	Отчет об облучении — страница 3	OS2/26-21
Рисунок 27-1.	Список исследований	OS2/27-1
Рисунок 27-2.	Результаты поиска исследований	OS2/27-2
Рисунок 27-3.	Панель данных обследования	OS2/27-3
Рисунок 28-1.	Список планов лечения	OS2/28-1
Рисунок 28-2.	Результаты поиска планов лечения.....	OS2/28-3
Рисунок 28-3.	Просмотр планов лечения	OS2/28-4
Рисунок 28-4.	Неутвержденный план.....	OS2/28-5
Рисунок 29-1.	Экран списка пучков	OS2/29-1
Рисунок 29-2.	Экран отображения установочного пучка	OS2/29-3
Рисунок 29-3.	Всплывающее окно таблицы допустимых отклонений.....	OS2/29-4
Рисунок 29-4.	Экран отображения пучка излучения	OS2/29-5
Рисунок 29-5.	Экран списка слоев.....	OS2/29-9
Рисунок 29-6.	Экран сведений о слоях	OS2/29-10
Рисунок 29-7.	Неутвержденные пучки	OS2/29-12
Рисунок 29-8.	Подтверждение утверждения пучка	OS2/29-13
Рисунок 29-9.	Подтверждение переопределения ME.....	OS2/29-13
Рисунок 29-10.	Уведомление об утверждении пучка	OS2/29-14
Рисунок 30-1.	Кнопка Восстановления отчета активирована	OS2/30-3
Рисунок 30-2.	Диалог выбора файла результатов по пучку.....	OS2/30-4
Рисунок 30-3.	Диалог выбора неполного отчета	OS2/30-5

Рисунок 30-4.	Диалоговое окно выбора папок	OS2/30-6
Рисунок 30-5.	Признание успешного генерирования записи об облучении в формате DICOM.....	OS2/30-7
Рисунок 31-1.	Поле для аппарата лучевой терапии	OS2/31-4
Рисунок 31-2.	Экран просмотра плана.....	OS2/31-5
Рисунок 31-3.	Уведомляющее сообщение	OS2/31-7
Рисунок 31-4.	Экран редактирования сведений о слоях	OS2/31-7
Рисунок 31-5.	Меню редактирования сведений о слое	OS2/31-9
Рисунок 31-6.	Диалоговое окно ввода информации о слое	OS2/31-11
Рисунок 31-7.	Диалоговое окно ввода информации о слое	OS2/31-12
Рисунок 31-8.	Меню редактирования сфокусированного пучка	OS2/31-13
Рисунок 31-9.	Диалоговое окно ввода информации о сфокусированном пучке протонов	OS2/31-15
Рисунок 31-10.	Диалоговое окно ввода информации о сфокусированном пучке протонов	OS2/31-16
Рисунок 31-11.	Импорт файла PLD.....	OS2/31-17
Рисунок 31-12.	Файл PDL.....	OS2/31-18
Рисунок 32-1.	Порядок процедуры облучения в автономном режиме	OS2/32-2
Рисунок 32-2.	Значок запуска приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS2/32-3
Рисунок 32-3.	Экран логотипа <i>adaPTdeliver</i>	OS2/32-3
Рисунок 32-4.	Экран входа в приложение <i>adaPTdeliver</i>	OS2/32-4
Рисунок 32-5.	<i>adaPTdeliver</i> — Ошибка входа.....	OS2/32-5
Рисунок 32-6.	Типичное окно приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS2/32-6
Рисунок 32-7.	Приложение <i>adaPTdeliver</i> — типовое сообщение об ошибке.....	OS2/32-8
Рисунок 32-8.	Экран настройки параметров сессии облучения	OS2/32-9
Рисунок 32-9.	Критерии поиска и список пациентов	OS2/32-10
Рисунок 32-10.	Область списка	OS2/32-11
Рисунок 33-1.	Обозначение режима работы (подключение к OIS или автономный режим) на экранах приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS2/33-1
Рисунок 33-2.	Порядок процедуры облучения в автономном режиме	OS2/33-3
Рисунок 34-1.	Варианты использования функции быстрого выбора	OS2/34-3
Рисунок 34-2.	Сведения о пациенте, обследовании и плане лечения.....	OS2/34-6
Рисунок 34-3.	Сведения по пучку — Сканирование карандашным пучком	OS2/34-10
Рисунок 34-4.	Максимальный размер поля	OS2/34-11
Рисунок 34-5.	Информация по слоям	OS2/34-15
Рисунок 34-6.	Окно подробных сведений о слоях	OS2/34-17
Рисунок 35-1.	Сообщение о подтверждении выбора пучка	OS2/35-2
Рисунок 35-2.	Экран выбора пучка.....	OS2/35-3
Рисунок 36-1.	Экран подготовки оборудования	OS2/36-3
Рисунок 36-2.	Панель интерфейса PMS	OS2/36-6
Рисунок 36-3.	Экран коррекции пучка	OS2/36-7
Рисунок 36-4.	Экран подготовки оборудования	OS2/36-8

Рисунок 36-5. Экран подготовки оборудования	OS2/36-12
Рисунок 36-6. Панель специального наконечника для системы PBS	OS2/36-13
Рисунок 36-7. Панель наконечника	OS2/36-15
Рисунок 36-8. Панель специального наконечника для системы PBS	OS2/36-16
Рисунок 36-9. Панель специального наконечника для системы PBS	OS2/36-17
Рисунок 36-10. Панель интерфейса PMS.....	OS2/36-19
Рисунок 36-11. Диалоговое окно «захват координат кушетки»	OS2/36-22
Рисунок 36-12. Экран коррекции пучка.....	OS2/36-23
Рисунок 36-13. Панель интерфейса PMS.....	OS2/36-24
Рисунок 36-14. Панель пучка.....	OS2/36-25
Рисунок 36-15. Сообщение о сбое в подготовке пучка	OS2/36-27
Рисунок 36-16. Панель пучка.....	OS2/36-28
Рисунок 36-17. Панель блокировок помещения для облучения — блокировки не готовы.....	OS2/36-29
Рисунок 36-18. Панель блокировок помещения для облучения	OS2/36-30
Рисунок 36-19. Экран подготовки оборудования.....	OS2/36-31
Рисунок 37-1. Экран параметров облучения.....	OS2/37-2
Рисунок 37-2. Экран параметров облучения — панель выполняемых действий.....	OS2/37-3
Рисунок 37-3. Экран параметров облучения — Панель дозиметрических показаний (стандартная).....	OS2/37-5
Рисунок 37-4. Экран параметров облучения — панель управления.....	OS2/37-7
Рисунок 37-5. Панель управления — Журналы оператора	OS2/37-8
Рисунок 37-6. Вкладка запуска/возобновления системы	OS2/37-8
Рисунок 37-7. Вкладка «Beam Line Checks» (проверка линии доставки пучка протонов)	OS2/37-9
Рисунок 37-8. Вкладка периодических проверок наконечника	OS2/37-10
Рисунок 37-9. Вкладка «TSS Interlocks» (блокировки системы безопасности облучения).....	OS2/37-11
Рисунок 37-10. Вкладка «Positioning System Status» (состояние системы позиционирования).....	OS2/37-12
Рисунок 38-1. Экран параметров облучения: Выполнение облучения	OS2/38-3
Рисунок 38-2. Частичная доставка дозы: системное сообщение	OS2/38-4
Рисунок 39-1. Обозначение режима работы (подключение к OIS или автономный режим) на Экранах <i>adaPTdeliver</i>	OS2/39-1
Рисунок 39-2. Всплывающее сообщение об ошибке	OS2/39-5
Рисунок 39-3. Всплывающее сообщение об ошибке — Предупреждение	OS2/39-6
Рисунок 39-4. Меню частичного режима.....	OS2/39-6
Рисунок 40-1. Варианты организации рабочей процедуры облучения в режиме системы PBS с подключением к системе OIS	OS2/40-2
Рисунок 41-1. Посылка плана лечения с системы OIS на программу PPVS (<i>adaPTinsight</i>)	OS2/41-2
Рисунок 41-2. Сведения о пациенте, обследовании и плане лечения.....	OS2/41-5
Рисунок 42-1. Экран выбора пучка.....	OS2/42-2

Рисунок 42-2.	Сведения о пациенте, обследовании и плане лечения.....	OS2/42-5
Рисунок 42-1.	Сведения по пучку — Сканирование карандашным пучком	OS2/42-7
Рисунок 42-2.	Максимальный размер поля	OS2/42-9
Рисунок 42-3.	Информация по слоям	OS2/42-13
Рисунок 42-4.	Окно подробных сведений о слоях	OS2/42-15
Рисунок 43-1.	Экран подготовки оборудования	OS2/43-2
Рисунок 43-2.	Панель интерфейса PMS	OS2/43-5
Рисунок 43-3.	Экран коррекции пучка	OS2/43-6
Рисунок 43-4.	Экран подготовки оборудования	OS2/43-7
Рисунок 43-5.	Экран подготовки оборудования	OS2/43-10
Рисунок 43-6.	Панель специального наконечника для системы PBS	OS2/43-11
Рисунок 43-7.	Панель наконечника	OS2/43-13
Рисунок 43-8.	Панель специального наконечника для системы PBS	OS2/43-14
Рисунок 43-9.	Панель специального наконечника для системы PBS	OS2/43-15
Рисунок 43-10.	Панель интерфейса PMS.....	OS2/43-17
Рисунок 43-11.	Захват диалогового окна кушетки	OS2/43-20
Рисунок 43-12.	Экран коррекции пучка.....	OS2/43-21
Рисунок 43-13.	Панель интерфейса PMS.....	OS2/43-22
Рисунок 43-14.	Панель пучка.....	OS2/43-23
Рисунок 43-15.	Сообщение о сбое в подготовке пучка	OS2/43-25
Рисунок 43-16.	Панель пучка.....	OS2/43-26
Рисунок 43-17.	Панель блокировок помещения для облучения — блокировки не готовы	OS2/43-27
Рисунок 43-18.	Панель блокировок помещения для облучения	OS2/43-28
Рисунок 43-19.	Экран подготовки оборудования.....	OS2/43-29
Рисунок 44-1.	Экран параметров облучения.....	OS2/44-2
Рисунок 44-2.	Экран параметров облучения — панель выполняемых действий.....	OS2/44-3
Рисунок 44-3.	Экран параметров облучения — Панель дозиметрических показаний (стандартная).....	OS2/44-4
Рисунок 44-4.	Экран параметров облучения — панель управления.....	OS2/44-6
Рисунок 44-5.	Панель управления — Журналы оператора	OS2/44-7
Рисунок 44-6.	Вкладка запуска/возобновления системы	OS2/44-7
Рисунок 44-7.	Вкладка «Beam Line Checks» (проверка линии доставки пучка протонов).....	OS2/44-8
Рисунок 44-8.	Вкладка периодических проверок наконечника	OS2/44-9
Рисунок 44-9.	Вкладка «TSS Interlocks» (блокировки системы безопасности облучения).....	OS2/44-10
Рисунок 44-10.	Вкладка «Positioning System Status» (состояние системы позиционирования).....	OS2/44-11
Рисунок 45-1.	Экран параметров облучения: Выполнение облучения	OS2/45-2
Рисунок 45-2.	Частичная доставка дозы: системное сообщение	OS2/45-3
Рисунок 46-1.	Всплывающее сообщение об ошибке	OS2/46-5
Рисунок 46-2.	Всплывающее сообщение об ошибке — Предупреждение	OS2/46-5

Рисунок 46-3.	Меню частичного режима.....	OS2/46-6
Рисунок 46-4.	Восстановление частичного режима PBS — Сообщение «Не достаточно информации»	OS2/46-9
Рисунок 46-5.	Частичное Восстановление частичного режима PBS — Кнопка частичного режима	OS2/46-11
Рисунок 46-6.	Восстановление частичного режима PBS — Всплывающие записи.....	OS2/46-12
Рисунок 46-7.	Восстановление частичного режима PBS — ручное возобновление	OS2/46-13
Рисунок 46-8.	Экран параметров облучения: Комплект Облучения	OS2/46-15
Рисунок 47-1.	Экран со списком отчетов	OS2/47-2
Рисунок 47-2.	Экран отчета о процедуре облучения.....	OS2/47-4
Рисунок 47-3.	Экран экспортирования отчета в формате DICOM.....	OS2/47-5
Рисунок 47-4.	Список файлов DICOM.....	OS2/47-5
Рисунок 48-1.	Экран входа в систему приложения <i>adaPTdeliver</i>	OS2/48-2
Рисунок 48-2.	Экран приложения <i>adaPTdeliver</i> в Физическом режиме	OS2/48-3
Рисунок 48-3.	Сообщение о подтверждении физического режима	OS2/48-4
Рисунок 48-4.	Экран настройки параметров сессии облучения	OS2/48-5
Рисунок 48-1.	Инструмент для немодулированного пучка — Настройки пучка.....	OS2/48-7
Рисунок 48-2.	Инструмент для немодулированного пучка — Экран Настроек пучка	OS2/48-8
Рисунок 48-3.	Инструмент для немодулированного пучка — Экран подготовки.....	OS2/48-9
Рисунок 48-4.	Инструмент для немодулированного пучка — Экран облучения	OS2/48-10
Рисунок 48-5.	Экран выбора пучка.....	OS2/48-11
Рисунок 48-6.	Экран подготовки оборудования	OS2/48-12
Рисунок 48-7.	Панель интерфейса PMS.....	OS2/48-13
Рисунок 48-8.	Панель интерфейса PMS с выбором блокировки.....	OS2/48-14
Рисунок 48-9.	Панель блокировок помещения для облучения.....	OS2/48-15
Рисунок 48-10.	Экран параметров облучения	OS2/48-16
Рисунок 48-11.	Экран параметров облучения	OS2/48-17
Рисунок 51-1.	Заданное положение (случай GTR, вид сбоку)	OS2/51-4
Рисунок 51-2.	Заданное положение (помещение GTR, вид сверху)	OS2/51-5
Рисунок 51-3.	Положение для облучения (случай GTR, вид сбоку).....	OS2/51-7
Рисунок 51-4.	Положение для облучения (случай GTR, вид сверху).....	OS2/51-8
Рисунок 53-1.	Область просмотра значений коррекции.....	OS2/53-6
Рисунок 54-1.	Панель UTEU	OS2/54-3
Рисунок 54-2.	Модуль универсального электронного блока подачи пучка (UTEU).....	OS2/54-7
Рисунок 54-3.	Интерфейс UBTI в режиме облучения «Сканирование карандашным пучком»	OS2/54-11
Рисунок А-1.	Помещение для контроля качества фиксированного пучка (FBQAR-Fixed Beam Quality Assurance Room)	OS2/A-1

Рисунок А-2.	Внедрение	OS2/A-2
Рисунок А-3.	Схема расположения оборудования в помещении GTR	OS2/A-3
Рисунок А-4.	Схема расположения оборудования в помещении FBQAR ..	OS2/A-3
Рисунок А-5.	Расположение лазеров в помещении FBQAR.....	OS2/A-4

Преднамеренно оставлена пустой



Набор

параметров

1

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А



Таблицы

Табл. 1-1.	Режимы облучения (методы лечения) в помещении для облучения.....	OS1/1-2
Табл. 1-2.	Особенности режима облучения.....	OS1/1-10
Табл. 9-1.	Обзор режимов пульта.....	OS1/9-7
Табл. 9-2.	Опции для выполнения перемещений с помощью рычажных механизмов	OS1/9-7
Табл. 10-1.	Маркированные положения помещения для облучения с гентри	OS1/10-17
Табл. 10-2.	Маркированные положения помещения для облучения с наклонным пучком	OS1/10-19
Табл. 10-3.	Перемещение с помощью рычажных механизмов в помещении GTR	OS1/10-23
Табл. 10-4.	Перемещение с помощью рычажных механизмов в помещении IBTR.....	OS1/10-25
Табл. 13-1.	Вспомогательные устройства системы PBS	OS1/13-2
Табл. 26-1.	Внутренние/внешние планы (для режима US)	OS1/26-11
Табл. 26-2.	Внутренние/внешние планы (для PBS).....	OS1/26-13
Табл. 35-1.	Значки панели мониторинга и расшифровка цветowych обозначений	OS1/35-6
Табл. 42-1.	Значки панели мониторинга и расшифровка цветowych обозначений	OS1/42-6
Табл. 50-1.	Запуск пучка в режиме равномерного сканирования	OS1/50-11
Табл. 50-2.	Запуск пучка в режиме Сканирования карандашным пучком	OS1/50-13
Табл. G-1.	Сведения о кнопках экстренного выключения	OS1/G-2
Табл. H-1.	Системные сообщения.....	OS1/H-2
Табл. K-2.	Спецификации пучка циклотрона C230	OS1/K-1

Преднамеренно оставлена пустой



Набор

Параметров

2

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А



Таблицы

Таблица 7-1.	Заданные положения для помещения GTR	OS2/7-12
Таблица 7-2.	Перемещения вручную в помещении GTR.....	OS2/7-14
Таблица 8-1.	Перемещения с помощью рычажных механизмов в помещении FBTR.....	OS2/8-13
Таблица 9-1.	Панель приложений беспроводного пульта и статусная строка механизма дистанционного управления позиционированием: Общепринятые значки	OS2/9-6
Таблица 9-2.	Графический интерфейс пользователя аппаратного и панели Механизма дистанционного управления позиционированием — цветовое обозначение.....	OS2/9-7
Таблица 9-3.	Графический интерфейс пользователя беспроводного пульта — цветовое обозначение	OS2/9-10
Таблица 9-4.	Панель Механизма дистанционного управления позиционированием — цветовое обозначение.....	OS2/9-11
Таблица 9-5.	Беспроводной пульт и механизм дистанционного управления позиционированием — звуковые сигналы.....	OS2/9-11
Таблица 9-6.	Беспроводной пульт — Вибросигналы	OS2/9-12
Таблица 10-1.	Скорости перемещения.....	OS2/10-10
Таблица 12-1.	Скорости перемещения.....	OS2/12-5
Таблица 12-2.	Варианты перемещения устройств обработки изображений	OS2/12-19
Таблица 12-3.	Подготовка СВСТ — Варианты перемещения устройств.....	OS2/12-22
Таблица 13-1.	Панель приложений беспроводного пульта и статусная строка механизма дистанционного управления позиционированием: значок Lasers ON/OFF («Лазеры ВКЛ/ВЫКЛ»)	OS2/13-12
Таблица 26-1.	Внутренние/внешние планы (для системы PBS)	OS2/26-11
Таблица 31-1.	Типы пациентов, Планы лечения и Назначения плана	OS2/31-1
Таблица 31-2.	Клавиши быстрого доступа — Редактирование подробной информации по слоям.....	OS2/31-10
Таблица 31-3.	Клавиши быстрого доступа — Редактирование подробной информации по сфокусированному пучку протонов.....	OS2/31-14
Таблица 37-1.	Значки панели мониторинга и расшифровка цветовых обозначений.....	OS2/37-6

Таблица 44-1. Значки панели мониторинга и расшифровка цветовых обозначений	OS2/44-6
Таблица 48-1. Доступность сведений по пациенту и Планам лечения	OS2/48-3
Таблица 48-2. Аспекты процедуры утверждения в Клиническом и Физическом режимах.....	OS2/48-6
Таблица 54-1. Система запуска при сканировании «карандашным» пучком	OS2/54-11
Таблица B-1. Системные сообщения.....	OS2/B-2



Об этом руководстве

Область применения и содержание

Настоящее руководство описывает оборудование и инструктирует персонал медицинского учреждения по эксплуатации системы протонной терапии (PTS). Руководство включает одну книгу. Персонал медицинского учреждения имеет дело только с сессиями облучения.

Система протонной терапии (PTS) - универсальная система, которая может использоваться во многих различных комплектациях. Для иллюстрации такой универсальности Руководство представляет два набора опций. Некоторые параметры должны использоваться вместе с другими особенностями или другими версиями программного обеспечения для системы PTS, следовательно, определенные функции программного обеспечения группируются в набор опций. Например, Набор опций 1 описывает использование системы PTS с программной версией 8.6, а Набор опций 2 - с программной версией 11.

Сессии облучения полностью доступны на рабочей станции Помещения для управления облучением (TCR) и терминале помещения для облучения (TR). На терминале Помещения для планирования облучения (TPR) также есть ограниченные функции.

ОСТОРОЖНО!



Настоящее руководство предназначено для достаточно квалифицированного персонала, которому разрешено эксплуатировать систему протонной терапии.

Сопутствующие документы

Полный пакет документов к системе протонной терапии (PTS) включает:

- *PTS Clinical User's Guide (Руководство пользователя по работе с PTS в клиническом режиме)*
- *Руководство по техническому обслуживанию системы PTS - книга 1, Системное описание*

Этот том содержит описание системы PTS и предназначен для всех, кто работает с PTS. Описание системы может быть полезно как при управлении, так и при техническом обслуживании PTS.

- *PTS Maintenance Manual – Volume 2, Accelerator Operator's Guide (Руководство по техническому обслуживанию PTS— том 2, Руководство для операторов ускорителя)*

Этот том предназначен для операторов ускорителя и содержит информацию по процедурам управления, калибровки и настройки.

- *PTS Maintenance Manual – Volume 3, Service Engineer's Guide (Руководство по техническому обслуживанию PTS— том 3, Руководство для инженеров по ремонту и техническому обслуживанию)*

Третий том предназначен для инженеров по ремонту и техническому обслуживанию. Он содержит информацию по процедурам профилактического технического обслуживания, которые помогут инженерам в выявлении и устранении неисправностей.

- *PTS Maintenance Manual – Volume 4, Control Engineer's Guide (Руководство по техническому обслуживанию PTS— том 4, Руководство для инженеров по системам управления)*

Четвертый том предназначен для инженеров по системам управления. Оно содержит функциональное описание системы управления PTS и справочную информацию, которая поможет инженерам в обслуживании системы управления.

- *Machine Shop Manual (Руководство для механических цехов)*
- *PTS Safety and Emergency Recommendations (Рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях при работе с PTS)*
- *PTS Proteus Plus System Labels (Этикетки системы PTS Proteus Plus)*

Примечание: В случае если некоторые из приведенных выше руководств не относятся к вашей системе протонной терапии, они не будут доступны в вашем центре ПТ. Доступность руководств напрямую зависит от типов помещения для облучения и типа заключенного договора технического обслуживания.

Справочная документация

Координаты и перемещения

Координаты и перемещения, описанные в настоящем руководстве, основаны на нижеследующем:

- *Международный стандарт по оборудованию лучевой терапии (IEC 61217, Ed2.0, 2011-12) - координаты, перемещение и масштабы.*

Система проверки позиционирования пациента *adaPTinsight*

Для получения инструкций по тому, как для позиционирования пациента использовать программное обеспечение *adaPTinsight* компании IBA, обратитесь к:

- Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме *adaPTinsight*

Система позиционирования пациента Leoni Orion

Для получения технической информации по системе Leoni Orion обратитесь к следующему комплекту документов:

- Руководство пользователя по системе Leoni Orion (UMN_Orion_EN)

Онкологическая информационная система (ОИС) *Mosaiq™*

Для получения информации по **ОИС MOSAIQ™**, составленной компанией Elekta, обратитесь к руководству пользователя MOSAIQ

Подробные сведения по пространственной (3D) и поверхностной системе визуализации AlignRT, разработанной компанией **VisionRT**, содержатся в следующих инструкциях:

- *Руководство по продукту VisionRT (VisionRTdocument 0002-0001)*
- *Руководство пользователя AlignRT 5.0 (документ VisionRT 0002-0003)*

Однопротонное облучение верхней части кушетки (Qfix kVue One Proton Couch Top)

Для получения информации по тому, как использовать **Qfix kVue One Proton Couch Top**, обратитесь к:

- RT-4551 KV-03 - kVue One Proton Couch Top (руководство по продукту и руководство пользователя)

Дозиметрические фантомы Water Phantom компании IBA

Описание и инструкции по работе с дозиметрическими водными фантомами **Water Phantom** компании IBA см. в одном из следующих документов, подходящем для вашего учреждения:

- IIBA Dosimetry WP1D User's Guide (PW-01-001-510-001 01) (Руководство пользователя дозиметрического фантома WP1D компании IBA)
- IBA Dosimetry RFA-300 with MCU User's Guide (DAA000 90015 03) (Руководство пользователя дозиметрического фантома RFA-300 с MCU компании IBA)
- IBA Dosimetry Blue Phantom with CU500E User's Guide (DWA000 90001 04) (Руководство пользователя дозиметрического фантома Blue Phantom с CU500E компании IBA)

- IBA Dosimetry OmniPro-Accept 6.6 User's Guide (P-07-001-510-001 04) (Руководство пользователя дозиметрического фантома OmniPro-Accept 6.6 компании IBA)
- IBA Dosimetry RFA-300 with CCU User's Guide (PW-04-002-510-001 03) (Руководство пользователя дозиметрического фантома RFA-300 с CCU компании IBA)
- IBA Dosimetry Blue Phantom with CCU User's Guide (PW-04-002-510-002 02) (Руководство пользователя дозиметрического фантома Blue Phantom с CCU компании IBA)
- Руководство пользователя IBA Dosimetry OmniPro-Accept 7.1 (P-08-010-510-001 02)

Система перемещения пациента PatLog

Для получения сведений о системе перемещения пациента PatLog® 2.1 компании IBA см. следующий набор документации:

- Справочное руководство (Pat2.1 Patient Logistics System — Pat2.1_RM1302)
- Инструкции по эксплуатации (Pat2.1 Patient Logistics System — Pat2.1_IFU1302)
- Дополнительная инструкция по эксплуатации - модель компьютерной томографии комплекта стыковочного блока PatLog: DU-001577 (PAT-IFUDU-GECT)
- Дополнительная инструкция по эксплуатации - модель MR комплекта стыковочного блока PatLog: DU-001506 (PAT-IFUDU-GEMR)

Фрезерный станок Leadwell

Информация о фрезерном станке компании Leadwell представлена в следующем наборе документов:

- Leadwell Instruction Manual (Инструкции Leadwell)
- Leadwell Operation Manual (Руководство по эксплуатации Leadwell)
- Leadwell Electrical Manual (Руководство по работе с электрическим оборудованием Leadwell)
- Operator's Manual (Руководство оператора) Руководство по техническому обслуживанию
- Parameter Manual (Руководство по характеристикам оборудования) Operator's Manual Guide (Указатель руководства оператора)
- Oil Cooler Unit Instruction Manual (Инструкции по эксплуатации маслоохладительной установки)
- Instruction Manual for Auto Tool Change System (Руководство по эксплуатации системы автоматической смены инструмента)

Устройство управления сканированием Pyramid Scanning Controller

Инструкции по работе с устройством управления сканированием Pyramid Scanning Controller см. в следующих документах:

- Устройство Scanning Controller для системы протонной терапии Руководство по установке и эксплуатации (Scanning Controller Therapy — Installation and User Manual (SCP2_IUM_090409); Mid. 20736.

Содержание глав

Глава	Содержание ...
Глава 1	Общий обзор системы Proton Therapy System с клинической точки зрения и вводная информация по некоторым основным аспектам используемых систем координат и типов параметров системы.
Глава 2	В данной главе приводятся правила, которые пользователю необходимо строго соблюдать при запуске приложений adaPT Treatment Suite, а также инструкции по проверке соблюдения клинических условий, обязательных для работы системы PTS.
НАБОР ОПЦИЙ 1	
Часть I - Описание основных аспектов безопасности	
Глава 3	В данной главе перечисляются основные процедуры, которые должны быть выполнены в случае возникновения угрозы облучения.
Глава 4	Данная глава содержит список различных угроз безопасности.
Часть II - Использование оборудования, находящегося в помещении Setup Room	
Глава 5	Вводная информация об оборудовании, установленном в помещении Setup Room (Помещение для позиционирования пациента).
Глава 6	Подробная информация об использовании устройств в помещении Setup Room.
Глава 7	В данной главе представлено подробное описание некоторых стандартных процедур по укладке пациента, при которых используется помещение Setup Room.
Часть III - Использование оборудования, находящегося в помещении для облучения	
Глава 8	Вводная информация об оборудовании, установленном в помещении для облучения.
Глава 9	Общая информация по использованию беспроводного пульта.
Глава 10	Подробная информация об использовании беспроводного пульта для перемещения устройств позиционирования пациента Patient Positioning Device.
Глава 11	Обзор инструментов и устройств коррекции позиционирования и инструкции по использованию устройств коррекции позиционирования пациента Patient Alignment Device.
Глава 12	Инструкции по установке и удалению стыковочного устройства с системы PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента).
Глава 13	Сведения об установке и удалении вспомогательных устройств с ящика для вспомогательных устройств или специального наконечника сопла PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование «карандашным» пучком).
Глава 14	Описание процедур по установке и удалению апертур и компенсаторов диапазона с различных наконечников сопла.
Глава 15	Инструкции по сбросу электронного блока дозиметра.
Глава 16	Краткое описание ручного режима работы с системой PPS.
Глава 17	Ссылки на материалы, содержащие инструкции по выполнению проверок уровня энергии с помощью водного фантома.

Глава	Содержание ...
Глава 18	Список мер по устранению неполадок оборудования в помещении для облучения
Часть IV - Комплект для сканирования «карандашным» пучком (PBS)	
Глава 19	Список всех частей и глав текущего руководства, составляющих документацию по процедуре PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование «карандашным» пучком).
Глава 20	Обзор принципов, на которых была основана разработка текущего оборудования для сканирования Pencil Beam Scanning.
Глава 21	Основная информация об оборудовании системы сканирования карандашным пучком
Глава 22	Подробная информация об идентификации и отображении на экранах различных типов повторного облучения в режиме PBS.
Часть V - Использование приложения adaPTprescribe	
Глава 23	Описание обмена данными между системой TPS (Treatment Planning System — система планирования дозиметрии) и системой PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии) в режиме пакетной обработки данных.
Глава 24	Описание процедуры запуска сеанса adaPTprescribe и входа в приложение.
Глава 25	Краткое описание структуры приложения adaPTprescribe.
Глава 26	Инструкции по управлению данными пациентов.
Глава 27	Инструкции по управлению обследованиями
Глава 28	Инструкции по управлению планами
Глава 29	Инструкции по управлению заданными пучками и пучками излучения и по получению доступа к сведениям о слоях.
Часть VI - Использование приложения adaPTdeliver	
Глава 30	Вводная информация о начале работы с приложением adaPTdeliver, включающая описание конфигурации экрана и процедуры извлечения записи пациента, обследования, плана или пучка.
Часть VII - Использование приложения adaPTdeliver в автономном режиме	
Глава 31	Вводная информация об использовании приложения adaPTdeliver в автономном режиме.
Глава 32	Описание процедуры включения одного или нескольких пучков в сеанс.
Глава 33	Краткое описание перехода к выбору пучка, работы с незавершенным планом и выбора пучка.
Глава 34	В данной главе описывается процедура подготовки оборудования системы PTS к облучению.
Глава 35	Инструкции по отслеживанию и управлению облучением.
Глава 36	В данной главе описывается запуск облучения и порядок действий при частичной доставке предписанной дозы.
Глава 37	Описание процедуры приостановки, возобновления и прекращения облучения.

Глава	Содержание ...
Часть VIII - Использование приложения adaPTdeliver в режиме OIS	
Глава 38	Вводная информация об использовании приложения adaPTdeliver в режиме OIS.
Глава 39	Описание процедуры настройки сеанса и выбора одного или нескольких пучков.
Глава 40	Краткое описание перехода к выбору пучка.
Глава 41	В данной главе описывается процедура подготовки оборудования системы PTS к облучению.
Глава 42	Инструкции по отслеживанию и управлению облучением.
Глава 43	В данной главе описывается запуск облучения и порядок действий при частичной доставке предписанной дозы.
Глава 44	Описание процедуры приостановки, возобновления и прекращения облучения.
Часть IX - Просмотр отчетов adaPTdeliver	
Глава 45	Описание использования функции отчетности в приложении adaPTdeliver.
Часть X - Подготовка к облучению	
Глава 46	В данной главе описываются принципы планирования запуска пучка.
Глава 47	В данной главе описываются некоторые процедуры подготовки различных помещений для облучения.
Часть XI - Позиционирование и проверка положения пациента	
Глава 48	Вводная информация о том, что включает в себя позиционирование пациента и описание различных используемых позиций.
Глава 49	Обзор процедуры расчета значений коррекции позиционирования с помощью системы PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента) приложения adaPTinsight.
Глава 50	В данной главе описывается использование Universal Beam Triggering Interface (UBTI, универсальный интерфейс для запуска пучка) во время получения рентгеновских снимков или во время облучения.
Глава 51	Подробное описание процедуры коррекции позиционирования в помещении GTR (Gantry Treatment Room — помещение для облучения с гентри).
Глава 52	Подробное описание процедуры коррекции позиционирования в помещении IBTR (Inclined Beam Treatment Room — помещение для облучения с использованием наклонного пучка).
Часть XII - Контроль облучения	
Глава 53	В данной главе приводятся инструкции по контролю облучения.
Приложения	
Приложение А	Меню беспроводного пульта.
Приложение В	Компоненты сопла
Приложение С	Использование приложения Dosimetry Manager.
Приложение D	Инструкции по конфигурации и управлению пользователями системы PTS.
Приложение E	Управление настройками приложения adaPTprescribe (таблицы допустимых отклонений, клинические диапазоны ME, вспомогательные устройства).

Глава	Содержание ...
Приложение F	Файл коррекции положения гентри
Приложение G	Обзор расположения кнопок экстренного выключения.
Приложение H	Список различных системных сообщений, предназначенных для клинического.
Приложение I	В данном приложении приводится список сокращений и аббревиатур, используемых в наборе документации системы Proton Therapy System.
Приложение J	Словарь терминов
Приложение K	Спецификации пучка для циклотрона C230
Алфавитный указатель	Список ключевых слов, используемых в данном руководстве, в алфавитном порядке.
Решения по обеспечению безопасности	Список решений по обеспечению безопасности, упомянутых в данном руководстве, и соответствующие номера страниц.
Система отслеживания неполадок	Список способов устранения неполадок, упомянутых в данном руководстве, и соответствующие номера страниц.
НАБОР ОПЦИЙ 2	
<i>Часть I - Пояснение ключевых вопросов обеспечения безопасности</i>	
Глава 3	В настоящей главе перечислены некоторые основные процедуры действий в аварийных ситуациях, которые должны выполняться в случае опасности облучения.
Глава 4	Ниже представлен список разных угроз с точки зрения техники безопасности.
<i>Часть II - Использование компьютерной томографии (КТ) в помещении для облучения</i>	
Глава 5	Сведения о том, как использовать КТ-оборудование в помещении для облучения
<i>Часть III - Использование оборудования помещения для облучения</i>	
Глава 6	Введение в оборудование помещения для облучения.
Глава 7	Некоторые элементарные понятия по позиционированию пациента.
Глава 8	Общие сведения по перемещению устройств позиционирования пациента.
Глава 9	Сведения по тому, как контролировать перемещение оборудования с помощью беспроводного пульта ручного управления и устройства дистанционного позиционирования.
Глава 10	Подробные сведения по тому, как использовать беспроводный пульт ручного управления для выполнения перемещений с помощью устройств позиционирования пациента.
Глава 11	Сведения по выявлению неисправностей в беспроводном пульте ручного управления.
Глава 12	Подробные сведения по тому, как использовать устройства дистанционного позиционирования для выполнения перемещений с помощью устройств позиционирования пациента.
Глава 13	Обзор средств и устройств регулировки положения пациента с инструкциями по тому, как управлять этими устройствами.

Глава	Содержание ...
Глава 14	Пояснение того, как присоединять/отсоединять стыковочное устройство относительно системы позиционирования пациента (PPS).
Глава 15	Сведения по перезагрузке электронного блока дозиметра.
Глава 16	Краткое пояснение по ручному управлению системы PPS.
Глава 17	Справочные сведения о методах энергетического контроля с помощью водного фантома.
Глава 18	Перечень сведений об устранении отказов для оборудования помещения для облучения.
Часть IV - Комплект для сканирования карандашным пучком (PBS)	
Глава 19	Перечень всех частей и глав настоящего руководства, которые все вместе включают документацию по сканированию карандашным пучком (PBS)
Глава 20	Обзор принципов, применяющихся в развитии современного сканирования карандашным пучком
Глава 21	Введение в оборудование системы переноса лучей (BDS) в системе сканирования карандашным пучком (PBS)
Глава 22	Подробные сведения по определению и представлению на экранах различных типов перезаписи системы PBS.
Часть V - Использование приложения adaPTprescribe	
Глава 23	Описание связи между системой дозиметрического планирования (TPS) и системой протонной терапии (PTS) в режиме пакетной обработки данных.
Глава 24	Пояснение запуска приложения adaPTprescribe и входа в систему
Глава 25	Краткое пояснение организации приложения adaPTprescribe
Глава 26	Пояснение ведения пациентов.
Глава 27	Пояснение ведения обследований.
Глава 28	Пояснение ведения планирования.
Глава 29	Пояснение ведения набора заданных значений и пучков для терапии, а также получения доступа к деталям слоев.
Глава 30	Полезная информация по восстановлению данных в случае прекращения облучения системы PBS, произошедшего вследствие выхода оборудования из строя.
Глава 31	Конкретная информация по использованию параметров анализа качества приложения adaPT prescribe.
Часть VI - Использование приложения adaPTdeliver	
Глава 32	Введение в начало работы с приложением adaPT deliver(включая пояснение по конфигурации экрана) и выбор данных по пациентам, обследованиям, планированию или пучкам.
Часть VII - Использование приложения adaPTdeliver в автономном режиме	
Глава 33	Введение в использование приложения adaPTdeliver в автономном режиме.
Глава 34	Пояснение включения одного или более пучков в сеанс.

Глава	Содержание ...
Глава 35	Краткое пояснение перехода к выбору пучка, реализации незавершенного плана и выбора пучка.
Глава 36	Данная глава поясняет, как подготовить оборудование PTS к облучению.
Глава 37	Пояснение проведения мониторинга и контроля лечения.
Глава 38	Данная глава поясняет, как начать облучение, и как разобраться с частично доставленной предписанной дозой.
Глава 39	Пояснение того, что нужно сделать для перерыва в работе, возобновления или прекращения облучения.
Часть VIII - Использование приложения <i>adaPTdeliver</i> в режиме системы OIS	
Глава 40	Введение в использование приложения <i>adaPTdeliver</i> в режиме системы OIS.
Глава 41	Пояснение определения сессии и выбора одного или более пучков.
Глава 42	Краткое пояснение перехода к выбору пучка.
Глава 43	Данная глава поясняет, как подготовить оборудование PTS к облучению.
Глава 44	Пояснение проведения мониторинга и контроля лечения.
Глава 45	Данная глава поясняет, как начать облучение, и как разобраться с частично доставленной предписанной дозой.
Глава 46	Пояснение того, что нужно сделать для перерыва в работе, возобновления или прекращения облучения.
Часть IX - Просмотр отчетов приложения <i>adaPTdeliver</i>	
Глава 47	Пояснение использования функции отчета в приложении <i>adaPTctel/Ver.</i>
Часть X - Приложение <i>adaPTdeliver</i> в физическом режиме	
Глава 48	Описание различий использования приложения <i>adaPT deliver</i> в физическом режиме по сравнению с клиническим режимом.
Часть XI - Подготовка к лечению (облучению)	
Глава 49	В данной главе кратко изложены принципы распределения пучков.
Глава 50	Данная глава описывает некоторые процедуры того, как подготовить помещение для облучения.
Часть XII - Позиционирование и выравнивание положения пациента	
Глава 51	Введение в позиционирование пациента и описание различных сложных положений.
Глава 52	Информация по получению изображений с помощью КТ In-Room оборудования в помещении для облучения
Глава 53	Обзор процедуры расчета значений коррекции выравнивания с помощью приложения <i>adaPTinsight</i> для системы позиционирования пациента.
Глава 54	Данная глава описывает использование универсального интерфейса для запуска пучка (UBTI) при получении рентгеновских снимков или во время облучения.

Глава	Содержание ...
Глава 55	Подробное описание процедуры коррекции позиционирования в случае GTR
Глава 56	Подробное описание процедуры выравнивания положения пациента при его облучении фиксированным пучком (FBTR)
Часть XIII - Мониторинг облучения	
Глава 57	Здесь вы узнаете о том, как можно проводить мониторинг облучения.
Приложения	
Приложение А	Сведения о помещении для облучения, где обеспечивается контроль качества неподвижного пучка
Приложение В	Перечень различных системных сообщений, предназначенных для клинического оператора
Приложение С	Перечень сложносокращенных слов и сокращений.
Приложение D	Глоссарий терминов
Индекс	Перечень ключевых слов, используемых в данном руководстве (в алфавитном порядке).
Техника безопасности Решения	Перечень всех решений по технике безопасности, используемых в настоящем руководстве (вместе с соответствующими номерами страниц)
Система отслеживания выпусков ПО	Перечень решений по всем серьезным программным ошибкам, задокументированным в настоящем Руководстве (вместе с соответствующими номерами страниц)

Условные обозначения

Ниже приведены условные обозначения, используемые в данном руководстве.

Предостережения

Предостережения представлены следующим образом:

ОСТОРОЖНО!	Предостережение указывается, если:
	Выполнение процедуры, задачи и т. п. может привести к травме или потере жизни в случае несоблюдения инструкций. Во время работы с системой персонал может быть подвержен воздействию вредных веществ или явлений.

Предупреждения

Предостережения представлены следующим образом:

ВНИМАНИЕ	Предупреждение указывается, если выполнение процедуры, задачи и т. п. может привести к повреждению оборудования в случае несоблюдения инструкций.
	

Предупреждения

Предупреждения представлены следующим образом:

Важно	Важное примечание указывается, если для выполнения задачи или процедуры необходимо обратить особое внимание на некоторые факторы или ознакомиться с дополнительной информацией.
	

Типографские условные обозначения

Тип шрифта	Обозначает
Кнопка	Название командной кнопки, по которой нужно щелкнуть мышью
ЭКРАН	Название экрана интерфейса пользователя
< запись >	Информация, которую нужно ввести с клавиатуры, отображается в угловых скобках
Label (Обозначение)	Метка для поля, отображаемая на экране
Сообщение	Сообщение (предупреждение, ошибка, подтверждение или запрос) системы, отображаемое на экране

Иллюстрации

Фотографии, чертежи и снимки экрана пользовательского интерфейса (UI) предоставляются **исключительно для ознакомления**; внешний вид изображаемых на них элементов системы может не соответствовать реальному.

Сведения об устранении неполадок

Сообщения об ошибках и предупреждения системы в данном руководстве представлены в виде таблиц, как показано в примере ниже:

Всплывающее сообщение	Описание
Patient ID previously defined (Идентификатор пациента уже задан)	Пациент с таким идентификатором пациента уже существует в базе данных. Используйте другой идентификатор.
String of maximum length (nn) expected (Достигнута последовательность символов максимальной длины (nn))	В данное поле введено слишком много символов.

Визуальные подсказки

В таблице ниже приведены символы, обозначающие местоположение, в котором может быть выполнена та или иная задача.

Символ	Обозначение
	Обозначает действия или этапы, выполняемые в помещении Treatment Planning Room (TPR) или в терминале помещения Treatment Planning Room.
	Обозначает действия или этапы, выполняемые в помещении Treatment Control Room (TCR) или на рабочей станции Treatment Control Room.
	Обозначает действия или этапы, выполняемые в помещении для облучения (TR) или в терминале помещения лучевой терапии.
	Обозначает действия или этапы, выполняемые с помощью пульта (HP) в помещении для облучения
	Обозначает действия или этапы, выполняемые оператором ускорителя.

Символ	Обозначение
	Обозначает действия или этапы, выполняемые оператором ускорителя.



Глава 1

Введение



Общие сведения

Система протонной терапии Proteus 235 компании IBA является установкой медицинского протонного облучения, предназначенной для:

- Создания и переноса к месту нахождения пациента пучка протонов достаточной энергии, формы интенсивности
- Доставки к месту нахождения пациента расчетной дозы с распределением, установленном в плане лечения.

ПОДСКАЗКА

Система протонной терапии - современное средство, в котором используются сложные технологии и процессы. Такие технологии в своей основе часто используют сложносокращенные слова и сокращения.

Для облегчения вашего понимания системы протонной терапии мы включили список часто используемых сложносокращенных слов и сокращений в конце настоящего руководства.

Режимы облучения, доступные в вашем центре протонной терапии

В помещениях для облучения вашего центра протонной терапии доступны¹ следующие режимы облучения:

Табл. 1-1. Режимы облучения (методы лечения) в помещении для облучения

Помещение для облучения	Режимы облучения
GTR1	PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование карандашным пучком)
GTR2	PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование карандашным пучком)
IBTR3	Равномерное сканирование (US)
FSTR	SS

Облучение в режиме равномерного сканирования с использованием гребенчатого фильтра.

В помещениях для облучения, в которых используется режим равномерного сканирования (US), может применяться один из двух вариантов режима US:

- US-режим без использования гребенчатого фильтра
- US-режим с использованием гребенчатого фильтра: два комплекта фильтров устанавливаются на малом колесе преобразователя диапазонов. Гребенчатые фильтры обеспечивают менее длительные времена облучения.

Свяжитесь с руководством вашего центра, чтобы узнать, какой вариант режима US используется в каком-либо помещении для облучения.

¹ Некоторые из этих режимов облучения еще могут быть недоступны во всех перечисленных помещениях для облучения; в таком случае их доступность планируется на будущее.

Основные составляющие центра протонной терапии и системы PTS

Система протонной терапии (PTS) состоит из большого количества аппаратных элементов - таких как циклотрон, тракт пучка, сопло (перечислим только несколько). Структура аппаратной части системы PTS подробно описана в Руководстве по техническому обслуживанию (том 1, Описание системы).

Помимо аппаратной части, для вас как пользователя системы PTS важно также понимать ее логическую структуру. Важными логическими компонентами системы PTS или компонентами, взаимодействующими с системой PTS, являются:

- Система дозиметрического планирования (TPS) - связана с помощью интерфейса
- Онкологическая информационная система (OIS) - связана с помощью интерфейса
- Система дозиметрического планирования (TCS)/система протонной терапии (PTS)
- Фрезерный станок (MMS)
- Система проверки позиционирования пациента (PPVS)

Рис. 1-1 показывает основные составляющие центра терапии и системы PTS с клинической точки зрения.

Система дозиметрического планирования (TPS)

Система дозиметрического планирования (TPS) позволяет пользователям подготавливать и хранить все данные предписаний. Перед выполнением облучения сотрудники центра протонной терапии получают изображения области тела пациента, для которого требуется облучение, при помощи различных технологий визуализации, например, рентгеновской визуализации, КТ-сканирования, МРТ, ПЭТ и т. д.

На основании данных изображений и снимков сотрудники центра протонной терапии используют систему TPS, чтобы выбрать метод доставки излучения, определить распределение дозы и при необходимости разработать такие персонифицированные устройства, как блоки и компенсаторы диапазона.

При многих видах опухолей система Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента) (например, приложение *adaPTinsight*) использует КТ-снимки, чтобы выполнить расчет вектора коррекции во время сессии облучения. При помощи таких материалов система PPVS выполняет автоматическое совмещение изображений.

Некоторые типы опухолей, например опухоли предстательной железы, требуют нанесения характерных для данного пациента ориентиров в качестве опорных точек. В таких случаях несколько имплантатов позволяют определить расположение определенных точек опухоли на КТ-снимке. При облучении эти точки необходимо выбрать в системе PPVS (например, в приложении *adaPTinsight*). КТ-снимки используются для расчета необходимой коррекции позиционирования пациента во время облучения.

Система дозиметрического планирования (TPS) подключена к Информационной онкологической системе (OIS) через соединение DICOM¹, которое обеспечивает обмен данными. **Протокол DICOM** является фактическим стандартом протокола обмена данными для медицинского применения.

Онкологическая информационная система (OIS)

Один из наиболее эффективных путей ввода данных предписания в систему TCS осуществляется с помощью Онкологической информационной системы (OIS). Система OIS способна управлять и связывать данные всех пациентов и относящиеся к лечению данные, потенциально приходящие из различных систем и предлагающие различные типы лечения - такие как стандартная лучевая терапия, протонная терапия и другие. Система OIS является центральным репозиторием данных предписаний всех типов лечения.

Различные системы, обеспечивающие разнообразные типы облучения, в том числе стандартная лучевая терапия, протонная терапия и т.д., могут с помощью системы OIS связывать данные, относящиеся к пациентам и лечению.

Важно	Для управления всеми данными о пациентах и терапии настоятельно рекомендуется использовать Онкологическую информационную систему (OIS).
	

После введения в систему TPS данные по плану терапии передаются по протоколу DICOM от системы TPS к системе OIS. Во время сессии облучения план передается от системы OIS системе TCS через интерфейс DICOM. В конце процедуры облучения запись об облучении снова отправляется из системы TCS в систему OIS; данная информация записывается в системе OIS.

Во время сессии облучения происходит регулярный обмен клиническими данными и данными о положении устройств позиционирования пациента между OIS и PTS; в данном случае система OIS осуществляет контроль.

Система OIS взаимодействует с системой PTS, работающей в ориентированном на **электронную медицинскую карту (EMR) режиме**: OIS находится в команде связи между самой собой (с одной стороны) и другими подсистемами - такими как PTS (с другой стороны).

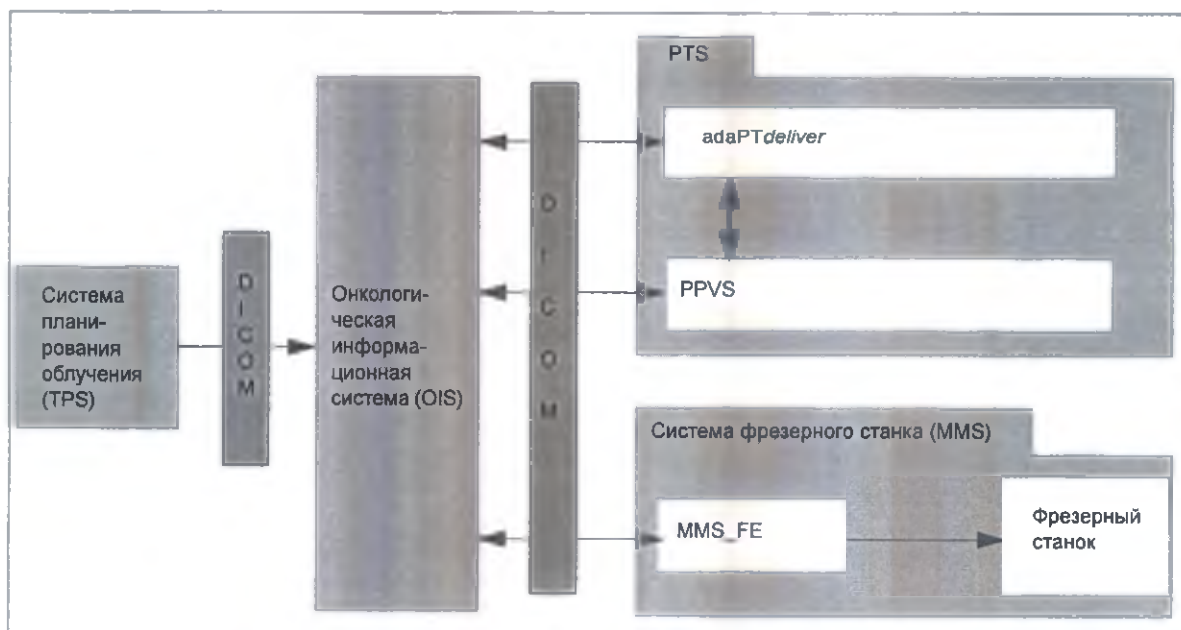


Рис. 1-1. Центр терапии и структура PTS – Клинические аспекты с ориентацией на электронную медицинскую карту

По каждому пациенту, проходящему терапию с помощью системы PTS, данные поступают из системы OIS и хранятся в базе данных TCS. Кроме того, там хранятся данные конкретных исследований и планов терапии, необходимые для проведения лечения методом протонной терапии.

Данные, хранимые в системе OIS, передаются не только системе Therapy Control System (TCS, система контроля облучения), являющейся компонентом системы PTS, но и фрезерному станку, который является дополнительным оборудованием и используется для изготовления персонифицированных блоков и компенсаторов диапазонадиапазона, используемых в составе наконечников сопла, а также системе PPVS (Patient Position Verification System - система проверки позиционирования пациента), например, приложению Verisuite® или adaPTinsight.

Данные, хранимые в системе OIS, передаются не только системе Therapy Control System (TCS, система контроля облучения), являющейся компонентом системы PTS, но и фрезерному станку, который является дополнительным оборудованием и используется для изготовления персонифицированных блоков и компенсаторов диапазона Range Compensator, используемых в составе специального наконечника сопла PBS, а также системе PPVS, например, приложению Verisuite® или adaPTinsight).

Система управления терапией (TCS)/система протонной терапии (PTS)

PTS управляется пакетом программ, называемым **системой управления терапией (TCS)**.

Система TCS состоит, главным образом, из программных компонентов. В зависимости от своих функций в центре терапии, разные пользователи имеют доступ к различным опциям системы TCS; одни опции являются клиническими, другие - административными или более ориентированными на аппаратные средства. Очевидно, что если вы - клинический пользователь системы, то у вас есть доступ к полному ряду клинических функций приложения системы TCS.

Рабочий процесс с использованием системы OIS

Что касается лечения с помощью протонной терапии, обеспечиваемой с помощью системы PTS, **система контроля облучения (TCS)** хранит и выбирает все клинические данные и направляет их в специальную базу данных TCS. Система TCS является центральным репозиторием всей ключевой информации системы PTS. Связь между системами OIS и PTS осуществляется через интерфейс DICOM®¹.

Рис. 1-1 показывает связь между системами OIS и PTS.

Рабочий процесс без использования системы OIS

Система контроля облучения (TCS) может хранить все клинические данные и извлекать их из специальной базы данных TCS, которая является центральным репозиторием всей ключевой информации системы PTS.

Данные каждого пациента, который лечится с помощью системы PTS, хранятся в базе данных TCS. Для обеспечения лечения с помощью протонной терапии осуществляется также хранение данных специального плана лечения. Такие данные пациентов и планов лечения обычно генерируются в системе планирования

При системе PBS план лечения, требующий большое количество данных, передается из системы TPS в систему TCS через интерфейс DICOM.

¹ DICOM является зарегистрированной торговой маркой Национальной ассоциации изготовителей электротехнического оборудования; стандартные публикации этой ассоциации относятся к цифровой связи для передачи медицинской информации.

Фрезерный станок (MMS)

Данные, постоянно хранимые в оперативной памяти системы TPS, связаны (с или без использования системы OIS) со станком, который используется для изготовления персонифицированных блоков и компенсаторов расстояния.

Клинические данные, относящиеся к созданию персонифицированных устройств, конвертируются системой TPS в формат системы автоматизированного проектирования и программирования (CAD/CAM), который считывается станком. Передача данных между системой TPS и интерфейсом станка (автоматический процесс) осуществляется с помощью протокола DICOM; например, файл, запрашиваемый станком, передается на него с помощью карты памяти или USB-накопителя в форме ключа. Очевидно, данные персонифицированные устройства должны быть готовы и доступны до начала фактического процесса облучения.

Система проверки позиционирования пациента (PPVS)

Данные, постоянно хранимые в оперативной памяти системы TPS, связаны (с или без использования системы OIS) с системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

Принципы работы системы PPVS

Во время облучения онкологическая информационная система (OIS) помещает запрашиваемые сканограммы компьютерной томографии (КТ) в систему проверки позиционирования пациента (PPVS) - например, Verisuite®, adaPTinsight.

Система PPVS трансформирует данные КТ в реконструированные с помощью цифровых методов рентгенограммы, которые автоматически сравниваются с рентгенограммами; например, приложение adaPTinsight, рассчитывает поправки с помощью алгоритма сравнения уровня серого цвета.

Расчетные поправки должны вводиться вручную (или в виде электронного обмена и последующего подтверждения) и передаваться с монитора системы TCS в помещение для облучения. Данные последовательно внесенные поправки должны быть реализованы с помощью пульта ручного управления.

Опции рабочей последовательности процедуры

Примечание: В данном разделе «Опции рабочей последовательности процедуры» перечислены все параметры рабочего процесса, которые возможны с помощью системы PTS. В зависимости от перечисленных ниже критериев, в вашем центре протонной терапии могут быть доступны не все варианты.

Для обработки данных облучения вы можете выбрать различные варианты рабочего процесса.

Критерии доступности вариантов рабочего процесса

В общем, опции, доступные в любом помещении управления облучением (TCR) и в помещении для облучения (TR), зависят от:

- выбранной методики переноса пучка (обратитесь в раздел «Обзор» на странице 1-1).
- наличие (или отсутствие) Онкологической информационной системы (OIS)
- режим эксплуатации системы PTS: EMRC или DevC

Примечание: В зависимости от выбора вашего центра терапии, в наличии может быть часть перечисленных вариантов облучения.

Варианты рабочих процессов

Таким образом, можно выделить следующие варианты (см. Рис. 1-2):

- *Вариант А: Использующий модуль импорта пакета данных и автономную доставку* (см. стр. 1-12)
- *Вариант В: Полный автономный режим* (см. стр. 1-12)
- *Вариант С: Использующий систему OIS* (см. стр. 1-12)

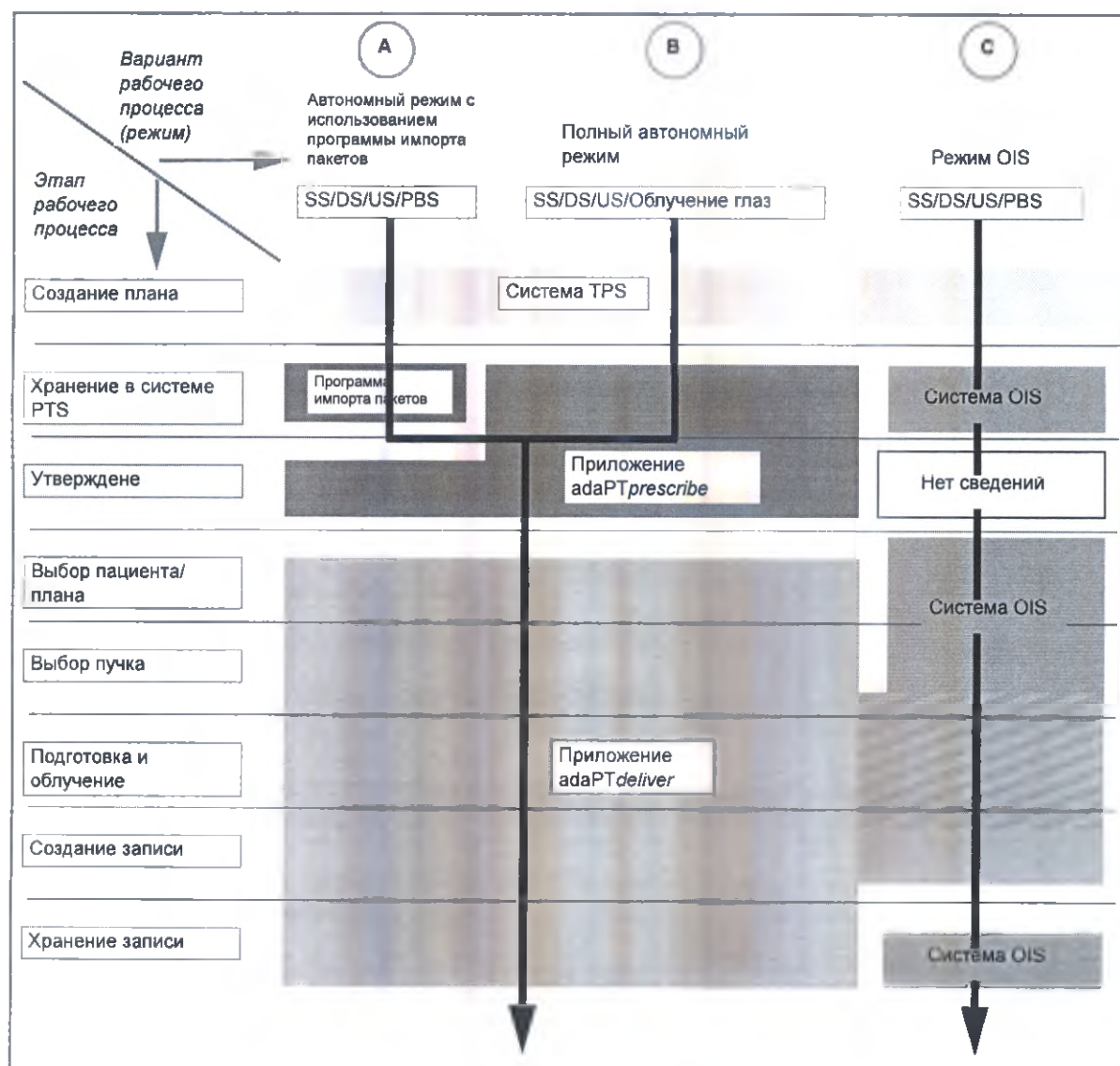


Рис. 1-2. Варианты рабочих процессов

На Рис. 1-2 показаны различные стадии рабочего процесса облучения (как это видит пользователь) - от составления плана (верхняя часть) до хранения записи после облучения (нижняя часть). В отношении таких компонентов, как система OIS, модуль импорта пакета данных и т.д., все рабочие процессы протекают непрерывно.

Особенности режима облучения

В Таблице 1-2 приведены предпочтительный вариант рабочего процесса, который может использоваться для каждого режима облучения, и возможные альтернативы для него.

Примечание: Рабочие процессы, утвержденные для вашего центра протонной терапии, указаны в акте поставки на сайте.

Табл. 1-2. Особенности режима облучения

	Вариант А Автономный режим, использующий модуль импорта пакета данных	Вариант В Полный автономный режим	Вариант С Режим системы OIS
Равномерное сканирование	Альтернативный	Альтернативный	Предпочти- тельный
Сканирование карандашным пучком	Альтернативный	✗	Предпочти- тельный

Критерий частоты

С различных точек зрения все функции могут быть классифицированы на две группы:

- должны быть выполнены **сразу** для всего облучения: выделены зеленым цветом на Рис.1-3.
- должны выполняться **каждый день** во время облучения: выделены красным цветом на Рис.1-3.

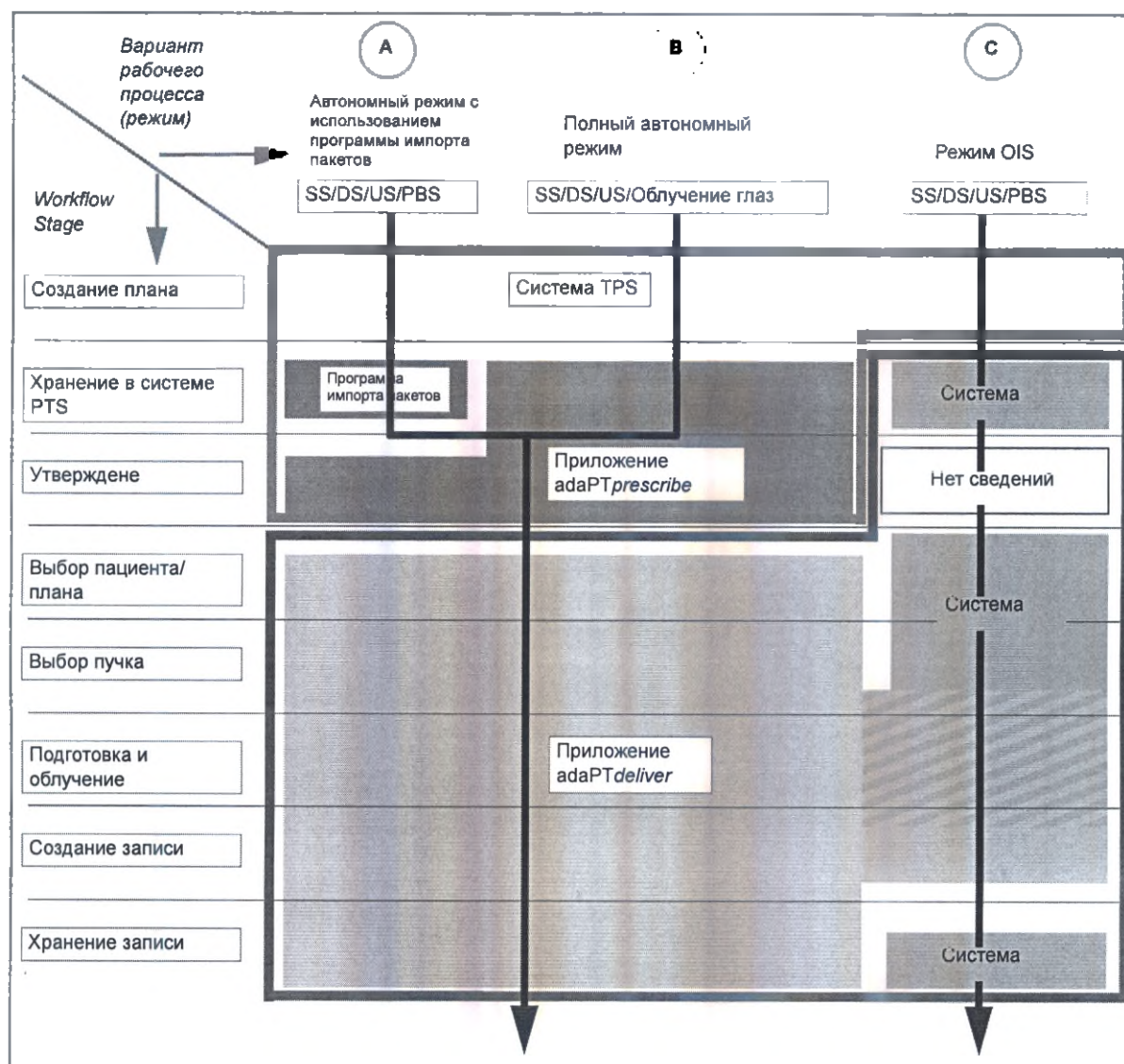


Рис. 1-3. Варианты рабочего процесса — критерий частоты

Последовательность изучения данного руководства

Выбирая вариант рабочего процесса, вы также решаете, какие главы настоящего руководства следует читать. Настоящее руководство содержит общую информацию, которая, с одной стороны, не связана с каким-либо вариантом особого рабочего процесса; а с другой стороны, в некоторых главах упомянут такой вариант. Это означает, что в зависимости от варианта рабочего процесса, который вы решите использовать, те главы с вариантами, которые вы не собираетесь использовать, вам изучать не обязательно.

Использование программы импорта пакета данных и автономной доставки излучения

Данный вариант рабочего процесса может использоваться для режимов облучения однократное рассеивание, двойное рассеивание, равномерное сканирование и сканирование карандашным пучком.

План терапии создается при помощи системы дозиметрического планирования (TPS), а затем импортируется в систему PTS через программу импорта пакетов.

Операции утверждения выполняются при помощи приложения adaPTprescribe.

Все дальнейшие действия (выбор пациента и плана, выбор пучка, подготовка и облучение пациента, создание записи процедуры облучения и локальное сохранение этой записи в базе данных TCS) выполняются с помощью приложения adaPTdeliver.

Вариант В Полный автономный режим

Данный вариант рабочего процесса может использоваться для режимов облучения однократное рассеивание, двойное рассеивание, равномерное сканирование и для лечения глаз.

Данные плана терапии создаются при помощи системы дозиметрического планирования (TPS). При облучении глаз необходимо использовать систему планирования облучения глаз (TPS), например, приложение **Eclipse Ocular Proton Planning** (производства компании Varian®).

Данный режим называют **полным** автономным потому, что затем пользователь вручную кодирует данные пациента, плана и пучка в системе Proton Therapy System (PTS); определение параметров плана и операции утверждения в системе PTS выполняются при помощи приложения adaPTprescribe.

Все дальнейшие действия (выбор пациента и плана, выбор пучка, подготовка и облучение пациента, создание записи процедуры облучения и локальное сохранение этой записи в базе данных TCS) выполняются с помощью приложения adaPTdeliver.

Вариант С Использование системы OIS

Данный вариант рабочего процесса может использоваться для режимов облучения «однократное рассеивание», «двойное рассеивание», «равномерное сканирование» и «сканирование карандашным пучком».

План терапии создается с использованием системы TPS, а затем отправляется в систему OIS.

План хранится в системе OIS.

Выбор пациента, плана и пучка выполняется при помощи системы OIS.

Подготовка и облучение пациента являются результатом взаимодействия между системой OIS и приложением *adaPTdeliver* (или Treatment Session Manager).

Запись об облучении создается приложением *adaPTdeliver*, а затем отправляется в систему OIS на хранение.

Параметры пациента

Параметры пациента в рамках эксплуатации системы Proton Therapy System (PTS) позволяют осуществить настройки всего курса терапии для данного пациента. В данном разделе приводится краткое описание различных типов параметров, связанных с определенным пациентом:

- Предписанные параметры
- Требуемые параметры
- Полученные параметры
- Параметры облучения

Предписанные параметры

Предписанные параметры являются рядом значений, необходимых оборудованию системы Proton Therapy System (PTS) для доставки облучения и предписываемых радиоонкологом.

Предписанные параметры включают предписанные клинические параметры и предписанные настройки оборудования. Сотрудники учреждения занимаются вводом клинических параметров. Предписанные настройки оборудования являются результатом алгоритмов расчета на основании предписанных клинических параметров.

Полученные параметры и параметры облучения

После запуска пучка система начинает регистрировать параметры. Зарегистрированные параметры делятся на две категории, полученные параметры и параметры облучения. Разница заключается в их хранении:

- Полученные параметры записываются по ходу облучения и включают релевантную обратную связь от оборудования.

- Параметры облучения сохраняются в базу данных в конце процедуры облучения и включают:
 - Расчеты дозы
 - Настройки устройств Patient Positioning Device (PPD)
 - Дату, время начала и завершения использования пучка, а также данные о пользователе, выполнившем вход в помещение контроля облучения (TCR).

ОСТОРОЖНО!

В физическом режиме лечение пациента абсолютно запрещено на всех этапах.

Перед тем как продолжить: Безопасность прежде всего

Перед изучением подробной информации об использовании центра протонной терапии просим вас ознакомиться с определенными важными правилами техники безопасности, описанными в Части I (*Описание основных аспектов безопасности*).

Глава 2

Запуск приложений пакета adaPT Treatment Suite

Процедура запуска

При запуске в главном помещении управления (MCR) и помещении контроля облучения (TCR) система PTS автоматически проверяет соответствие версий критического программного обеспечения блоков управления Control Unit и электронных блоков Electronic Unit, расположенных внутри системы, ожидаемым версиям этих пакетов ПО.

В случае несовпадения версий появится соответствующее всплывающее сообщение, и система PTS заблокирует запуск.

ОСТОРОЖНО!



В случае отказа от проверок версий ПО пользователь должен нажать кнопку «ОК», чтобы подтвердить намерение продолжить, однако, следует помнить о том, что при наличии расхождений между версиями программного обеспечения выполнение любых официальных процедур (например, процедур облучения, контроля качества лечения пациентов, оценки клинической пригодности и т. д.) строго запрещено.

Клинический и неклинический режимы

ОСТОРОЖНО!



Любая формальная деятельность (например, облучение, контроль качества (QA) пациентом, клиническая приемка и т.д.), выполняемая вне клинического режима, запрещена. Нельзя гарантировать то, что система протонной терапии отвечает требованиям техники безопасности и критериям качества, необходимым для таких работ вне клинического режима.

Первоочередное требование заключается в том, чтобы все связанные с лечением работы проводились в клиническом режиме. Поэтому, в данной главе указаны определенные строгие правила, которые необходимо выполнять; а также прописаны рекомендации проверки работы системы PTS в клиническом режиме.

Начало выполнения клинических операций

Всегда выполняйте требования и указания, которые содержатся в предупреждениях, представленных в этом разделе, перед началом любых клинических операций.

ОСТОРОЖНО!



До начала ежедневной соответствующей клинической эксплуатации система протонной терапии должна быть полностью перезагружена через процедуру запуска.

ОСТОРОЖНО!



При запуске системы Proton Therapy System и перед началом выполнения любых клинических операций необходимо проверять и заносить в журнал версии программного обеспечения компьютера, которые отображаются при запуске.

В случае непредвиденных изменений, проблем с контрольной суммой или получения предупреждений, касающихся среды выполнения системы, необходимо приостановить любые действия, связанные с клиническим процессом, и связаться с сотрудниками компании IBA, поскольку в этом случае нельзя гарантировать соответствие системы Proton Therapy System характеристикам безопасности и эксплуатационным характеристикам.

Проверка общей контрольной суммы

Для выявления возможных изменений или повреждений файлов конфигурации программного обеспечения и/или исполняемых файлов среды выполнения используется алгоритм расчета контрольной суммы. Общая контрольная сумма позволяет пользователям легко контролировать непредвиденные изменения программного обеспечения. Общая контрольная сумма может изменяться только в случае установки новой версии системы PTS или обновления ее конфигурации.

Каждое утро и перед началом выполнения клинических операций рекомендуется проверять отсутствие непредвиденных изменений данных окна «About TCS» (Данные системы TCS), сохраненных в журнале MCR (Main Control Room) операторами компании IBA, по сравнению с аналогичными данными для предыдущего дня клинического использования.



Рис. 2-1. Содержание окна «About TCS» (Данные системы TCS)

ОСТОРОЖНО!	Если общая контрольная сумма в окне «About TCS» (Данные системы TCS) необъяснимым образом отличается от аналогичного показателя, указанного для предыдущего дня клинического использования системы, необходимо приостановить выполнение любых действий, связанных с клиническим процессом. В таких случаях нельзя гарантировать безопасность работы системы Proton Therapy System и ее соответствие основным эксплуатационным характеристикам.
	Незамедлительно обратитесь в компанию IBA за помощью.

Клинический режим

ОСТОРОЖНО!	Клинический режим является единственной удобной средой для связанных с лечением работ.
	

ОСТОРОЖНО!

Любая формальная деятельность (например, облучение, контроль качества (QA) пациентом, клиническая приемка и т.д.), выполняемая вне клинического режима, запрещена. Нельзя гарантировать то, что система протонной терапии отвечает требованиям техники безопасности и критериям качества, необходимым для таких работ вне клинического режима.

Информация о том, как отличить клинический режим от других режимов, содержится в разделе

Характеристики клинического режима

Каждая прикладная программа в комплекте adaPT suite, т.е. adaPT prescribe, adaPTinsight, и adaPTdeliver, требует ввод специального логина.

Когда приложения в комплекте adaPTsuite подтверждены для клинического использования, цвет фона заголовка становится **черным**. Это показательно для клинического режима.

Когда приложения в комплекте adaPTsuite для клинического использования **не** подтверждены, цвет фона заголовка становится **красным**. Это показательно для неклинического режима. В данных обстоятельствах приложения не предназначены для клинического использования. Приложения не могут использоваться для облучения пациентов.

***Примечание:** В клиническом режиме различные приложения adaPTsuite предлагают разные режимы логина. В частности, AdaPTdeliver предлагает клинический и физический режимы. Физический режим AdaPTdeliver должен использоваться только для задач обеспечения качества. Для получения подробных данных по физическому режиму adaPTdeliver обратитесь к OS2 «Использование adaPTdeliver в физическом режиме».*

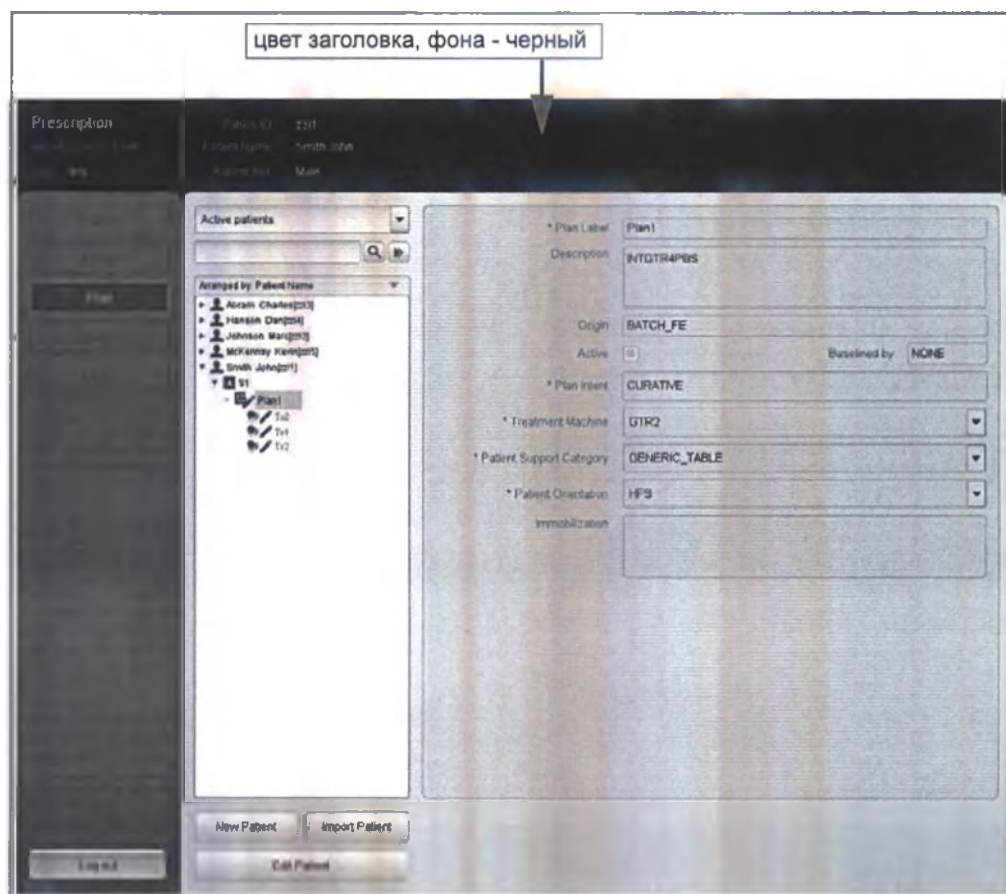


Рис. 2-2. Приложение adaPTprescribe в клиническом режиме

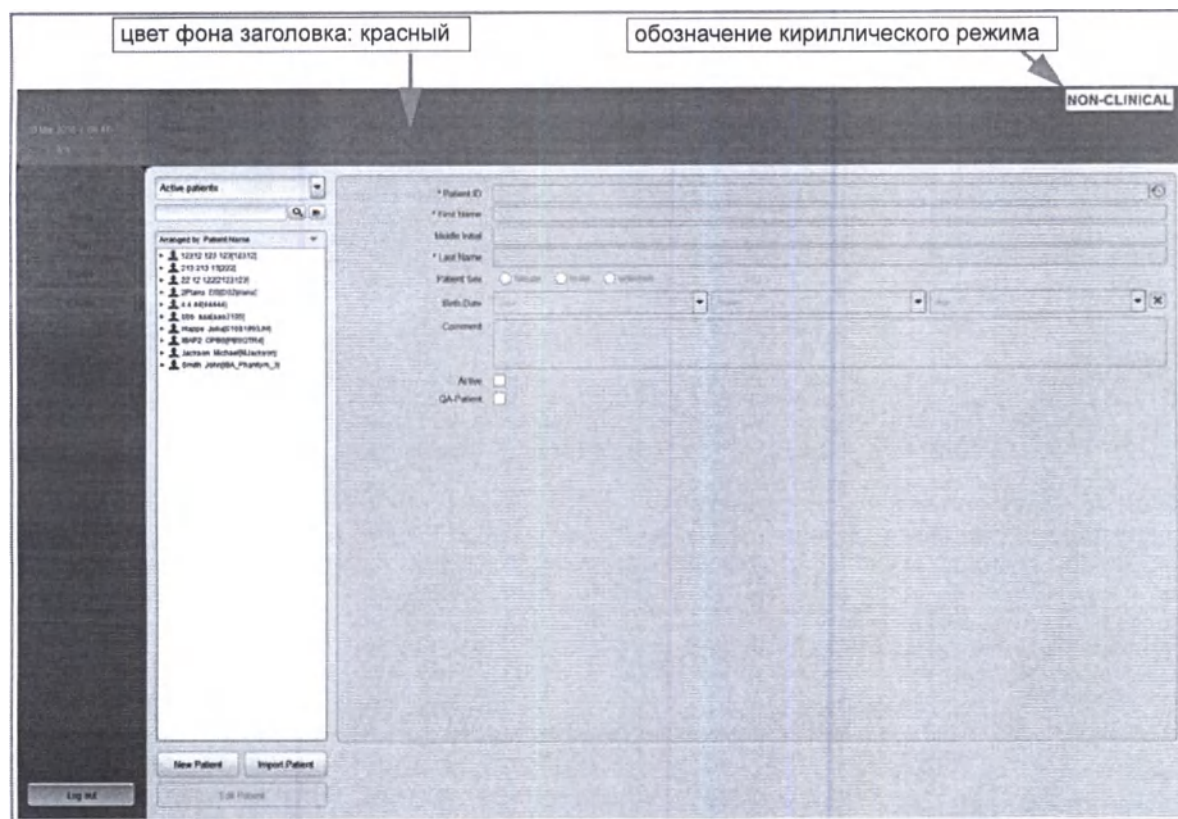


Рис. 2-3. Приложение adaPT prescribe в неклиническом режиме

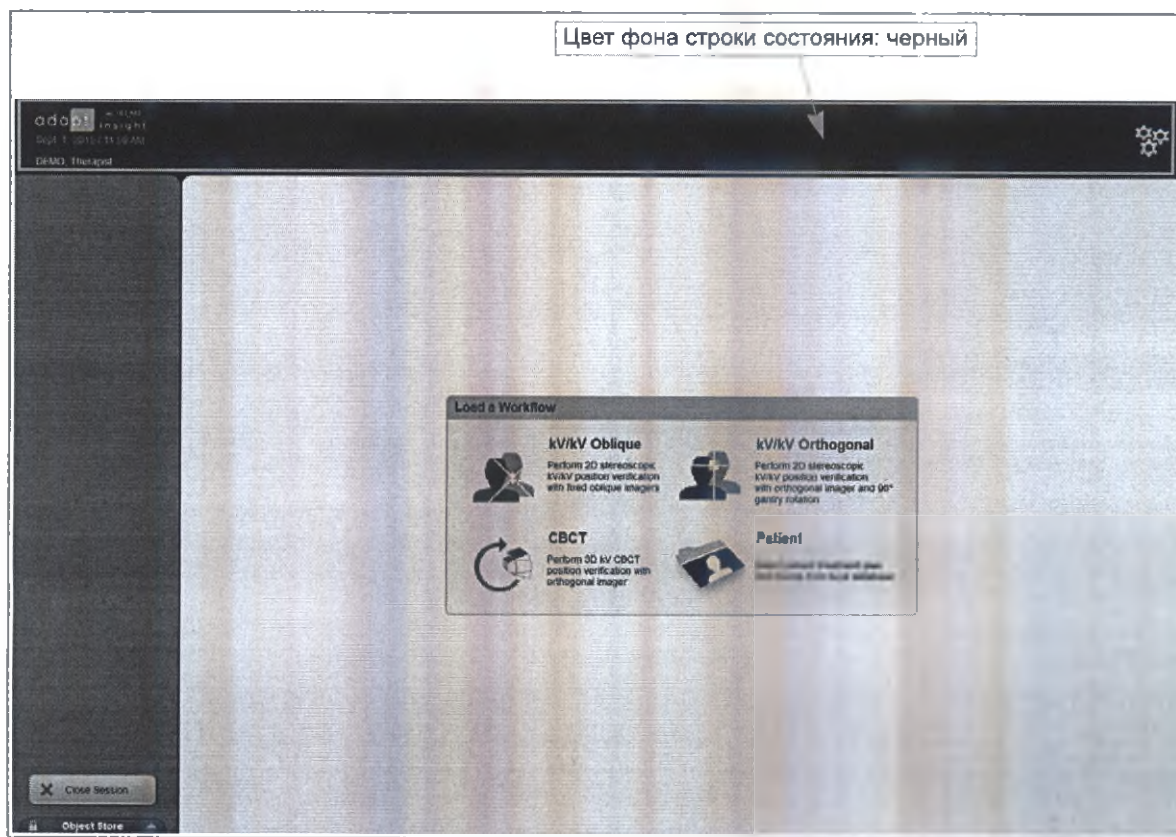


Рис. 2-4. Экран приложения adaPTinsight в клиническом режиме

Цвет фона строки состояния: красный

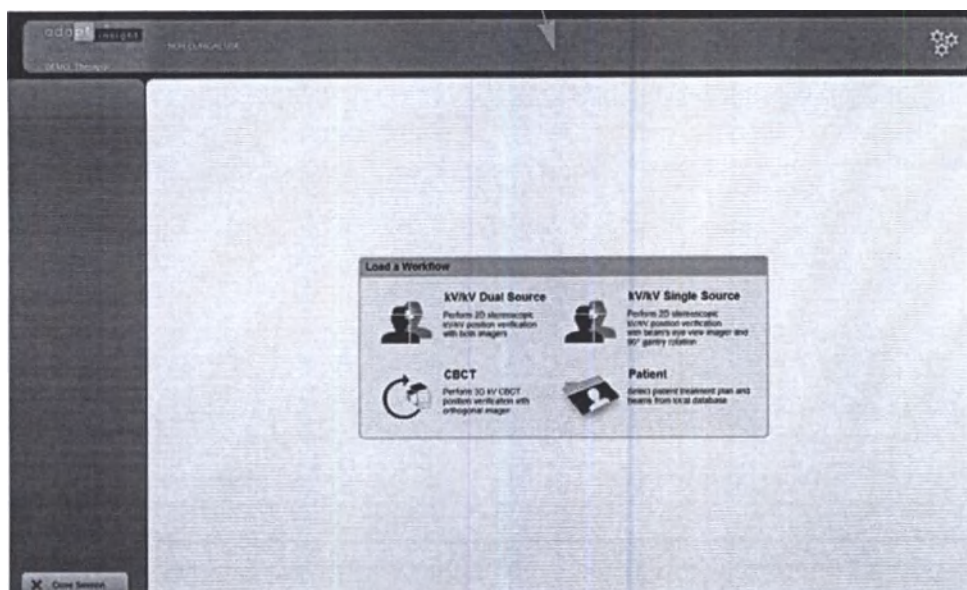


Рис. 2-5. Экран приложения adaPTinsight в неклиническом режиме



Набор

параметров

1

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Вводная информация по Набору параметров 1

Набор параметров 1 документирует те особенности системы протонной терапии (PTS), которые не представлены в Наборе параметров 2. Эти особенности Набора параметров 1 представлены при прогоне в системе PTS выпуска программного обеспечения 8.6.

Ниже приводится перечень функций, не представленных в Наборе параметров 2:

- Проводной пульт ручного управления
- Помещение для облучения с наклонным пучком (IBTR)
- Кронштейн MaxArm
- Универсальный наконечник
- Система позиционирования пациента (PPS) Forte
- Пульт дистанционного ручного управления
- Помещение для позиционирования пациента
- Держатель сопла (для универсального сопла)
- Сопла (для системы PBS и других систем)
- Тележка для сопла
- Равномерное сканирование (US)



Часть I

Пояснение основных вопросов обеспечения техники безопасности

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Документ 76186A

Глава 3

Порядок действий в аварийных ситуациях, связанных с риском облучения

ОСТОРОЖНО!



Если система не функционирует должным образом при попытке остановить операцию (если отжатие кнопки активации не приводит к остановке перемещения, или если функция приостановки пучка не дает требуемого результата), нажмите кнопку аварийной остановки.

Компания IBA приняла все возможные меры, чтобы обеспечить максимальную безопасность и отказоустойчивость системы Proton Therapy System. Однако человеческий фактор или отказ оборудования могут стать причиной различных непредвиденных ситуаций. Любая из таких ситуаций может привести к незапланированному облучению или возникновению риска облучения.

Вероятность возникновения таких экстренных ситуаций крайне мала, однако, компания IBA настоятельно рекомендует проинформировать персонал медицинского центра о действиях в таких ситуациях и провести соответствующее обучение. Существует установленный порядок действий в экстренных ситуациях, связанных с незапланированным облучением или риском облучения.

Мы настоятельно рекомендуем ознакомить всех ваших сотрудников с этими процедурами и регулярно проводить соответствующее обучение.

Порядок действий в чрезвычайных обстоятельствах установлен для следующих ситуаций:

- Не удается выключить пучок излучения после выполнения соответствующего запроса, когда пациент находится в помещении для облучения
- В защищенной зоне присутствует персонал

Не удастся выключить пучок излучения после выполнения соответствующего запроса, когда пациент находится в помещении для облучения.

Пациент может получить более высокую дозу облучения, чем было запрошено, в следующих ситуациях:

- Пучок не выключается автоматически, после того как заданная доза была достигнута.
- Пучок не выключается после запроса врача о приостановке подачи пучка.
- Пучок не выключается после запроса врача о выключении пучка.

Пучок не выключается автоматически, после того как заданная доза была достигнута

Нормальное завершение облучения выполняется при передаче значений дозы от ионизационной камеры 2 (IC2) системе Therapy Control System (TCS). Обычно облучение останавливается, когда значение дозы, считываемое ионизационной камерой IC2, равняется требуемой дозе.

При использовании режима равномерного сканирования система TCS измеряет промежуток времени между подачей сигнала сканирующего магнита (по направлению оси X) частотой 3 Гц и началом облучения. Данный промежуток времени сопоставляется с пороговым значением, и облучение прекращается в момент его достижения.

При использовании метода доставки излучения **PBS** стандартное пороговое значение каждого магнита постепенно меняется для каждой карты (т.е. для каждого слоя) с целью достижения стандартного порогового значения первой облучаемой области; данное значение остается постоянным, пока область полностью не облучается, а затем корректируется для достижения стандартного порогового значения для следующей области, пока не будет выполнено облучение последней области. Все стандартные пороговые значения рассчитываются системой Scanalgo, а затем применяются к устройству Контроллер сканирования.

Если не планируется возобновлять облучение, врач может выключить подачу излучения, нажав на кнопку **Pause (Пауза)**, а затем на кнопку **Stop (Стоп)** на ЭКРАНЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЛУЧЕНИЯ.

Пучок не выключается после запроса медсестры о выключении или приостановке подачи пучка

Функция паузы приостанавливает подачу пучка излучения и предотвращает его попадание в помещение для облучения.

Если медсестра кабинета лучевой терапии, нажимает на кнопку **Pause (Пауза)** на ЭКРАНЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЛУЧЕНИЯ, но пучок не выключается, медсестра должна немедленно выполнить описанную ниже процедуру.

Порядок действий в чрезвычайных ситуациях, связанных с риском облучения

Если пучок не выключается:

- при достижении заданной дозы облучения
- при достижении порогового значения (в режиме равномерного сканирования)
- после соответствующего запроса
- при использовании функции приостановки подачи пучка

Немедленно выполните следующие действия:

1. Нажмите на кнопку экстренной остановки, расположенную в помещении TCR
2. Переведите главный переключатель с ключом доступа, находящийся в помещении TCR, в положение «Выкл.».
3. Откройте двери помещения для облучения.

Если данная процедура не привела к остановке облучения, немедленно свяжитесь с оператором ускорителя в помещении Main Control Room (MCR) и попросите его отключить РЧ-систему.

Важно	В любой ситуации немедленно свяжитесь с местным подразделением по обеспечению радиационной безопасности и сообщите им все подробности произошедшей экстренной ситуации, повлекшей за собой незапланированное облучение
	

Помещение для облучения нельзя использовать для облучения до тех пор, пока не будет установлена и устранена причина аварийной ситуации.

Облучение можно возобновить только после тщательного изучения и устранения причины произошедшего.

В защищенной зоне присутствует персонал.

Пучок можно **включать** только после того, как все защищенные (запираемые) зоны (т.е. зоны, в которых существует риск облучения: бункер циклотрона, бункер системы транспортировки пучка, яма в помещении GTR, помещения для облучения и все технические помещения, прилегающие к помещениям для облучения) были тщательно обследованы и надежно заперты. Запираемые помещения перечислены в Приложении

«Расположение кнопок экстренного выключения». Данное требование применимо ко всем запираемым помещениям, используемым для доставки пучка в помещение для облучения.

Примечание: Главное помещение управления и помещение контроля облучения не являются запираемыми помещениями.

ОСТОРОЖНО!	Для обеспечения безопасности дверь защищенной зоны обязательно должна быть закрыта.
	Перед тем как закрыть и запереть дверь, ведущую в защищенную зону, убедитесь, что никто не выполняет обследование этой зоны.

В случае если кто-либо обнаружен (с помощью видеокамеры или любой другой системы обнаружения) в безопасной зоне, когда подается пучок, или когда вы собираетесь его подавать, выполните следующую процедуру.

Порядок действий в аварийных ситуациях при облучении

Немедленно выполните следующие действия:

1. Переведите главный переключатель помещения MCR в положение «Выкл.»
2. Проверьте, что пучок не подается и не может быть восстановлен: подтвердите, что радиочастота **выключена**, а затем удалите и овладейте главным ключом.
3. Перейдите в эту защищенную зону.
4. Прекратите поиск.
5. Свяжитесь с лицом, находящимся в защищенной зоне.
6. Эвакуируйте это лицо из зоны.
7. Сообщите вашему инспектору об инциденте.

Важно



При малейшей вероятности того, что человек получил дозу ионизирующего излучения, свяжитесь с местным подразделением обеспечения радиационной безопасности и сообщите им все подробности произошедшего облучения.

8. При необходимости внесите изменения в ваши местные правила техники безопасности.

Нахождение в зоне, подверженной воздействию излучения, если пучок излучения включен или помещение заперто.

Если вы окажетесь в защищенной (запертой) зоне до **включения** пучка или во время подачи пучка (вероятность этого крайне мала), выполните описанную ниже процедуру.

Порядок действий в чрезвычайных ситуациях, связанных с риском облучения

Немедленно выполните следующие действия:

1. Нажмите ближайшую к вам кнопку аварийного выключения (см. Приложение «Расположение кнопок аварийного выключения»).
2. Покиньте защищенную зону через ближайший выход.
3. Немедленно сообщите о случившемся оператору помещения Main Control Room (MCR).

Важно	Свяжитесь с местным подразделением обеспечения радиационной безопасности и сообщите им все подробности инцидента с облучением.
	

4. Установите причину произошедшего.
5. При необходимости внесите изменения в ваши местные правила техники безопасности.

Глава 4

Различные источники повышенной опасности

Основные правила техники безопасности при чистке оборудования

ОСТОРОЖНО!



Убедитесь, что все оборудование для облучения и/или поверхности, которые могли контактировать с биологическими материалами, были надлежащим образом очищены с соблюдением представленных ниже рекомендаций.

Используйте чистящие средства, которые не повреждают оборудование и не изменяют его свойства. Компоненты системы протонной терапии (PTS) не контактируют непосредственно с пациентом; в связи с этим рекомендуется их очистка любым из следующих составов:

- Изопропиловый спирт - концентрация до 70%
- Этиловый спирт - концентрация до 90%
- Отбеливающий раствор - до 100 миллионных долей активного хлора
- Формальдегид - до 35%
- Хлорид дидецилдиметламмония: до 3 мг/г

Следите за тем, чтобы чистящие жидкости не попали внутрь оборудования.

Не используйте способы очистки, которые могут привести к остаточной деформации оборудования (например, покрытия и т. д.).

Важно	Перед размещением пациента на кушетке обязательно накройте ее одноразовой тканью или аналогичной гигиенической материей.
	

Меры предосторожности

- Избегайте любых просачиваний жидкости, которые с большой долей вероятности вызовут проблемы в работе, особенно беспроводного пульта, системы PPS, наконечника сопла.
- Во время очистки и дезинфекции используйте защитные перчатки.

Чистка

- Используйте слегка теплую воду и бытовое чистящее средство.
- Протрите компоненты системы и вспомогательное оборудование системы PPS влажной тканью.
- Для пластика или крашенных поверхностей можно использовать специальное чистящее средство - в зависимости от поверхности, которую необходимо очистить.
- Немедленно удалите остатки воды.

Дезинфекция

Важно	Please refer to your local hygienist physician or manager for the product to be used and specific applicable instruction.
	

- Выполните дезинфекцию всех загрязненных компонентов, а также компонентов, с которыми пациент может контактировать напрямую или косвенно.
- Рекомендуемый способ дезинфекции — протирание тканью. Многократное использование ультрафиолетового излучения может вызвать преждевременное пожелтение пластиковых крышек.
- Для общей дезинфекции PPS и деталей сопла PPS
 - Используйте спирт 70°.
 - Не используйте спирт 90°.
 - Никогда не используйте растворители на основе трихлорэтана.

- Для дезинфекции деки стола также можно использовать:
 - Используйте Формалин 1–5%
 - Используйте Р-хлор-м-крезол 0,3%
 - Используйте Хлорамин Т 1,5%
 - Используйте 0,1% хлорид алкилдиметилбензил аммония

Требования к использованию клавиатуры и мыши

ОСТОРОЖНО!	Модификация клавиатуры и мыши системы Proton Therapy System (PTS) запрещена. Использование беспроводных устройств или устройств, работающих от батареи, запрещено.
	

Использование инструментов или запасных частей в помещении для облучения

ОСТОРОЖНО!	Категорически запрещается помещать какие-либо инструменты или детали на сопло или в него, гентри или канал наклонного пучка. Инструменты или детали могут упасть и нанести травмы пациентам или персоналу.
	Проведите инвентаризацию инструментов и деталей в помещении для облучения после их использования.

Порядок действий в аварийных ситуациях

ОСТОРОЖНО!	Если система не функционирует должным образом при попытке остановить операцию (если отжатие кнопки активации не приводит к остановке перемещения, или если функция приостановки пучка не дает требуемого результата), нажмите кнопку аварийной остановки.
	

ОСТОРОЖНО!	При возникновении чрезвычайных ситуаций (пожаров, землетрясений, наводнений и т. д.) или перед осуществлением любых мер чрезвычайного реагирования необходимо выполнить аварийный останов системы, используя безопасно расположенную кнопку экстренного выключения.
	

Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри

Кабинеты лучевой терапии с системой Гентри, оснащенные вращающимся полом, позволяют войти в зону размещения пациента. При необходимости входа в зону размещения пациента помните об приведенных ниже предупреждениях.

ОСТОРОЖНО!	Не стойте в зоне размещения пациента и не входите в нее во время вращения
	

ОСТОРОЖНО!	Перед вращением Гентри удалите из зоны размещения пациента любые предметы. Осмотрите вращающийся пол системы Гентри на наличие каких-либо предметов на нем перед вращением.
	

ОСТОРОЖНО!	Следите за тем, чтобы не споткнуться в зоне размещения пациента. При размещении сопла под углом примерно от 135° до 225° наблюдается небольшой перепад по высоте между полом помещения для облучения и дополнительными гусеницами.
	

Риск защемления

ОСТОРОЖНО! 	Запрещается прикасаться к какой-либо панели вращающегося пола системы Гентри во время вращения. При вращении Гентри не прикасайтесь к стыкам панелей во избежание защемления пальцев.
--	--

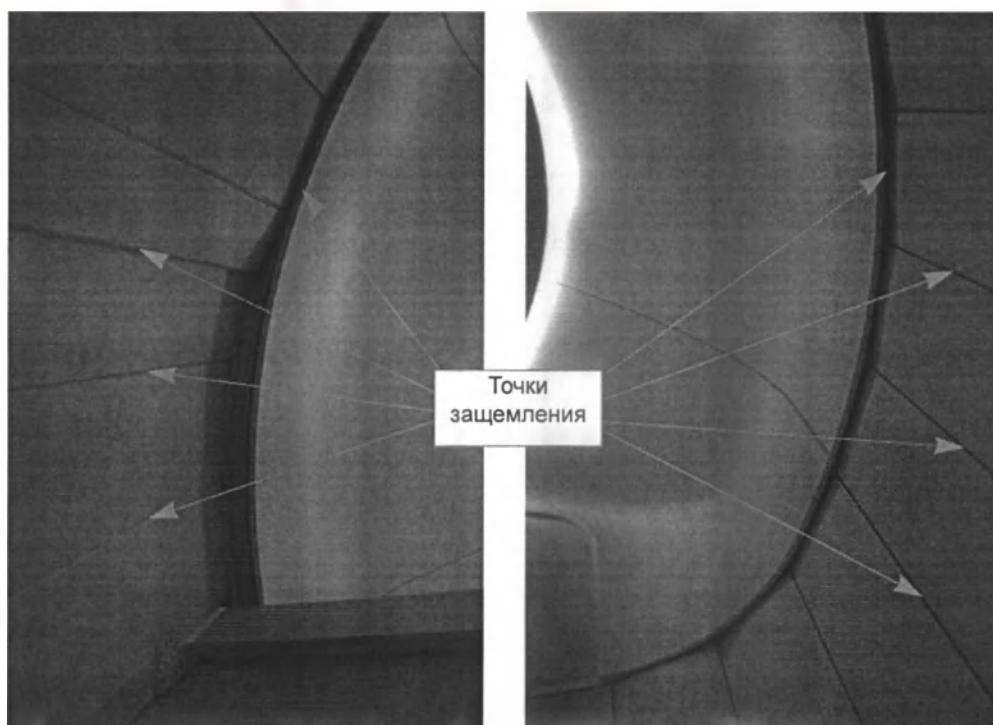


Рис. 4-1. Угроза защемления между панелями вращающегося пола системы Гентри

Общие факторы риска защемления

ОСТОРОЖНО! 	Не прикасайтесь к любым компонентам оборудования, таким как вращающийся пол системы Гентри, система позиционирования пациента (PPS), ящик для вспомогательных устройств и сопла. Существует риск защемления пальцев.
--	---

Риски, связанные с использованием наконечника сопла

ВНИМАНИЕ	После замены наконечника сопла убедитесь в том, что наконечник сопла надежно прикреплен к соплу, до начала облучения.
	

Для подтверждения надежности крепления сопла к соплу убедитесь в том, что ярлык со стрелкой на держателе сопла, следующего за соединителем Бамди, выровнен с ярлыком со стрелкой на стопорном кольце.



Рис. 4-2. Наклейки в виде красных стрелок на держателе наконечника сопла и блокировочном кольце

Электромагнитные помехи (ЭМП)

ОСТОРОЖНО!	Портативное и передвижное радиочастотное коммуникационное оборудование может повлиять на работу медицинского электрооборудования. Система протонной терапии Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus компании IBA может быть уязвима по отношению к электромагнитным помехам, если влияние передающих устройств радиочастотного диапазона превышает ее устойчивость к электромагнитным воздействиям (в отношении близости которых она проектировалась и испытывалась).
	Примеры таких устройств/приборов, генерирующих РЧ-излучение (неполный список) изложены ниже: Устройства считывания радиочастотных идентификационных меток (RFID), беспроводные медицинские телеметрические системы, мобильные телефоны, имеющиеся у пациентов беспроводные медицинские устройства и т. д. Как клиент вы должны удостовериться в совместимости системы IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus с любым подобным устройством до того, как оно окажется в непосредственной близости от вашего оборудования.

Важно	Во избежание проблем с электромагнитной совместимостью необходимо убедиться в отсутствии соприкосновения при монтаже любых кабелей с каким-либо из кабелей системы протонной терапии (PTS). Необходимо располагать любые кабели на достаточном расстоянии от кабелей PTS, а также проверять нормальное функционирование подключенного оборудования.
	

Преднамеренно оставлена пустой

Функции блока *Beam Intensity Redundant Electronic Unit (BIREU)*

В системе PTS установлено несколько электрометров. Электрометры связаны с мониторами профиля пучка (BPM) и устройствами контроля тока пучка (BCM). Электрометр считывает малые токи и выполняет некоторые базовые вычисления по полученным данным, которые затем отправляются в приложение управления подачи пучка Beam Operation Manager (BOM).

Один из электрометров называется Резервным электронным блоком управления интенсивности пучка (BIREU), который подключен к ионизационной камере циклотрона (IC cyclo).

Резервный электронный блок управления интенсивности пучка (BIREU) выполняет следующие функции:

- Выполнение проверки Max Current Check (проверка максимального тока)
- Обеспечение вывода данных блока Dosimetry Counter Electronic Unit (DCEU) для измерения общей дозы, доставленной циклотроном

Сбой запуска или подключения BIREU

В случае сбоя запуска или подключения блока BIREU отображается следующее сообщение об ошибке:

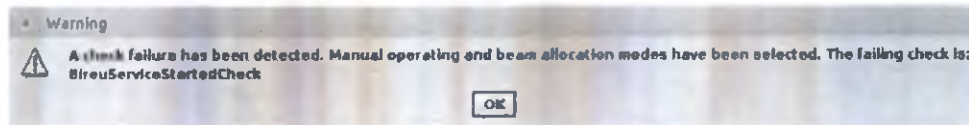


Рис. 4-1. Сообщение 'BireuServiceStartedCheck'

Преднамеренно оставлена пустой



Часть II

Использование оборудования монтажной части помещения для облучения

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Документ 76186А

Глава 5

Вводная информация об организации рабочего процесса в монтажной части помещения для облучения

Термин «Setup Room» (помещение для позиционирования пациента) относится ко всем действиям, выполняемым с использованием системы перемещения пациента PatLog®.

Компоненты программно-управляемой системы транспортировки пациентов PatLog®

Основные компоненты системы перемещения пациента PatLog® включают следующее оборудование:

- Patient Loading Station (Станция размещения пациента): наклоняемое устройство, позволяющее перемещать пациента из вертикального в горизонтальное положение на деке стола пациента за пределами помещения для облучения или помещения для визуализации.
- Стыковочные устройства: специальное стыковочное устройство устанавливается на основание стола пациента, расположенное на системе PPS устройства визуализации или системы PTS.
- Дека стола пациента: многофункциональная дека стола, которую можно состыковать со станцией Patient Loading Station или стыковочным устройством любой системы PPS устройств визуализации или системы PTS.
- Тележка для транспортировки: приводная и автоматически управляемая тележка, обеспечивающая легкость транспортировки деки стола пациента вместе с пациентом между станцией Patient Loading Station и любой из систем PPS системы PTS.

Система Patlog

Для получения информации по системе перемещения пациента PatLog® 2.0, разработанной в компании ONCOlog Medical QA AB, см. следующий комплект документов:

- Справочное описание (Pat2.0_RM1012b)
- Инструкция по эксплуатации (Pat2.0_SP4_IFU1012a)

Для получения сведений о системе перемещения пациента PatLog® 2.1 компании IBA см. следующий набор документации:

- Справочное руководство (Pat2.1 Patient Logistics System — Pat2.1_RM1302)
- Инструкции по эксплуатации (Pat2.1 Patient Logistics System — Pat2.1_IFU1302)
- Дополнительная инструкция по эксплуатации - модель компьютерной томографии комплекта стыковочного блока PatLog: DU-001577 (PAT-IFUDU-GECT)
- Дополнительная инструкция по эксплуатации - модель MR комплекта стыковочного блока PatLog: DU-001506 (PAT-IFUDU-GEMR)

Типы рабочих помещений (аппаратных)

Система перемещения пациента PatLog® обеспечивает легкое и комфортное размещение и предварительную укладку пациента на деке стола пациента, а также плавное перемещение пациента в любое из следующих помещений или из него (см. Рис. 5-1):

- **Loading/Unloading Room (Помещение размещения/подъема пациента)**, в котором станция Patient Loading Station используется для размещения и подъема пациента.

Планирование уровня лечения

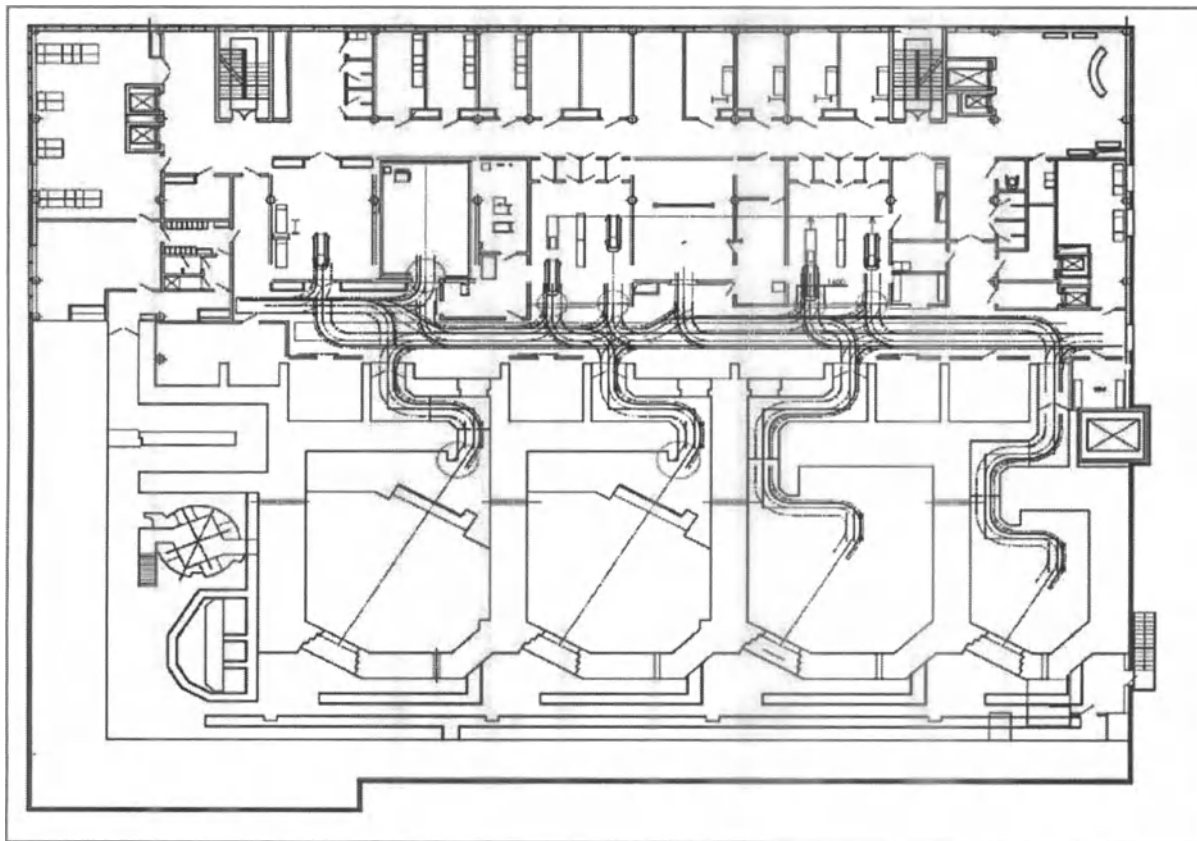


Рис. 5-1. Система перемещения пациента - планирование уровня лечения

Системы, взаимодействующие с системой PatLog®

Система перемещения пациента PatLog® взаимодействует с перечисленными ниже системами.

Система протонной терапии (PTS)

Клинические операции системы PTS описаны в настоящем Руководстве пользователя по работе с системой в клиническом режиме.

Глава 6

Эксплуатация оборудования в монтажной части помещения для облучения

Система перемещения пациента Patlog

Для получения сведений о системе перемещения пациента PatLog® 2.1 компании IBA см. следующий набор документации:

- Справочное руководство (Pat2.1 Patient Logistics System — Pat2.1_RM1302)
- Инструкции по эксплуатации (Pat2.1 Patient Logistics System — Pat2.1_IFU1302)
- Дополнительная инструкция по эксплуатации - модель компьютерной томографии комплекта стыковочного блока PatLog: DU-001577 (PAT-IFUDU-GECT)
- Дополнительная инструкция по эксплуатации - модель MR комплекта стыковочного блока PatLog: DU-001506 (PAT-IFUDU-GEMR)

Меры предосторожности

Перед работой с любыми компонентами системы перемещения пациента PatLog® внимательно изучите следующие предупреждения и предостережения.

ОСТОРОЖНО!	Проверьте идентификатор пациента и идентификатор устройства иммобилизации в помещении Loading/Unloading Room (Помещение размещения/подъема пациента).
	

ОСТОРОЖНО!



Строго запрещено стоять вокруг станции загрузки пациента (Patient Loading Station), на местах, обозначенных наклейками на полу.

ОСТОРОЖНО!



При использовании короткой кушетки и фиксатора для головы BoS (Base of Skull) во время транспортировки и стыковки стойте все время рядом с головой пациента - чтобы голова пациента ни обо что не ударилась.

ОСТОРОЖНО!



При использовании короткой кушетки и фиксатора для головы BoS (Base of Skull) во время транспортировки и стыковки стойте все время рядом с головой пациента - чтобы голова пациента ни обо что не ударилась.

ОСТОРОЖНО!



Убедитесь, что никакая часть тела пациента не находится за пределами деки стола для пациента.

Пациент укладывается на деку стола с помощью специального оборудования иммобилизации, благодаря которому части тела пациента с деки не свисают.

В случае облучения области головы и шеи с использованием фиксатора для головы BoS (Base of Skull) фиксатор выдвигается из короткой деки стола. Убедитесь в том, что голова пациента расположена на устройстве поддержки правильно, даже если часть тела пациента расположена за пределами фиксатора.

ОСТОРОЖНО!



В помещении Loading/Unloading Room может присутствовать только одна тележка за раз на каждую станцию размещения пациента.

ОСТОРОЖНО!



Сохраняйте осторожность, чтобы пальцы пациента не оказались зажатыми между кушеткой и тележкой. Система обнаружения столкновений отключается во время стыковки и расстыковки.

Место стоянки тележки-каталки для транспортировки пациента

Для обеспечения эффективного использования тележки для транспортировки во время рабочего процесса визуализации и облучения тележку необходимо устанавливать в позицию ожидания в специально отведенных для этого местах, как во время облучения пациента, так и при его отсутствии.

Для обеспечения готовности и доступности тележки для транспортировки она всегда находится в позиции ожидания в специально очерченной области.

Установка в позицию ожидания во время визуализации

Во время визуализации в помещении для визуализации (КТ, ПЭТ-КТ или МРТ) тележка для транспортировки устанавливается в позицию ожидания вдоль прохода за пределами помещения для визуализации, т.е. в коридоре на расстоянии не менее 1,5 метров от входной двери в помещение для визуализации.

Установка в позицию ожидания во время облучения

После того как тележка для транспортировки было использована для размещения пациента на систему PPS системы PTS, по возможности необходимо установить тележку в позицию ожидания в безопасное место как можно ближе к помещению для облучения. Однако данное место не должно находиться в самом помещении для облучения по причинам, связанным с обеспечением надлежащего рабочего пространства персонала и комфорта пациента и с предотвращением порчи оборудования в результате облучения.

Таким образом, специальные места для установки в позицию ожидания во всех типах помещения для облучения должны соответствовать следующим критериям:

- Помещение GTR: см. Рис. 6-2 ч

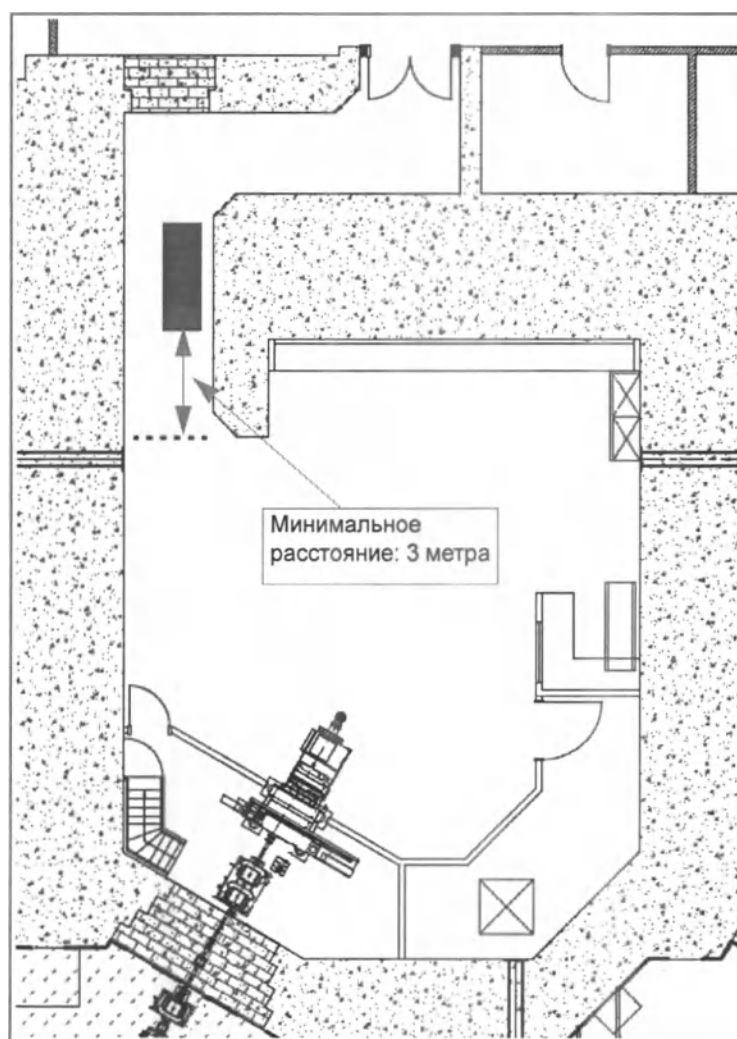


Рис. 6-1. Место парковки тележки для транспортировки в позицию ожидания во время облучения — помещение IBTR

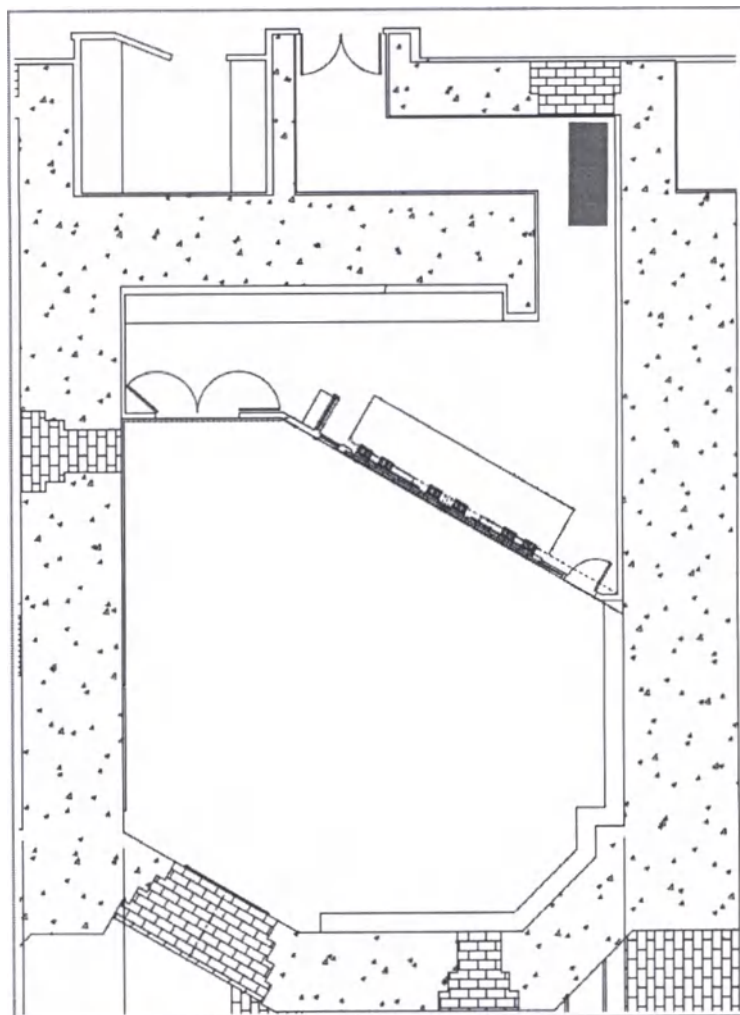


Рис. 6-2. Место установки тележки для транспортировки в позицию ожидания во время облучения — помещение GTR

Установка в позицию ожидания при отсутствии облучения

Специальные места для установки в позицию ожидания также выделены для тележек для транспортировки, которые в данный момент не используются в процессе визуализации или облучения. По всему центру доступно несколько мест для установки в позицию ожидания, в помещениях Loading/Unloading Room и в коридоре.

На Рис. 6-3 изображены места установки в позицию ожидания и места для зарядки аккумуляторов за помещением IBTR3.

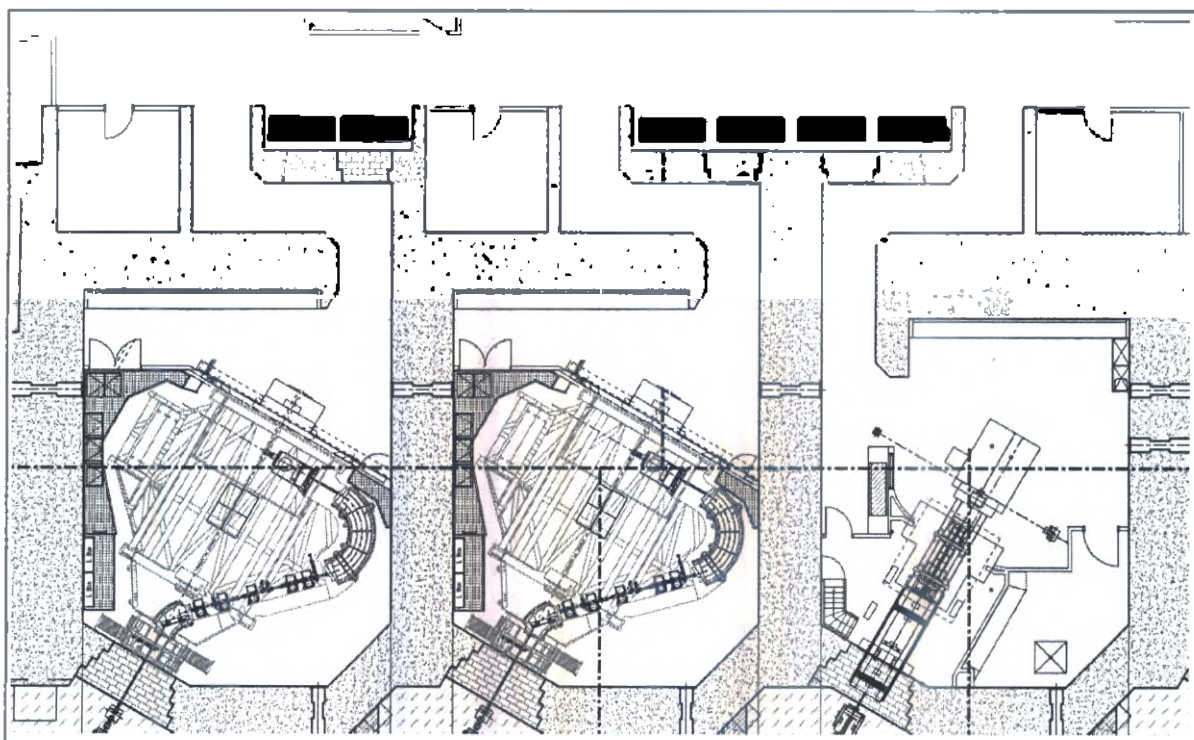


Рис. 6-3. Места установки тележки для транспортировки в позицию ожидания при отсутствии облучения

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 7

Процедуры по укладке пациента

В данной главе описываются некоторые стандартные процедуры, выполняемые при помощи оборудования в помещении Setup Room. Стандартные процедуры включают в себя:

- Подготовка иммобилизации пациента

Подготовка иммобилизации пациента

Подготовка устройств иммобилизации пациента требует использования станции Patient Loading Station с постоянно подключенной декой стола пациента в области подготовки иммобилизации.

Данная станция используется при подготовке всех типов устройств иммобилизации, которые будут использоваться для данного пациента.

ОСТОРОЖНО!



Строго запрещено стоять вокруг станции загрузки пациента (Patient Loading Station), на местах, обозначенных наклейками на полу.

ОСТОРОЖНО!



Убедитесь, что никакая часть тела пациента не находится за пределами деки стола для пациента.

Пациент укладывается на деку стола с помощью специального оборудования иммобилизации, благодаря которому части тела пациента с деки не свисают.

В случае облучения области головы и шеи с использованием фиксатора для головы BoS (Base of Skull) фиксатор выдвигается из короткой деки стола. Убедитесь в том, что голова пациента расположена на устройстве поддержки правильно, даже если часть тела пациента расположена за пределами фиксатора.



Часть III

Использование оборудования, находящегося в помещении для облучения

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Документ 76186А

Глава 8

Вводная информация об оборудовании в помещении для облучения

.....

В этой части приводится описание каждого компонента оборудования в помещении для облучения, которое может использоваться во время сессии облучения. Система PTS в вашем центре протонной терапии включает следующие типы помещения для облучения:

- Помещение GTR, (помещение для облучения с гентри):
- Inclined Beam Treatment Room (IBTR, помещение для облучения с наклонным пучком)

Ниже представлено описание наиболее часто выполняемых операций для тех компонентов оборудования, которыми можно управлять при помощи пульта (устройство, используемое для перемещения устройств позиционирования пациента Patient Positioning Device из помещения для облучения). Для всех остальных компонентов оборудования приведены общие сведения об элементах управления пульта.

Определения см. в разделе Приложение I «Словарь терминов».

Главы этой части содержат описание следующих операций:

- *Использование устройств системы Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента)*
- *Установка/удаление стыковочного устройства с системы PPS*
- *Установка и удаление вспомогательных устройств в ящике для вспомогательных устройств.*
- *Сброс блока Dose Counter Electronic Unit*
- *Ручное управление системой PPS (в экстренной ситуации)*
- *Выполнение процедур контроля качества и проверок пучков излучения с помощью фантома Water Phantom*
- *Устранение неполадок оборудования в помещении для облучения*

ВНИМАНИЕ



Панели в зоне прохода системы позиционирования пациента (PPS) скользкие. Соблюдайте осторожность при передвижениях в зоне прохода. Пациентам также рекомендуется соблюдать осторожность при передвижениях в зоне прохода.

Воздействие изменений температуры и/или давления в помещении для облучения

Колебания температуры и/или давления оказывают влияние на измерение пучка, выполняемое камерой Ionisation Chamber 2/3 (IC2/3), которая расположена в сопле.

Для обеспечения корректного измерения камерой IC2/3 температура и давление в помещении для облучения должны измеряться и фиксироваться каждое утро.

Если в течение дня температура и/или давление отклоняются от значений, замеренных утром, эти новые значения должны быть введены в приложение Dosimetry Manager. Подробные сведения о приложении Dosimetry Manager см. в Приложение С, Использование приложения Dosimetry Manager.

ОСТОРОЖНО!



При каждом обнаружении отклонений значений температуры и/или давления от значений, полученных утром, новые средние значения давления блока ICEU и температуры камеры IC2/3 необходимо фиксировать с помощью приложения Dosimetry Manager.

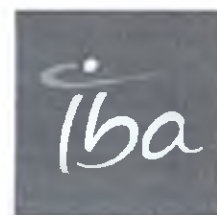
Вопросы техники безопасности

ОСТОРОЖНО!



Категорически запрещается помещать какие-либо инструменты или детали на сопло или в него, гентри или канал наклонного пучка. Инструменты или детали могут упасть и нанести травмы пациентам или персоналу.

Проведите инвентаризацию инструментов и деталей в помещении для облучения после их использования.



Глава 9

Использование беспроводного пульта

Беспроводной пульт используется для позиционирования оборудования в помещении для облучения (TR).

Аппаратный и виртуальный пульт

Пульт ручного управления имеется в каждом помещении для облучения и позволяет в случае необходимости выполнять позиционирование устройств.

Все функции пульта также можно использовать в помещении управления облучением (TCR) при помощи **виртуального пульта**, который может вывести на многие экраны приложения *adaPTdeliver*.



Рис. 9-1. Виртуальный пульт

Каждое помещение управления облучением (TCR) оборудовано аппаратной консолью пульта дистанционного управления, включающей следующие кнопки:

- Motion Enable Button (MEB)
- Кнопка «Move» (Переместить)
- Кнопка экстренного выключения

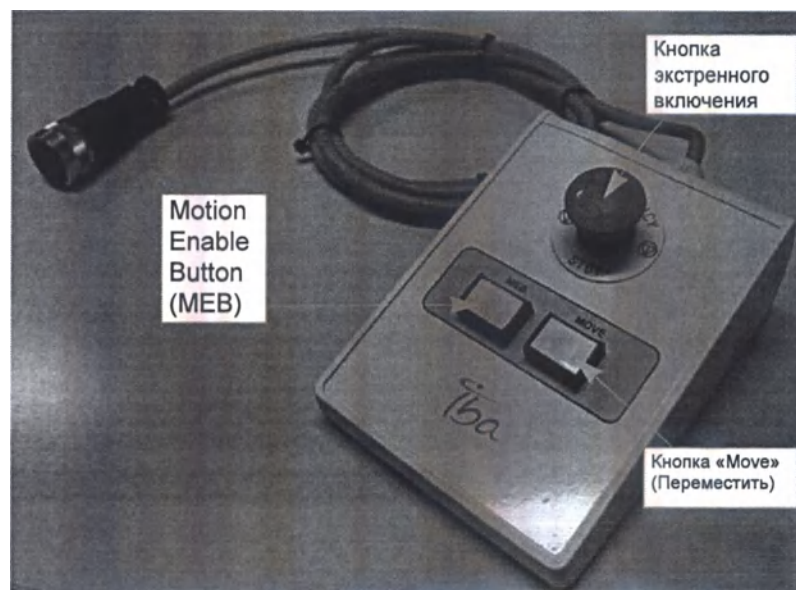


Рис. 9-2. Аппаратная консоль пульта дистанционного управления

Кроме того, кнопка **Move Enable (Активация перемещения)** на ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И ЗАПУСКОМ ОБЛУЧЕНИЯ также выполняет функцию кнопки **Motion Enable Button (MEB, кнопка активации перемещения)**.



Рис. 9-3. Панель управления безопасностью и запуском облучения

Важно	ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать кнопку Move Enable (Активация перемещения) на панели УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И ЗАПУСКОМ ОБЛУЧЕНИЯ в клиническом режиме.

Для выполнения выбранного перемещения необходимо использовать кнопки **MEB (Кнопка активации перемещения)** и **Move (Переместить)**.

Важно	В данном руководстве инструкция нажать кнопку Motion Enable (MEB) или кнопку Move (Переместить) на пульте Hand Pendant подразумевает нажатие кнопки на беспроводном пульте или на аппаратной консоли виртуального пульта.
	

Отображение или скрытие виртуального пульта

Пользователю доступен виртуальный пульт в помещении TCR через приложение *adaPTdeliver*.

К виртуальному пульту можно получить доступ во время всех этапов работы с приложением *adaPTdeliver*, за исключением этапа 4 — фазы облучения. Виртуальный пульт снова становится доступным после завершения облучения.

Для получения более подробной информации о приложении *adaPTdeliver* см. Часть VI "Использование приложения *adaPTdeliver*".

Чтобы отобразить виртуальный пульт, нажмите кнопку **Remote Control (Дистанционное управление)** на любом из подходящих экранов приложения *adaPTdeliver*.

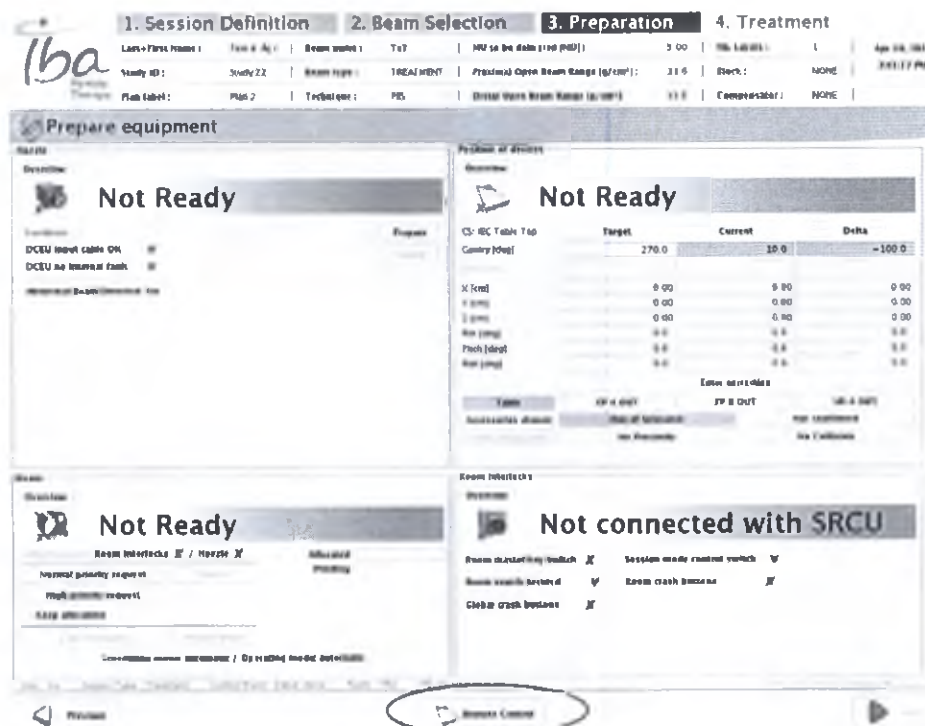


Рис. 9-4. Пример экрана *adaPTdeliver* — кнопка *Remote Control* (Дистанционное управление)

Примечание: кнопка *Remote Control* (Дистанционное управление) затемнена, если опция *Hand Pendant* (беспроводной пульт) недоступна в вашем центре.

Чтобы скрыть виртуальный пульт, нажмите красный светодиодный индикатор (см. Рис 9-1) в верхней части виртуального пульта.

Переключение управления с аппаратного на виртуальный пульт

При использовании беспроводного пульта на экране виртуального пульта отображается сообщение *Locked - TR hand-pendant in use* (Заблокировано — используется беспроводной пульт в помещении TR).

Чтобы переключиться на виртуальный пульт, нажмите одну из следующих кнопок:

- кнопка **Move Enable Button** (MEB, кнопка активации перемещения) на аппаратной консоли пульта дистанционного управления
- кнопку **Move Enable (Активация перемещения)** на ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ и ЗАПУСКОМ ОБЛУЧЕНИЯ

Важно	ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать кнопку Move Enable (Активация перемещения) на ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ и ЗАПУСКОМ ОБЛУЧЕНИЯ в клиническом режиме.
	Данную кнопку можно использовать только в режиме обслуживания.

В результате:

- виртуальный пульт становится доступным
- беспроводной пульт становится недоступным
- на экране беспроводного пульта отображается сообщение *Locked - TCR hand-pendant in use* (Заблокировано — используется беспроводной пульт в помещении TCR)

Примечание: Пользователь не может переключить управление, если кнопка **Motion Enable Button (MEB)** нажата на активном беспроводном пульте.

Переключение управления с виртуального на беспроводной пульт

При использовании виртуального пульта на экране беспроводного пульта отображается сообщение *Locked - TCR hand-pendant in use* (Заблокировано — используется беспроводной пульт в помещении TCR).

Чтобы переключить управление на беспроводной пульт, нажмите и отпустите кнопку **Motion Enable (MEB)** на задней стороне беспроводного пульта:

- беспроводной пульт становится доступным
- виртуальный пульт становится недоступным
- на экране виртуального пульта отображается сообщение **Locked - TR hand pendant in use** (Заблокировано — используется беспроводной пульт в помещении TR)

Использование виртуального пульта

Использование виртуального пульта аналогично использованию беспроводного пульта за исключением следующих моментов:

- Кнопка **Motion Enable (MEB)**, кнопка активации перемещения) расположена на аппаратной консоли пульта дистанционного управления.

Кнопка **Move (Переместить)**, отображаемая на виртуальном пульте, отключена; кнопка **Move (Переместить)**, которую нужно использовать, находится на аппаратной консоли пульта дистанционного управления

- Также можно использовать кнопку **Move Enable (Активация перемещения)** на панели УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ и ЗАПУСКОМ ОБЛУЧЕНИЯ.

Кнопка **Move (Переместить)**, отображаемая на виртуальном пульте, включена.

Важно	ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать кнопку Move Enable (Активация перемещения) на ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ и ЗАПУСКОМ ОБЛУЧЕНИЯ в клиническом режиме.
	Данную кнопку можно использовать только в режиме обслуживания.

- При необходимости в выполнении перемещения с помощью рычажных механизмов:
 - при использовании кнопки **Motion Enable Button (MEB)** на аппаратной консоли пульта дистанционного управления кнопки перемещений с помощью рычажных механизмов используются, чтобы выбрать необходимое перемещение, а НЕ выполнить его. Чтобы непосредственно выполнить перемещение с помощью рычажных механизмов, нажмите и удерживайте кнопку «**Move**» (Переместить) на аппаратной консоли пульта дистанционного управления, пока устройство не достигнет целевого положения.
 - при использовании кнопки **Move Enable (Активация перемещения)** на ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ и ЗАПУСКОМ ОБЛУЧЕНИЯ нажмите и удерживайте кнопку, соответствующую требуемому перемещению, пока устройство не достигнет целевого положения.

Важно	ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать кнопку Move Enable (Активация перемещения) на ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ и ЗАПУСКОМ ОБЛУЧЕНИЯ в клиническом режиме.
	Данную кнопку можно использовать только в режиме обслуживания.

- кнопка экстренного выключения пульта расположена на аппаратной консоли пульта дистанционного управления.

Использование виртуального пульта

В Табл. 9-1 в краткой форме приведены различные режимы пульта.

Важно	ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать кнопку Move Enable (Активация перемещения) на панели УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ и ЗАПУСКОМ ОБЛУЧЕНИЯ в клиническом режиме.
	Данную кнопку можно использовать только в режиме обслуживания.

Table 9-1. Обзор режимов пульта

		Move Enable Button	Кнопка Move (Переместить)		
			Беспроводной пульт	Аппаратная консоль	Виртуальный экран пульта НР
Беспроводной пульт		✓	✓		
Виртуальный пульт	Аппаратная консоль	✓		✓	
	Панель управления безопасностью и запуском облучения	✓			✓

В Табл. 9-2 приведен обзор различных опций для выполнения перемещений с помощью рычажных механизмов.

Table 9-2. Опции для выполнения перемещений с помощью рычажных механизмов

	Кнопка перемещения (например, +X, -X, +Y, -Y)	Кнопка Move (Переместить)
Беспроводной пульт	нажать и удерживать	

Table 9-2. Опции для выполнения перемещений с помощью рычажных механизмов

Виртуальный пульт	Аппаратная консоль	Кнопка перемещения (например, +X, -X, +Y, -Y)	Кнопка Move (Переместить)
		выбрать	нажать и удерживать
	Панель управления безопасностью и запуском облучения	нажать и удерживать	

Техника безопасности использования виртуального пульта

Использование виртуального пульта из помещения управления облучением (TCR, помещение управления облучением) означает, что медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) не находится в непосредственной близости от пациента и поэтому не может визуально оценить точное положение пациента и риски потенциального столкновения. По этой причине в помещении для облучения две камеры передают изображения, отображаемые на двух экранах в помещении управления облучением.

ОСТОРОЖНО!



При выполнении перемещений из помещения TCR во время сессии терапии необходимо следить за экранами в помещении TCR, чтобы убедиться в отсутствии риска столкновения оборудования с пациентом до начала перемещения. Кроме того, необходимо постоянно контролировать отсутствие рисков столкновения во время перемещения.

Немедленно прекратите перемещение в случае движения пациента или недостаточной видимости на экранах во время перемещения.

ОСТОРОЖНО!



При выполнении перемещений из помещения TCR необходимо следить за экранами в помещении TCR, чтобы убедиться в отсутствии риска для какого-либо лица в помещении TR до начала перемещения. Кроме того, необходимо постоянно контролировать отсутствие рисков во время перемещения.

Немедленно прекратите перемещение в случае, если какое-либо лицо находится вблизи движущегося устройства или при недостаточной видимости на экранах во время перемещения.

Выполнение пробного прогона при перемещении

ОСТОРОЖНО!



Если планируется перемещение оборудования из помещения TCR, необходимо провести тестовый прогон перемещения из помещения для облучения, чтобы оценить риск столкновения до выполнения перемещения из TCR.

В случае выявления высоких рисков столкновения в результате тестового прогона перемещения, перемещение необходимо выполнять из помещения для облучения.

Целью тестового прогона перемещения является максимально точное воспроизведение перемещений, которые должны будут выполняться во время сессии облучения:

- Протестируйте все виды перемещений.
- Протестируйте эти перемещения в таком порядке, который планируется осуществить в помещении для облучения.
- Учитывайте следующие факторы:
 - при каждой сессии облучения для устройства поддержки пациента применяется различный вариант коррекции заданного положения
 - пациент может двигаться во время перемещения

Тестовый прогон перемещения может быть выполнен в первый день терапии или во время сессии-симуляции. Рекомендуется фиксировать все требующие внимания аспекты в истории болезни пациента.

Режимы перемещения

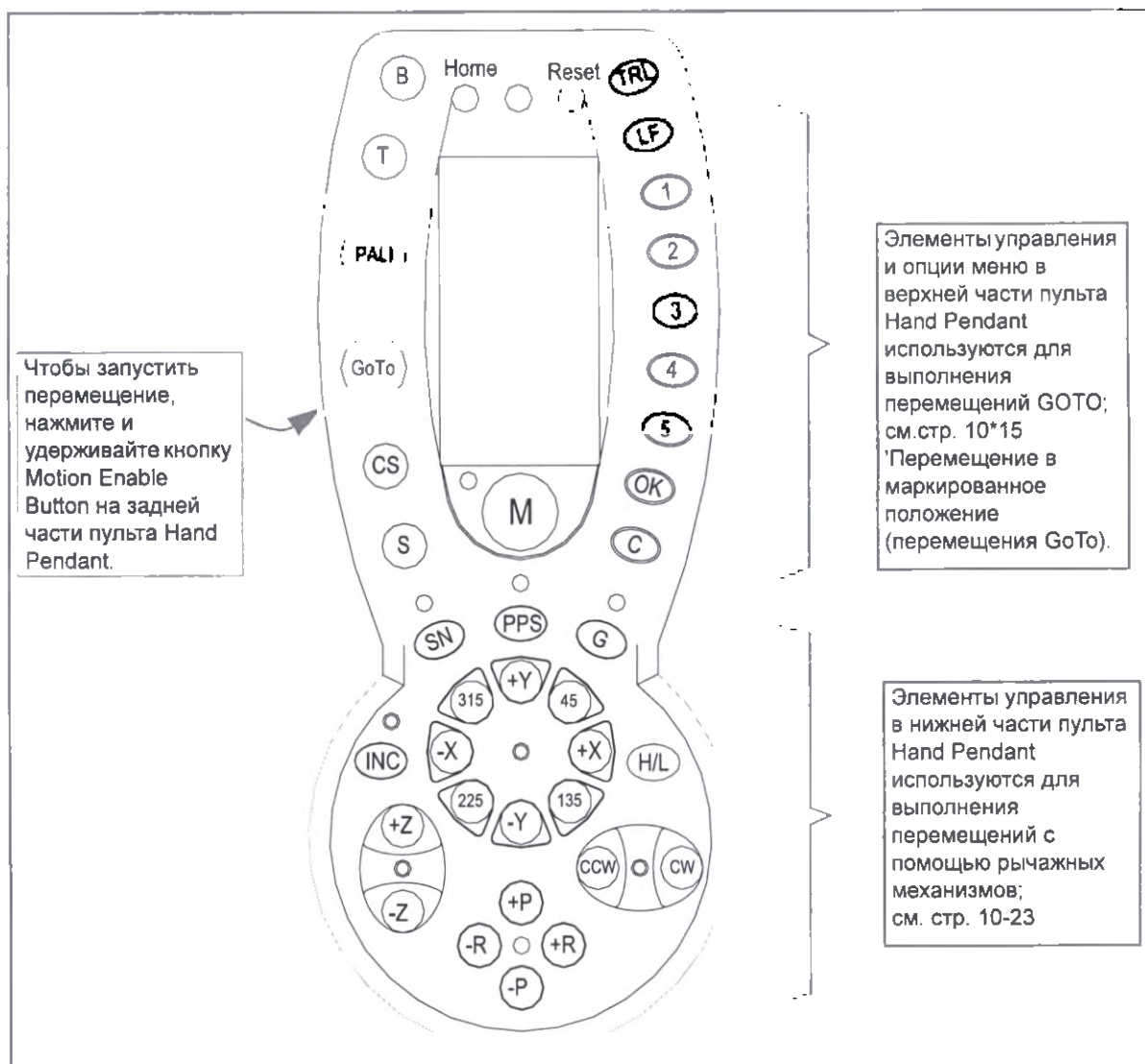
Беспроводной пульт позволяет выполнить следующие типы перемещения:

- Перемещения **GoTo** относятся к предварительно заданным целевым положениям. При получении запроса на перемещение GoTo оборудование перемещает выбранное Patient Positioning Device (PPD) в выбранное целевое положение (маркированное положение). Для получения более подробных сведений о перемещениях GoTo см. следующие таблицы:
 - Для помещения GTR: Табл. 10-1, «Маркированные положения для помещения GTR».
 - Для помещения IBTR: Табл. 10-2 «Маркированные положения для помещения IBTR».
- Перемещения с помощью **рычажных механизмов** не осуществляются для достижения целевого положения. Они могут выполняться в любой момент, если кнопка Move (Переместить) отпущена. Перемещения с помощью рычажных механизмов применяются к выбранному устройству PPD. Для получения более подробных сведений о перемещениях с помощью рычажных механизмов см. следующие таблицы:

- Для помещения GTR: Табл. 10-3, «Перемещение с помощью рычажных механизмов в помещении GTR»
- Для помещения IBTR: Табл. 10-4, «Перемещение с помощью рычажных механизмов в помещении IBTR».

Кроме того, беспроводной пульт используется для **ручной и/или автоматической стыковки** или расстыковки стыковочного устройства по отношению к системе PPS.

Примечание: Во всех типах помещения для облучения используется абсолютно одинаковый беспроводной пульт. Однако опции меню, отображаемые на экране пульта, зависят от типа помещения для облучения, установленных устройств, версии ПО и т. д.



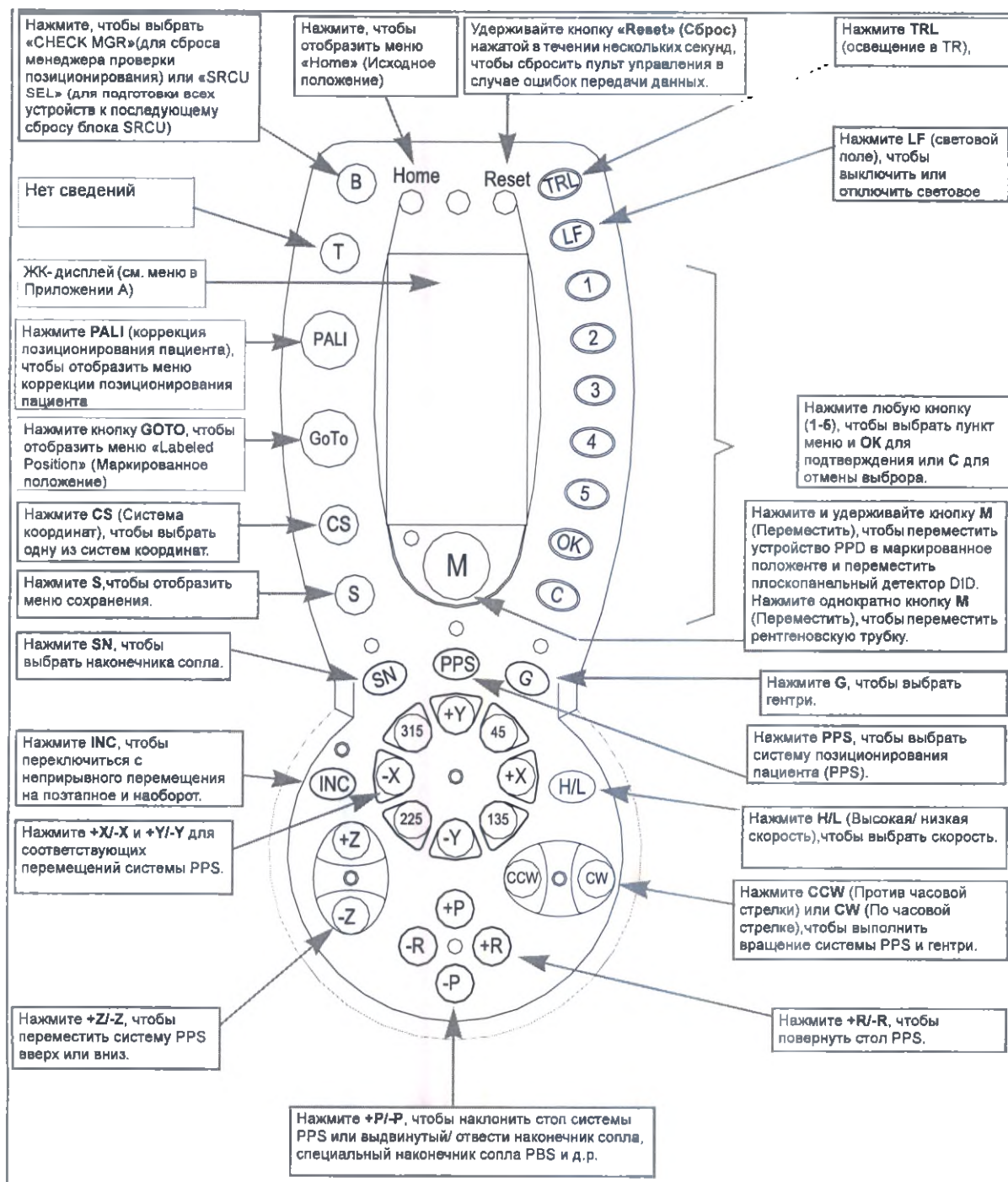


Рис. 9-5. Пульт ручного управления

Подробную информацию о пульте ручного управления см. в Руководстве по техническому обслуживанию PTS - Том 1, Описание системы.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 10

Контроль над перемещением

В данной главе содержатся сведения о следующих функциях:

- Управление системой Patient Positioning System (PPS)
- Управление гентри.
- Управление гентри для облучения с использованием Beam Line.
- Управление наконечником сопла.
- Управление специальным наконечником сопла PBS.
- Перемещение в маркированные положения.
- Использование перемещений с помощью рычажных механизмов.
- Управление скоростью.
- Остановка перемещений.
- Действия в случае столкновения.
- Действия в случае опасного сближения.

Предупреждение о соблюдении техники безопасности

Используйте пульт управления, описанный в Главе 9, для перемещения гентри, наконечника сопла, специального наконечника сопла PBS или системы PPS.

ОСТОРОЖНО!



Беспроводной пульт KUKA Teach предназначен исключительно для технического обслуживания. В качестве пульта для технического обслуживания беспроводной пульт KUKA Teach может функционировать без выполнения проверок безопасности.

Категорически запрещается использовать беспроводной пульт KUKA Teach после выполнения первоначального запроса пучка.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать беспроводной пульт KUKA Teach, если пациент размещен на системе PPS.

Устройства позиционирования пациента

Устройства Patient Positioning Device (PPD) включают в себя:

- Система Patient Positioning System (PPS)
- Гентри
- Гентри для облучения с использованием наклонного пучка Beam Line.
- Наконечник сопла
- Специальный наконечник сопла PBS

Система позиционирования пациента (PPS - Patient Positioning System)

Система Patient Positioning System (PPS) включает шесть направлений (осей), перемещением по которым можно управлять при помощи пульта.

Они включают:

- **Ось 1:** одна линейная ось (ось Z) для перемещения вверх/вниз
- **Ось 2:** одна ось вращения для вращения левого кронштейна (для перемещений по оси X и Y)
- **Ось 3:** одна ось вращения для вращения переднего кронштейна (для перемещений по оси X и Y)
- **Ось 4:** одна ось для управления поворотом кушетки системы PPS
- **Ось 5:** одна ось для управления наклоном кушетки системы PPS
- **Ось 6:** одна ось для вращения кушетки

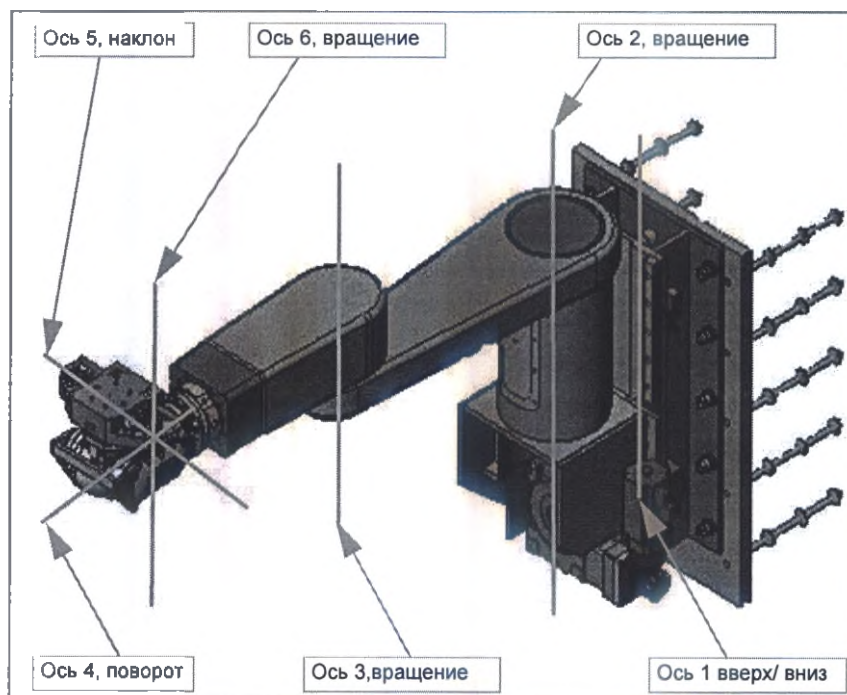


Рис. 10-1. Направления перемещения системы PPS

Максимальный допустимый вес на кушетке

PPS является высокоточным инструментом. Точность гарантируется при условии соблюдения определенных допустимых предельных значений общего веса на кушетке; этот общий вес может включать вес пациента и/или оборудования. Помимо данных гарантированных предельных значений существуют абсолютные предельные значения веса.

ВНИМАНИЕ	Максимальная разрешенная нагрузка на работа системы позиционирования пациента (PPS) составляет 250 кг.
	Этот общий вес может включать вес стола, пациента и/или другого оборудования. Между нагрузкой работа системы позиционирования пациента (PPS) и нагрузкой используемого стола необходимо учитывать наименьшую из этих двух величин при максимальной допустимой нагрузке. Превышение данного веса снижает уровень безопасности пациента и влияет на точность.

Максимальный допустимый вес на кушетке составляет 180 кг (397 фунтов), (включая вес самой кушетки).

*Примечание: При соблюдении ограничений общего максимального веса гарантируется точность **небольших** корректирующих перемещений. При выполнении **значительных** перемещений для достижения абсолютной точности может потребоваться проведение дальнейших итераций для расчета коррекции.*

Постоянный вес на кушетке

Важно	Одни и те же медицинские устройства необходимо размещать на системе Patient Positioning System (PPS) ежедневно при проведении сессий терапии для поддержания постоянного веса на кушетке.
	

Объем для облучения: Диапазоны перемещения и вращения

Для получения подробной информации об объеме лечения, см. *Руководство по техническому обслуживанию системы протонной терапии (PTS) - том 1, «Описание системы»*.

Оптимальная производительность системы PPS достигается в пределах объема облучения.

Система PPS может передвигаться за пределы объема облучения; любое перемещение системы PPS за пределы объема облучения может привести к снижению эффективности системы PPS. В случае необходимости в облучении за пределами объема облучения рекомендуется выполнить дополнительную проверку коррекции позиционирования до начала облучения.

Примечание: Точность позиционирования мишени гарантируется только в пределах объема облучения.

Примечание: Что касается равномерности при использовании длинной деки стола¹, однородной WET (Water Equivalent Thickness, толщина в водном эквиваленте) гарантируется только при положении в пределах объема облучения. Это касается только тех положений, при которых пучок проходит через стол при определении геометрии пучков плана облучения ионами.

При подтверждении положения за пределами объема облучения на беспроводном пульте отображается следующее сообщение:

Положение за пределами объема облучения. Необходима проверка положения.

Нажмите **ОК**, чтобы подтвердить свой выбор.

Тарирование системы PPS

Тарировка установлена на нулевом значении для датчиков нагрузки стола; данный процесс предполагает отсутствие веса на столе.

ОСТОРОЖНО!



Необходимо выполнять тарировку системы PPS после каждого изменения положения кушетки.

Перед выполнением тарировки убедитесь, что установленная кушетка автоматически приведена в правильное положение, и ее идентификатор определен.

Чтобы выполнить тарировку системы PPS:

Нажмите последовательно кнопки **Home (Исходное положение)**, **4 (Тарировать PPS)** и **ОК** на ручном пульте управления.

Расположение водного фантома (специального прибора определения облучения тела человека)

Вес и размеры водного фантома Water Phantom подразумевают некоторые ограничения в отношении места позиционирования фантома. Подробную информацию см. в разделе «Расположение водного фантома в системе PPS» на страницах 17-3.

1. Чтобы определить, равномерна ли дека стола, обратитесь к документации производителя оборудования (OEM).

Система повышенной безопасности, обеспеченная с помощью конечных переключателей аппаратных средств и запрограммированных ограничений

Безопасность использования системы PPS гарантируется набором аппаратных конечных выключателей и программных ограничений, защищающих пациента от травм и оборудование от повреждения. Точность программных ограничений зависит от нагрузки на систему PPS; данные ограничения включены в базу данных конфигурации системы TCS (Therapy Control System — система контроля облучения).

Управление аппаратными конечными выключателями и программными ограничениями является для пользователя максимально простым.

Перемещение системы PPS

Система поддерживает два режима перемещения:

- **Перемещение с помощью рычажных механизмов;** см. раздел *«Использование рычажных механизмов»* на страницах 10-21. При перемещении системы PPS с помощью рычажных механизмов система перемещается согласно вашим командам перемещения и вращения.
- **Перемещения GoTo с использованием маркированных положений;** см. раздел *«Перемещение GoTo в помещении для облучения с гентри (GTR)»* на стр. 10-16. При перемещении GoTo система PPS перемещается в определенное пользователем положение.

Подробную информацию о маркированных положениях см. в разделе *«Меню маркированных положений (GOTO)»* на стр. A-5.

Наконечник сопла

Наконечник сопла имеет одно направление (ось) движения:

- **Перемещение вдоль оси пучка** для расположения наконечника вблизи области кожного покрова пациента при подготовке к облучению или для отведения наконечника от области кожного покрова пациента после завершения облучения. Наконечник сопла может перемещаться вдоль оси пучка на двух постоянных скоростях (обычно 0,4 см/с и 4,0 см/с; данный параметр настраивается в базе данных). Данная процедура называется перемещением наконечника сопла.

Перемещение наконечника сопла

Система поддерживает два режима перемещения:

- **Перемещение с помощью рычажных механизмов;** см. раздел *«Использование рычажных механизмов»* на страницах 10-21. При перемещении наконечника сопла с помощью рычажных механизмов наконечник сопла перемещается вдоль оси пучка в соответствии с вашими командами перемещения.
- **Перемещения GoTo с использованием маркированных положений;** см. раздел *«Перемещение GoTo в помещении GTR»* на стр. 10-16. При перемещении GoTo наконечник сопла перемещается в определенное пользователем положение.

Подробную информацию о маркированных положениях см. в разделе «Меню маркированных положений (GOTO)» на стр. A-5.

Специальный наконечник сопла для режима PBS

Специальный наконечник сопла PBS имеет одно направление (ось) движения:

- Перемещение **вдоль оси пучка** для расположения наконечника вблизи области кожного покрова пациента при подготовке к облучению или для отведения наконечника от области кожного покрова пациента после завершения облучения. Специальный наконечник сопла PBS может перемещаться вдоль оси пучка на двух постоянных скоростях (обычно 0,4 см/с и 4,0 см/с; данный параметр настраивается в базе данных). Данная процедура называется перемещением наконечника сопла.

Перемещение специального наконечника сопла для режима PBS

Система поддерживает два режима перемещения:

- **Перемещение с помощью рычажных механизмов;** см. раздел «Использование рычажных механизмов» на страницах 10-21. При перемещении специального наконечника сопла PBS с помощью рычажных механизмов наконечник сопла перемещается вдоль оси пучка в соответствии с вашими командами перемещения.
- **Перемещения GoTo с использованием маркированных положений;** см. раздел «Перемещение GoTo в помещении GTR» на стр. 10-16. При перемещении GoTo специальный наконечник сопла PBS перемещается в определенное пользователем положение.

Подробную информацию о маркированных положениях см. в разделе «Меню маркированных положений (GOTO)» на стр. A-5.

Ниже перечислены маркированные положения, поддерживаемые для перемещения GoTo:

- LOAD (Загрузка)
- SETUP (Заданное) или TREATMENT (Облучение) (в зависимости от выбранного пучка)
- RETRACT (Отвести) (только в меню наконечника сопла)
- SAFE (Безопасное)
- SNOZ (Положение наконечника сопла относительно сопла)
- USER (Пользовательское)
- MEMORY (Положение из памяти)
- GANTRY 0/270/90/180 (Гентри 0/270/90/180) (положение гентри)
- PPS0 (Положение системы PPS)

Ящик для вспомогательных устройств

На конце специального сопла для PBS ящик для вспомогательных устройств осуществляет поддержку дополнительного устройства сдвига диапазона или гребенчатого фильтра. Ящик для вспомогательных устройств можно установить на траектории пучка или за ее пределами в зависимости от того, используется ли вспомогательное устройство во время сессии.

Перемещение ящика для вспомогательных устройств

Чтобы переместить ящик для вспомогательных устройств на канал пучка Beam Line или за его пределы:

1. Нажмите кнопку **PAL1** (Коррекция позиционирования пациента) на пульте ручного управления.
2. Выберите опцию **Drawer INS** (Разместить ящик) или **Drawer RET** (Отвести ящик), соответственно.

Вращающаяся система Гентри

Примечание: Вращающийся гентри доступен только в помещении для облучения с гентри (GTR).

Гентри вращается на 360° вокруг своей центральной (горизонтальной) оси относительно сопла (вертикального пучка), расположенного вертикально и направленного вниз, как показано на Рис. 10-2. Гентри можно повернуть по часовой стрелке на угол от 0° (12:00 часов) до 180° (6:00 часов) и против часовой стрелки на угол от 0° (12:00 часов) до 180° (6:00 часов).

При проведении сессии облучения диапазон угла поворота гентри составляет от 0° (12:00 часов) до 360° (12:00 часов).

В данном руководстве различные положения гентри выражаются в градусах и с указанием направления движения часовой стрелки.

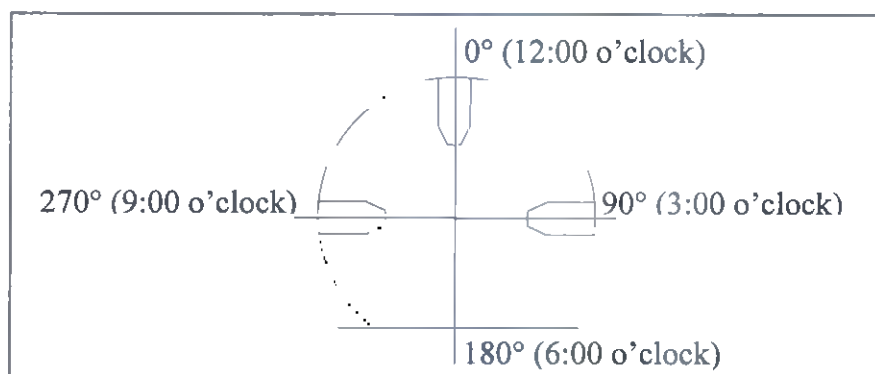


Рис. 10-2. Углы поворота гентри при проведении сессии облучения (обзор из помещения для облучения)

Перемещение вращающейся системы Гентри

Система поддерживает два режима перемещения:

- **Перемещение с помощью рычажных механизмов;** см. раздел «Использование рычажных механизмов» на страницах 10-21. При перемещении гентри с помощью рычажных механизмов гентри перемещается согласно вашим командам вращения.
- **Перемещения GoTo с использованием маркированных положений;** см. раздел «Перемещение GoTo в помещении для облучения с гентри (GTR)» на стр. 10-16. При перемещении GoTo гентри перемещается в определенное пользователем положение.

Подробную информацию о маркированных положениях см. в разделе «Меню маркированных положений (GOTO)» на стр. A-5.

Примечание: Когда наконечник сопла выдвинут из сопла (т.е. при неполном отведении в сопло; данное положение фиксируется концевым выключателем), гентри может перемещаться только на низкой скорости.

Примечание: Когда специальный наконечник сопла PBS выдвинут из сопла (т.е. при неполном отведении в сопло; данное положение фиксируется концевым выключателем), гентри может перемещаться только на низкой скорости.

Гентри с каналом наклонного пучка

Примечание: Гентри для облучения с использованием наклонного пучка доступен только в помещении для облучения с наклонным пучком (IBTR).

Гентри для облучения с использованием наклонного пучка Beam Line может находиться в положении 30° или 90°, как показано на Рис. 10-3.

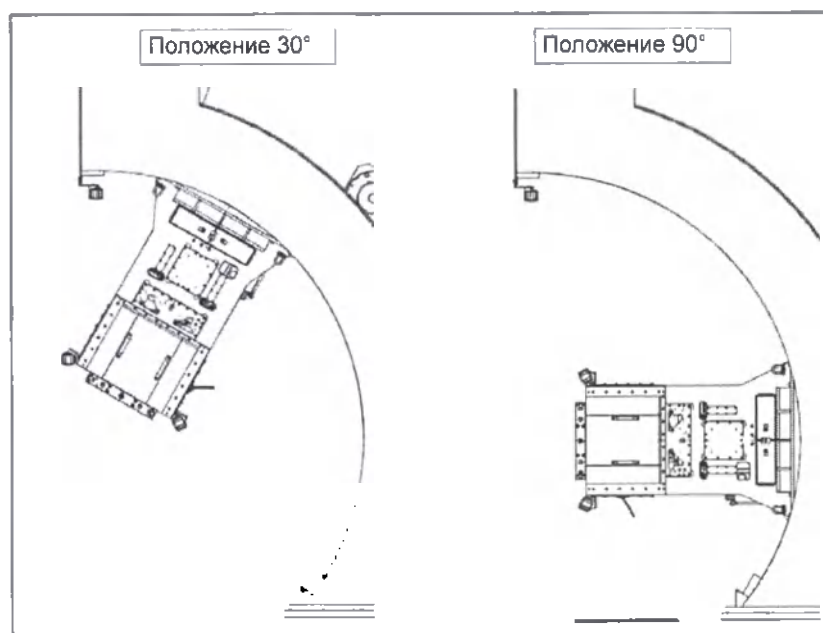


Рис. 10-3. Углы поворота гентри для облучения с использованием наклонного пучка Beam Line

Перемещение гентри для облучения с использованием наклонного пучка Beam Line

Система поддерживает два режима перемещения:

- **Перемещение с помощью рычажных механизмов;** см. раздел «Использование рычажных механизмов» на страницах 10-21. При перемещении гентри с помощью рычажных механизмов гентри передвигается вдоль осей фиксированной системы координат (FRS).
- **Перемещения GoTo с использованием маркированных положений;** см. раздел «Перемещение GoTo в помещении для облучения с гентри (GTR)» на стр. 10-16. При перемещении GoTo гентри передвигается вдоль осей фиксированной системы координат (FRS).

Подробную информацию о маркированных положениях см. в разделе «Меню маркированных положений (GOTO)» на стр. A-5.

Ниже перечислены маркированные положения, поддерживаемые для перемещения GoTo:

■ Load (загрузка) ■ Настройка ■ Исходное положение ■ Предварительное исходное положение^a ■ Гентри 30 ■ Гентри 90	■ Обслуживание^b ■ Позиционирование ■ Snoz (положение наконечника сопла относительно сопла) ■ Произвольное ■ User (пользовательское) ■ Облучение
---	--

a. Недоступно при проведении сессии облучения.

b. Недоступно при проведении сессии облучения.

Примечание: Когда наконечник сопла выдвинут из сопла (т.е. при неполном отведении в сопло; данное положение фиксируется концевым выключателем), гентри может перемещаться только на низкой скорости.

- **Помещение для облучения с наклонным пучком (IBTR):** сопло установлено на гентри для облучения с использованием наклонного пучка Beam Line, который может находиться в положении 30° и 90°.

Значения системы координат в системе высокого разрешения (FRS)

В плане применения фиксированной системы координат Fixed Reference System (FRS) существует два существенных различия между помещением IBTR и помещением GTR:

- **Виртуальный гентри:** чтобы применить фиксированную систему координат (FRS), помещение IBTR имеет виртуальный гентри с соплом, расположенном в фиксированном положении 90° (3:00 часа) (см. Рис. 10-2).
- **Вращение системы PPS в прямке:** Система PPS помещения IBTR повернута под углом 90° относительно сопла.

На Рис. 10-6 и Рис. 10-4 изображена схема размещения оборудования в помещении GTR и IBTR соответственно.

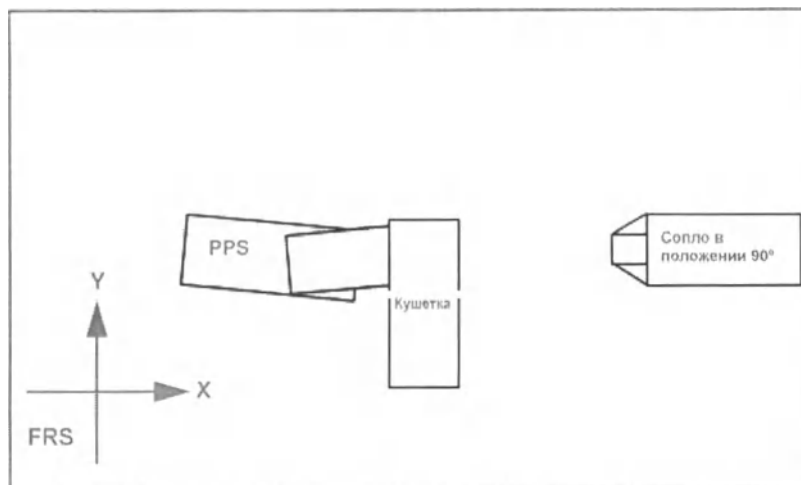


Рис. 10-4. Схема размещения оборудования в помещении IBTR (со стандартной системой PPS)

Типы режимов перемещения

При помощи пульта ручного управления можно выбрать один из следующих режимов перемещения:

- **Режим перемещения GoTo:** перемещение PPD в маркированное положение. Выберите нужное положение, и устройства PPD переместятся в это положение. Настройки данного маркированного положения отображаются в любой из поддерживаемых систем координат (см. раздел «Поддерживаемые системы координат» на стр. 10-13).
- **Режим перемещения с помощью рычажных механизмов:** перемещение устройств PPD с помощью пульта ручного управления. Используйте соответствующие кнопки пульта ручного управления, и устройства PPD переместятся следующим образом:
 - **Перемещения вдоль осей X, Y и Z:** в зависимости от выбранной системы координат:
 - **Оборудование:** вдоль осей системы координат FRS.
 - **Изоцентрическое вращение:** вдоль осей X, Y Z системы координат деки стола (TTCS)
 - **Вращение:** в зависимости от выбранной системы координат:
 - **Оборудование:** вокруг вертикальной оси начала координат верхней системы координат СКПС).
 - **Изоцентрическое вращение:** вокруг изоцентра; наклон и поворот невозможны.

Данное положение отображается в любой из поддерживаемых систем координат (см. раздел «Поддерживаемые системы координат» на стр. 10-13).

Поддерживаемые системы координат

Данные позиционирования и коррекции позиционирования хранятся в базе данных системы TCS в соответствии со следующей системой координат:

- **IEC Table Top** (система координат деки стола МЭК) (доступна при работе с приложением *adaPTdeliver*: вращения кушетки, выраженные в системе координат IEC Table Top, выполняются в соответствии с Международным стандартом IEC61217, ред. 2.0, 2011-12, Аппараты дистанционные для лучевой терапии — Координаты, движения и шкалы.)

Примечание: Все перемещения выполняются в соответствии с системой координат FRS, но могут быть отображены в любой из перечисленных систем координат.

Примечание: Примечание: СКПС не соответствует требованиям МЭК 61217 по следующим моментам:

- Нулевое положение не указано в IEC61217 для оси Y и Z. Нулевое положение СКПС определяется так, чтобы центральная точка инструмента (ЦТИ) (как показано на Рисунке 10-5) находилась в точке нулевых искажений.

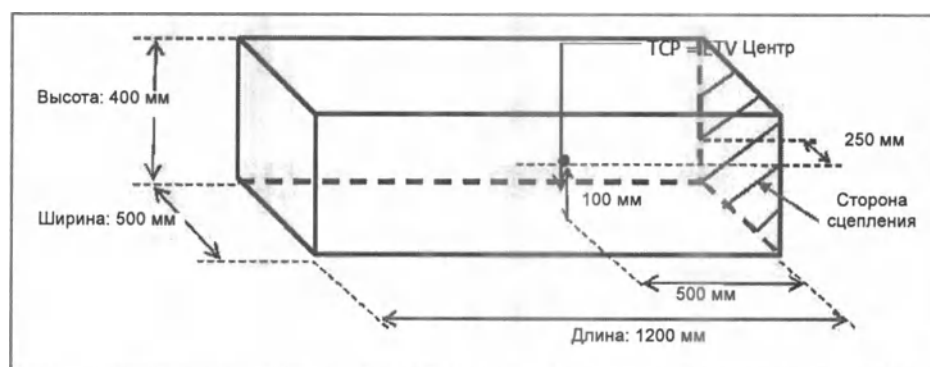


Рис. 10-5. Нулевое положение TTCS

- наклон и поворот между $[-180^{\circ}; 180^{\circ}]$ вместо $[0^{\circ}; 360^{\circ}]$

Системы координат в помещении GTR

На Рис. 10-6 изображены системы координат, используемые в помещении для облучения с наклонным пучком (IBTR).

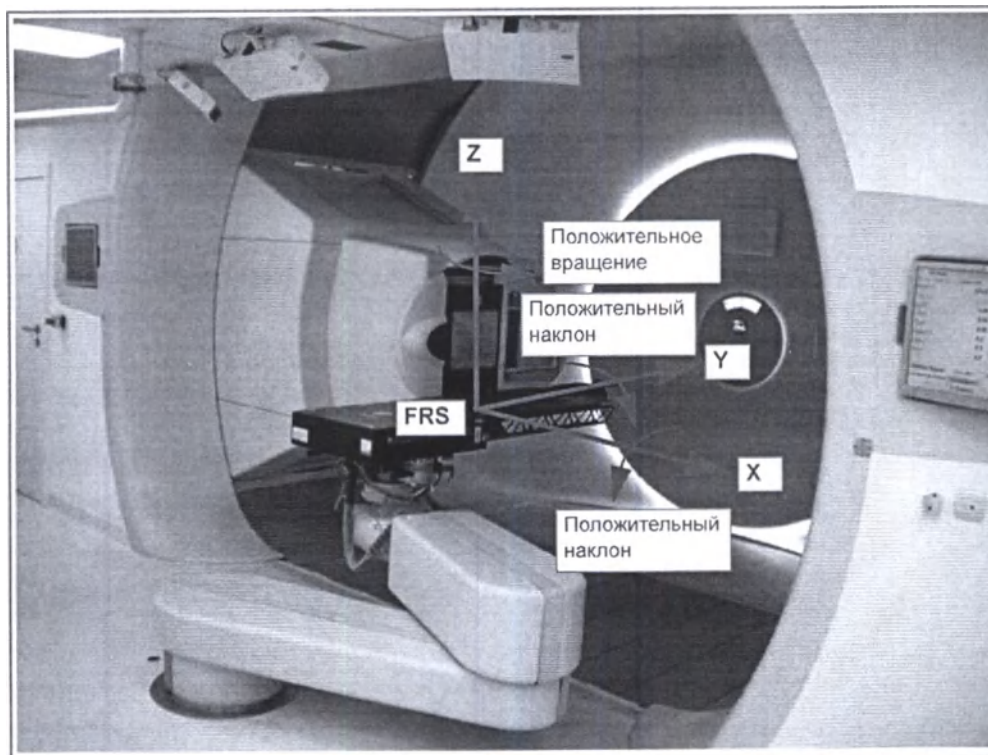


Рис. 10-6. Системы координат в помещении GTR

Системы координат в помещении IBTR

На Рис. 10-7 изображены системы координат, используемые в (IBTR)

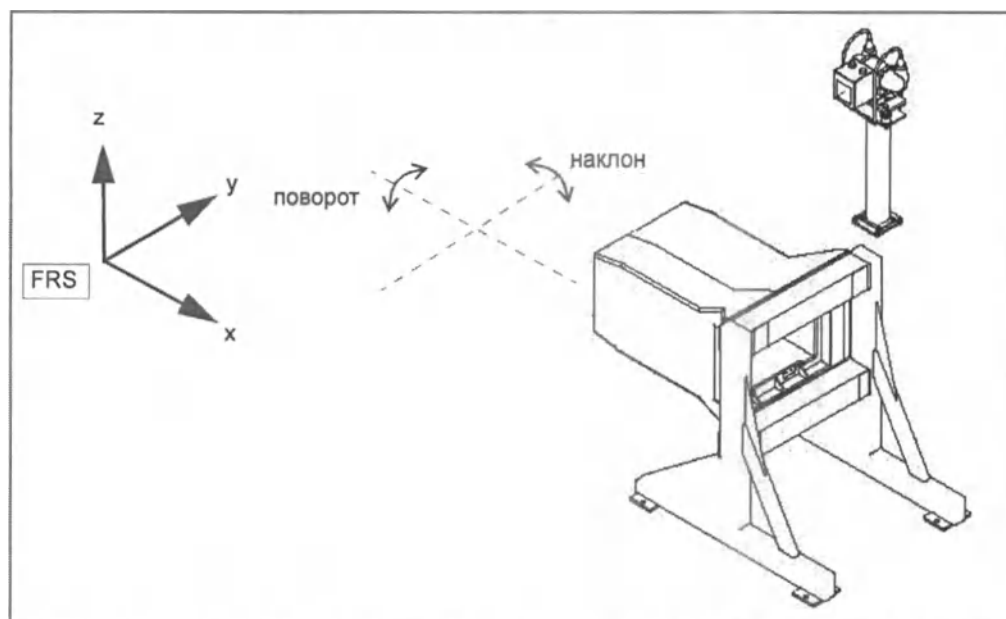


Рис. 10-7. Системы координат в помещении IBTR (стандартный)

Опция перемещения оборудования в меню систем координат пульта

При выполнении перемещений с помощью рычажных механизмов пользователь перемещает устройства Patient Positioning Device (PPD) по оси системы координат Fixed Reference System¹ (FRS).

Выбор системы координат

Чтобы выбрать систему координат при помощи:

1. На беспроводном пульте ручного управления нажмите кнопку **CS** (Система координат), чтобы отобразить систему координат.
2. Нажмите кнопку **CS** еще раз, чтобы переключиться между обеими доступными системами координат.

Система координат отображается на двух мониторах плоскопанельного детектора в помещении для облучения (TR) и на жидкокристаллическом дисплее пульта.

Чтобы выбрать систему координат при помощи приложения *adaPT deliver*:

1. На пульте ручного управления нажмите кнопку **CS** (Система координат), чтобы отобразить систему координат.

-
1. Фиксированная справочная система соответствует Международному стандарту IEC61217, Ed2.0, 2011-12, Радиотерапевтическое оборудование - Координаты, Движение и Шкалы.

2. Нажмите кнопку **CS** еще раз, чтобы переключиться между обеими доступными системами координат.

Выбор системы координат меняет режим перемещения при помощи рычажных механизмов с режима «*Equipment*» (Оборудование) на режим «*ISO*» (Изоцентрическое перемещение) и наоборот.

Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)

Примечание: Хотя кнопка GTR имеется на беспроводном пульте, функция перемещения гентри доступна только в помещении TR или TCR помещения для облучения с Гентри и ни в каком другом помещении для облучения.

Команды, отправляемые с пульта для перемещения устройств Patient Positioning Device (PPD) в целевое положение, получают и управляются системой Therapy Control System (TCS).

В каждом типе помещения TR (для облучения) имеются различные устройства PPD:

■ **помещение для облучения с гентри (GTR):**

- Patient Positioning System (PPS)
- PPS
- Гентри
- Наконечник сопла.
- Специальный наконечник сопла для PBS

Подробную информацию см. в разделе «Перемещение GoTo в помещении GTR» на стр. 10-16.

■ **помещение для облучения с наклонным пучком (IBTR):**

- PPS
- Гентри для облучения с использованием наклонного пучка
- Наконечник сопла.

Подробную информацию см. в разделе «Перемещение GoTo в помещении GTR» на стр. 10-18

Целевое положение должно быть маркированным положением. Маркированные положения включают персонифицированные положения (которые становятся известными только при выборе сегмента) и неперсонифицированные положения (не зависящие от пациента), которые определяются используемым столом.

Перемещение GoTo в помещении GTR

Команды, отправляемые с пульта ручного управления для перемещения устройств системы позиционирования пациента (PPD) и гентри, наконечника сопла и специального наконечника сопла PBS в целевое положение, получают и управляются системой контроля облучения (TCS).

***Примечание:** в меню GOTO отображаются только те маркированные положения, для которых в данный момент выполняются требуемые условия.*

Табл. 10-1. Маркированные положения помещения для облучения с гентри

	Название положения	Система координат, в которой выражено	Устройство позиционирования пациента (PPD)	Настройки для целевого положения
Персонализированные устройства	SETUP (Укладка)	Изоцентрический	Гентри (PPS) Наконечник сопла Специальный наконечник сопла PBS	Поступают из плана терапии пациента.
	TREATMENT (Облучение)	Изоцентрический	Гентри PPS Наконечник сопла Специальный наконечник сопла PBS	Поступают из плана пациента при применении коррекции заданным пучком.
	MEMORY (Положение из памяти)	FRS, Изоцентрический	Гентри PPS Наконечник сопла Специальный наконечник сопла PBS	Данное положение доступно только в том случае, если оно было ранее определено и сохранено при сохранении настроек устройств PPD во время запроса «Save Position» (Сохранить положение). Сохраненное положение MEMORY (Положение из памяти) удаляется после завершения фракции.
	CORRECTED	FRS, Изоцентрический	PPS	Поступают из данных коррекции заданного положения или положения для облучения, введенных пользователем. Это означает, что пользователь намерен выполнить коррекцию, данные которой были введены.

Табл. 10-1. Маркированные положения помещения для облучения с гентри

	Название положения	Система координат, в которой выражено	Устройство позиционирования пациента (PPD)	Настройки для целевого положения
Неперсонализированные положения	LOAD (Загрузка)	FRS, Изоцентрический	Гентри PPS Наконечник сопла Специальный наконечник сопла PBS	Положение, используемое для размещения пациента на кушетке и его подъема с кушетки.
	USER (Пользовательское)	FRS	Гентри PPS Наконечник сопла Специальный наконечник сопла PBS	Данное положение доступно только во время сеанса обслуживания и только в том случае, если оно было ранее определено и сохранено в помещении TR при сохранении настроек устройств PPD во время запроса «Save Position» (Сохранить положение).
	GANTRY 90 ГЕНТРИ 90	FRS, Изоцентрический	Гентри	Положение, используемое для перемещения гентри в часто требуемое положение.
	GANTRY 180 ГЕНТРИ 180	FRS, Изоцентрический	Гентри	Положение, используемое для перемещения гентри в часто требуемое положение.
	GANTRY 270 ГЕНТРИ 270	FRS, Изоцентрический	Гентри	Положение, используемое для перемещения гентри в часто требуемое положение.

Перемещение GoTo в помещении IBTR

Команды, отправляемые с пульта ручного управления для перемещения системы позиционирования пациента (PPS), гентри для облучения с использованием наклонного пучка Beam Line и наконечника сопла в целевое положение, получают и управляются системой контроля облучения (TCS).

Примечание: В меню GOTO отображаются только те маркированные положения, для которых в данный момент выполняются требуемые условия.

Табл. 10-2. Маркированные положения помещения для облучения с наклонным пучком

	Название положения	Система координат, в которой выражено	Устройство позиционирования пациента (PPD)	Настройки для целевого положения
Персонализированные устройства	НАСТРОЙКА	Изоцентрический	Гентри PPS Наконечник сопла	Поступают из плана пациента
	ОБЛУЧЕНИЕ	Изоцентрический	Гентри PPS Наконечник сопла	
	MEMORY (Положение из памяти)	FRS, Изоцентрический	Гентри PPS Наконечник сопла	Данное положение доступно только в том случае, если оно было ранее определено и сохранено при сохранении настроек устройств PPD во время запроса «Save Position» (Сохранить положение). Сохраненное положение MEMORY (Положение из памяти) удаляется после завершения фракции.
	CORRECTED (Скорректированное)	FRS, Изоцентрический	PPS	Поступают из данных коррекции заданного положения или положения для облучения, введенных пользователем. Это означает, что пользователь намерен выполнить коррекцию, данные которой были введены.
Неперсонализированные положения	LOAD (Загрузка)	FRS, Изоцентрический	Гентри PPS Наконечник сопла	Положение, используемое для размещения пациента на кушетке и его подъема с кушетки.
	USER (Пользовательское)	FRS	Гентри PPS Наконечник сопла	Данное положение доступно только во время сеанса обслуживания и только в том случае, если оно было ранее определено и сохранено в помещении TR при сохранении настроек устройств PPD во время запроса «Save Position» (Сохранить положение).
	GANTRY 30 ГЕНТРИ 30	FRS, Изоцентрический	Гентри	Положение, используемое для перемещения гентри в часто требуемое положение.
	GANTRY 90 ГЕНТРИ 90	FRS, Изоцентрический	Гентри	Положение, используемое для перемещения гентри в часто требуемое положение.

Выполнение перемещения GoTo

Перемещения GoTo относятся к предварительно заданным целевым положениям для каждого устройства позиционирования пациента (PPD).

Процедура выполнения перемещения GoTo включает следующие действия:

1. Нажмите кнопку **GOTO**, чтобы отобразить меню «Labeled Position» (Маркированное положение).
2. Если требуемое положение не отображается на первом экране, нажмите кнопку **5** один или два раза, чтобы пролистать экраны, пока не отобразится требуемое положение.
3. Выберите нужное положение при помощи кнопок (**1–5**, выбор зависит от доступности данных пациента).
4. Нажмите кнопку активации перемещения на ручном пульте управления.
5. Если на данном этапе еще можно выбрать устройство, нажмите кнопку, соответствующую нужному устройству.
6. Нажмите и удерживайте кнопку **M** (Переместить), пока пульт ручного управления не начнет издавать звуковые сигналы, означающие, что целевое положение было достигнуто.
7. Отпустите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте ручного управления.

Необходимость в соблюдении осторожности при вращении кушетки на 180°

ОСТОРОЖНО!	Будьте осторожны при вращении системы позиционирования пациентов (PPS) с установленной кушеткой на угол 180°: это может привести к образованию значительных углов наклона и поворота и, следовательно, к падению пациента с кушетки.
	Чтобы предотвратить образование углов наклона и поворота системы PPS, которые могут быть опасными для пациента, перемещайте систему PPS в промежуточные положения, для которых характерны допустимые углы наклона и поворота.

Чтобы предотвратить образование углов наклона и поворота системы PPS, которые могут быть опасными для пациента, перемещайте систему PPS в промежуточные положения **GOTO**, для которых характерны допустимые углы наклона и поворота.

Примечание: Кроме того, можно применять перемещения с помощью рычажных механизмов, чтобы выполнить подобные вращения.

Использование рычажных механизмов

Перемещения с помощью рычажных механизмов используются, чтобы переместить оборудование в положения, не являющиеся маркированными;

При наличии у пациента оборудования для поддержания жизни позиционирование пациента по наиболее прямой траектории при помощи функций GOTO может быть не всегда возможным; для достижения целевого положения может потребоваться комбинация команд GOTO и Jog перемещений с помощью рычажных механизмов.

В следующих таблицах указаны перемещения, связанные с кнопками рычажных механизмов, для каждого отдельного устройства:

- Для помещения GTR: см. Табл. 10-3, «Перемещения с помощью рычажных механизмов в помещении GTR»
- Для помещения IBTR: см. Табл. 10-4, «Перемещения с помощью рычажных механизмов в помещении IGTR»

Выполнение перемещений с помощью рычажных механизмов в помещении GTR

В помещении для облучения с Гентри можно выполнять перемещения с помощью рычажных механизмов следующим образом:

1. Нажмите кнопку активации перемещения на ручном пульте управления.
 2. Выберите нужное устройство позиционирования пациента (PPD); (систему PPS, гентри, наконечник сопла, специальный наконечник сопла PBS).
 3. Дополнительная опция: вы можете переместить выбранное устройство PPD в любое из маркированных положений, отображаемых на экране пульта:
 - a. Если требуемое положение не отображается на первом экране, нажмите кнопку 5, чтобы перейти к следующему экрану.
 - b. Выберите нужное положение при помощи кнопок (1–5). Нажмите **ОК**, чтобы подтвердить выбор.
 - c. Нажмите и удерживайте кнопку **M** (Переместить), пока пульт ручного управления не начнет издавать звуковые сигналы, означающие, что целевое положение было достигнуто.
 4. Нажмите и удерживайте кнопку, соответствующую требуемому перемещению (например, **+X**, **-X**, **+Y**, **-Y**) до тех пор, пока устройство не достигнет целевого положения.
- Примечание: Не рекомендуется использовать функцию INC (позтапное перемещение) при нахождении в точках вблизи целевого положения.*
5. По умолчанию выбранное устройство начинает перемещаться непрерывно. Нажмите **INC** (Позтапное перемещение), чтобы переместить устройство позтапно и не пропустить целевое положение. Кнопка **INC** расположена слева от панели X/Y пульта ручного управления.
 6. Отпустите кнопку **M** (Переместить).
 7. По завершении перемещения устройства отпустите кнопку активации перемещения (Motion Enable Button) на беспроводном пульте ручного управления.

Табл. 10-3. Перемещение с помощью рычажных механизмов в помещении GTR

Устройство	Кнопка управления	Перемещение
PPS	+X -X	Перемещение кушетки вдоль оси X (в стороны от зоны размещения пациента) фиксированной системы координат (FRS)
	+Y -Y	Перемещение кушетки вдоль оси Y системы FRS (в зону размещения пациента или за ее пределы)
	+Z -Z	Перемещение кушетки вдоль оси Z системы координат FRS (см)
	45, 135, 225, 315	Перемещение системы PPS по диагонали на выбранное количество градусов.

Табл. 10-3. Перемещение с помощью рычажных механизмов в помещении GTR

Устройство	Кнопка управления	Перемещение
Гентри	CW CCW	Вращение кушетки CW/CCW (по часовой стрелке/против часовой стрелки)
	+P -P	Наклон кушетки при стандартных настройках устройств PPD: $\pm 15^\circ$; $\pm 10^\circ$ для абсолютного позиционирования позиционирование плюс $\pm 5^\circ$ для небольших перемещений с целью коррекции
	+R -R	Наклон кушетки при стандартных настройках устройств PPD: $\pm 15^\circ$; $\pm 10^\circ$ для абсолютного позиционирования позиционирование плюс $\pm 5^\circ$ для небольших перемещений с целью коррекции
	CW CCW	Вращение гентри (0° - 360°)
	+P -P	Выдвижение наконечника сопла (100мм-550мм)
	+P -P	Выдвижение наконечника сопла (100мм-550мм)
Наконечник сопла	+P -P	Выдвижение наконечника сопла (100мм-550мм)
Наконечник сопла (PBS)	+P -P	Выдвижение наконечника сопла (100мм-550мм)

Выполнение перемещений с помощью рычажных механизмов в помещении IBTR

В помещении для облучения с фиксированным пучком можно выполнять перемещения с помощью рычажных механизмов следующим образом:

1. Нажмите кнопку активации перемещения на ручном пульте управления.
2. Выберите нужное устройство позиционирования пациента (PPD); (систему PPS, гентри, наконечник сопла).
3. Дополнительная опция: вы можете переместить выбранное устройство PPD в любое из маркированных положений, отображаемых на экране пульта:
 - d. Если требуемое положение не отображается на первом экране, нажмите кнопку **5**, чтобы перейти к следующему экрану.
 - e. Выберите нужное положение при помощи кнопок (1–5). Нажмите **ОК**, чтобы подтвердить выбор.
 - f. Нажмите и удерживайте кнопку **M** (Переместить), пока пульт ручного управления не начнет издавать звуковые сигналы, означающие, что целевое положение было достигнуто.
4. Нажмите и удерживайте кнопку, соответствующую требуемому перемещению (например, **+X**, **-X**, **+Y**, **-Y**) до тех пор, пока устройство не достигнет целевого положения.

*Примечание: Не рекомендуется использовать функцию **INC** (позапнов перемещение) при нахождении в точках вблизи целевого положения.*

5. По умолчанию выбранное устройство начинает перемещаться непрерывно. Нажмите **INC** (Позапнов перемещение), чтобы переместить устройство поэтапно и не пропустить целевое положение. Кнопка **INC** расположена слева от панели X/Y пульта ручного управления.
6. Отпустите кнопку **M** (Переместить).
7. По завершении перемещения устройства отпустите кнопку активации перемещения (Motion Enable Button) на беспроводном пульте ручного управления.

Табл. 10-4. Перемещение с помощью рычажных механизмов в помещении IBTR

Устройство	Кнопка управления	Перемещение
PPS	+X -X	Перемещение кушетки вдоль оси X фиксированной системы координат (FRS)
	+Y -Y	Перемещение кушетки вдоль оси Y системы координат FRS
	+Z -Z	Перемещение кушетки вдоль оси Z системы координат FRS (см)
	45, 135, 225, 315	Перемещение системы PPS по диагонали на выбранное количество градусов.

Табл. 10-4. Перемещение с помощью рычажных механизмов в помещении IBTR

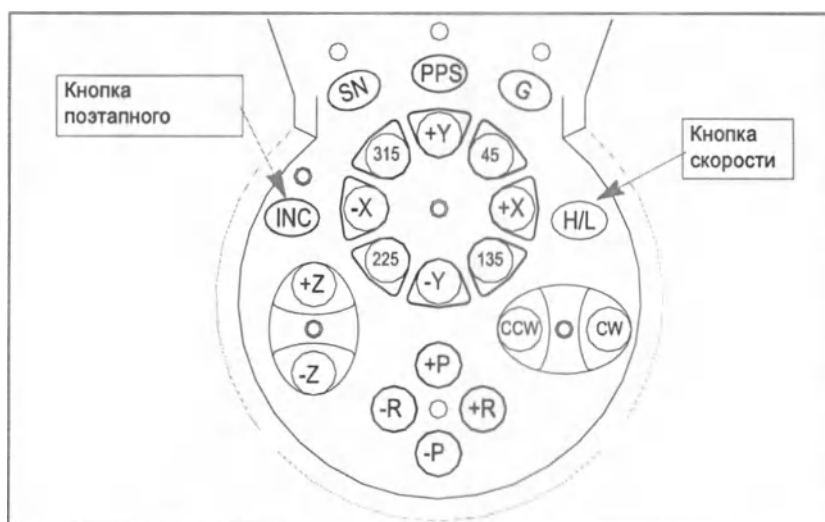
Устройство	Кнопка управления	Перемещение
	CW CCW	Вращение кушетки CW/CCW (по часовой стрелке/против часовой стрелки)
	+P -P	Наклон кушетки при стандартных настройках устройств PPD: $\pm 15^\circ$; $\pm 10^\circ$ для абсолютного позиционирования позиционирование плюс $\pm 5^\circ$ для небольших перемещений с целью коррекции
	+R -R	Наклон кушетки при стандартных настройках устройств PPD: $\pm 15^\circ$; $\pm 10^\circ$ для абсолютного позиционирования позиционирование плюс $\pm 5^\circ$ для небольших перемещений с целью коррекции
Наконечник сопла	+P -P	Выдвижение наконечника сопла (100мм-550мм)

Управление скоростью и размером шага

Примечание: В зависимости от версии программного обеспечения, функцию Н (Высокая скорость) можно отключить.

Каждое устройство позиционирования пациента (PPD) может перемещаться на высокой, средней (скорость при опасном сближении) или низкой скорости. Переключение между постоянной высокой скоростью, средней скоростью (скорость при опасном сближении) и постоянной низкой скоростью осуществляется путем нажатия кнопки Н/Л (Высокая/низкая скорость) на передней части пульта ручного управления. Пока кнопка скорости устройства не будет нажата снова, сохраняется та скорость устройства, которая была установлена в последний раз. Текущая скорость устройства обозначается индикатором Н (Высокая скорость), Р (скорость при опасном сближении), М (Средняя скорость) или Л (низкая скорость) в верхней части ЖК-дисплея пульта.

Кроме того, при использовании функции поэтапного перемещения (INC) кнопка Н/Л (Высокая/низкая скорость) позволяет переключаться между крупным и мелким размером шага перемещения. Нажмите кнопку Н/Л (Высокая/низкая скорость), чтобы переключиться между крупным и мелким размером шага перемещения.



Примечание: ПО контроля опасного сближения может автоматически переключать скорость устройства с высокой на низкую при определенных обстоятельствах.

Движения приостановки

Для остановки перемещений оборудования системы протонной терапии (PTS) доступны следующие способы:

- Отпускание кнопки **MOVE**
- Отпустите кнопку активации перемещения на беспроводном пульте ручного управления (или на аппаратной консоли пульта ручного управления)
- Нажмите кнопку экстренного выключения.



ОСТОРОЖНО!



Если пациент ненадежно зафиксирован в системе PPS, он может упасть. Перед перемещением системы PPS каждый пациент должен быть надежно зафиксирован.

Отпустите кнопку MOVE (переместить)

Если нажатая кнопка **MOVE** (Переместить) отпускается во время движения Patient Positioning Device (PPD), PPD останавливается плавно.

Отпустите кнопку Motion Enable (активация перемещения)

Если кнопка **Motion Enable Button** отпускается во время движения Patient Positioning Device (PPD), устройства PPD останавливаются мгновенно. Если отпустить эту кнопку до того, как отпущена в данный момент нажатая кнопка **M** (Переместить), происходит остановка движения. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** отпускать данную кнопку до того, как будет отпущена кнопка **M** (Переместить), за исключением чрезвычайных ситуаций.

Движение можно возобновить путем нажатия кнопок **Motion Enable Button** и последующего нажатия кнопки **M** (Переместить)..

Нажмите кнопку аварийной остановки (Emergency Stop)

Примечание: Кнопки экстренного выключения и блокировки системы TSS имеются на уровне помещения для облучения и на уровне всей системы. Описание в данном разделе относится только к помещению для облучения.

ОСТОРОЖНО!



Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Если кнопка экстренного выключения на уровне помещения для облучения нажимается во время перемещения PPD, движение прекращается немедленно.

Необходимо осуществить сброс после использования кнопки экстренного выключения на уровне помещения для облучения для остановки устройств PPD для экстренного выключения и системы Therapy Safety System (TSS, система безопасности облучения).

После сброса кнопки экстренного выключения и TSS могут также потребоваться следующие действия:

- Генерирование пучка в целях восстановления
- Восстановление движения гентри (только для помещений GTR и IBTR)
- Восстановление движения наконечника сопла, специального наконечника сопла PBS и системы PPS
- Генерирование пучка в целях восстановления в помещении TR
- Генерирование рентгеновского излучения при высоком напряжении в целях восстановления
- Верификация операции
- Успешные ежедневные калибровки (например, коллиматоров)

Действия в случае столкновения

Любое столкновение между устройством и системой PPS фиксируется автоматически. При возникновении столкновения отображается сообщение *Collision detected*. Нажмите «OK», чтобы отключить обнаружение столкновения на 20 секунд. Сообщений появится на беспроводном пульте ручного управления.

В случае столкновения доступны следующие действия:

- Отключение обнаружения столкновения на 20 секунд
- Поддержание работы системы обнаружения столкновения

Отключение системы обнаружения столкновений на 20 секунд

При нажатии кнопки **OK** на беспроводном пульте ручного управления:

- система обнаружения столкновения отключается на 20 секунд.
- статусная панель продолжает отображать статус *in collision* (Столкновение) в качестве напоминания пользователю о ситуации.

Временное отключение системы обнаружения столкновения позволяет устранить сложное столкновение без возникновения дополнительных ситуаций столкновения. Через 20 секунд сообщение *Collision check re-enabled* (Проверка на наличие столкновений возобновлена) отображается на беспроводном пульте ручного управления, чтобы уведомить пользователя о том, что система обнаружения столкновения снова активна.

ВНИМАНИЕ



Необходимо проявлять осторожность при работе с системой в данном режиме, так как система обнаружения столкновения отключена. Пользователь обязан принять целесообразное решение о том, какие перемещения с помощью рычажных механизмов необходимы для устранения ситуации столкновения.

Поддержание работы системы обнаружения столкновения

Если отключение системы обнаружения столкновения не требуется, нужно нажать любую кнопку на беспроводном пульте ручного управления. Сообщение *Collision check re-enabled* (Проверка на наличие столкновений возобновлена) отображается на дисплее пульта ручного управления.

При повторном возникновении столкновения оно будет зафиксировано. Текущее перемещение останавливается, и снова отображается сообщение *Collision detected*. Нажмите «ОК», чтобы отключить обнаружение столкновения на 20 секунд сообщений появится на беспроводном пульте ручного управления

Данная функция обеспечивает безопасное использование системы.

Действия в случае опасного сближения

При обнаружении ситуации опасного сближения:

- скорость перемещения устройства позиционирования пациента (PPD) меняется с высокой на низкую.
- пульт ручного управления подает звуковой сигнал во время перемещения устройства PPD, чтобы предупредить пользователя о сближении устройств.

Примечание: В случае опасного сближения и при перемещении в направлении от потенциального столкновения устройство PPD продолжает перемещаться на высокой скорости.

Глава 11

Инструменты и устройства позиционирования пациента

Во введении к Главе 1 объясняется важность точной коррекции позиционирования пациента как решающий фактор для успешной терапии. Для надлежащей проверки положения пациента требуется следующее:

- **Точные устройства коррекции позиционирования для записи фактической коррекции позиционирования при помощи приложения adaPTinsight:** если приложение adaPTinsight используется для расчета значений исходной коррекции, исходное положение опухоли определяется на КТ-снимке в системе TPS. Затем план терапии и КТ-снимок переносятся в приложение adaPTinsight. Приложение adaPTinsight рассчитывает вектор коррекции на основе плана терапии, КТ-снимка и двух ортогональных рентгенографических снимков, полученных в помещении для лучевой терапии.

Приложение adaPTinsight автоматически передает вектор коррекции в систему TCS, которая отправляет данные коррекции устройствам позиционирования до достижения оптимальной коррекции позиционирования. Подробную информацию об инструментах коррекции позиционирования см. в разделе «Устройства проверки положения пациента Patient Alignment Device» на стр. 11-7.

- **Точные данные коррекции:** такие данные для всех типов облучения, за исключением облучения глаз, можно получить при помощи приложения системы проверки позиционирования пациента (PPVS) (например, приложения adaPTinsight).

Описание использования системы PPVS см. в следующих материалах:

- Для получения сведений о приложении adaPTinsight см. раздел «Инструмент расчета поправок для проверки положения пациента: adaPTinsight» на стр. 11-3.

Для получения подробного описания расчета коррекции позиционирования при помощи Системы PPVS см. следующие материалы:

- adaPTinsight: см. Главу 49, «Расчет коррекции с помощью adaPTinsight».

ОСТОРОЖНО!	Необходимо регулярно проверять правильность выравнивания системы проверки позиционирования пациента (PPVS).
	

Программное средство расчета коррекции положения пациента: *adaPTinsight*

Программное обеспечение *adaPTinsight* позволяет рассчитывать поправки на неточное положение пациента, которые в обязательном порядке должны применяться к системе PPS для обеспечения правильной коррекции позиционирования пациента относительно точки нулевых искажений. Приложение *adaPTinsight* рассчитывает значения коррекции для помещений для лучевой терапии с системой Гентри (GTR) и для облучения с наклонным пучком (IBTR).

Примечание: Система на основе гентри является изоцентрической и имеет те же геометрические ссылки, что и оборудование рентгенографического облучения (IGRT).

В помещении для планирования облучения (TPR) осуществляется централизация всех данных, которые используются для подготовки облучения (например, результатов КТ-сканирования, данных планов облучения ионами и т. д.). Обычно для достижения оптимальных результатов централизация данных выполняется за несколько недель или дней до облучения.

В каждом помещении TR, в котором используется приложение *adaPTinsight*, находится рабочая станция *adaPTinsight* с монитором, на который выводятся цифровые рентгенограммы (DR), полученные во время облучения.

В зависимости от аппаратной конфигурации помещения TR во время облучения осуществляется получение двумерных стереоскопических изображений с помощью одного или нескольких устройств визуализации. В равной степени и, возможно, трехмерные изображения могут быть получены с использованием одного устройства двумерного изображения, которое вращается вокруг объема, который будет отображаться.

Приложение *AdaPTinsight* рассчитывает вектор коррекции при помощи методов совмещения изображений и отправляет их системе TCS. Медсестра кабинета лучевой терапии также может ввести данные значения коррекции вручную на экране системы TCS в помещении TR. Применение этих поправок осуществляется врачом с помощью пульта.

Такой расчет поправок может выполняться несколько раз до тех пор, пока не будет достигнуто удовлетворительное выравнивание положения пациента.

ОСТОРОЖНО!



Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

ОСТОРОЖНО!



После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, *adaPTinsight*), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.



Если администрация вашего центра установила какую-либо подобную процедуру, убедитесь, что в файле приложения adaPTinsight выполняется регулярное резервирование копии, содержащей информацию о дозе, доставляемой каждому пациенту с помощью рентгеновских лучей или флюороскопии.

Геометрия изображения GTR состоит из следующих аспектов:

- 1 ось портала
- 1 ортоось

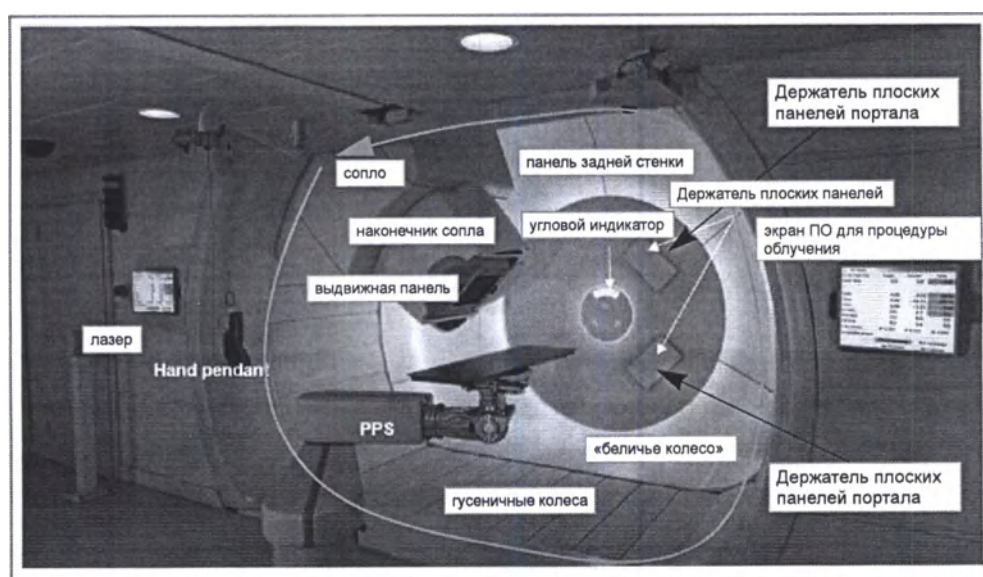


Рис. 11-1. Геометрия изображения в случае GTR

Изоцентр, который используется для выравнивания пациента в кабинете лучевой терапии, меняет положение во время вращения гентри из-за деформации гентри и деформации наконечника сопла. Эти два эффекта необходимо компенсировать, чтобы обеспечить наличие протонного пучка в заданном месте.

Для компенсации деформации гентри вычисляется геометрическая калибровка, определяющая рентгеновский изоцентр. Протон LUT не требуется в системах, оборудованных специальным наконечником сопла PBS, так как в этом случае направление протонного луча настраивается в соответствии с рентгеновским изоцентром. Смотровая таблица, содержащая отклонения положения протона относительно рентгеновской точки нулевых искажений для разных углов системы гентри и выдвижения наконечника сопла, рассчитывается для компенсации деформаций сопла в универсальных сопловых системах. Такие отклонения, чьи стандартные значения составляют порядка 1 мм и никогда не превышают 5 мм, получаются за счет позиционирования детектора ионизационной камеры или рентгеновской пленки в рентгеновской точке нулевых искажений и измерения относительного расстояния до центра протонного поля.

Использование справочной таблицы (LUT) по Смещению протонов обеспечивает выравнивание пациента с точкой нулевых искажений, куда доставляется пятно пучка.

Взаимосвязь между оборудованием для визуализации и геометрическими параметрами лучевой терапии

Требуется геометрическая калибровка системы рентгеновской визуализации для компенсации деформаций системы гентри и отсутствия изоцентричности. Для этого на каждом углу системы гентри применяется коррекция, состоящая из гибкой карты со смещением рентгеновских трубок и смещениями, и вращениями устройств для визуализации. В методе геометрической калибровки применяется фантом с радиопрозрачными маркерами, располагаемыми в кабинете лучевой терапии таким образом, чтобы его проекционная модель была идентифицирована, при условии отсутствия геометрических деформаций. После этого метод вычисляет отклонение измеренной рентгеновской проекции от рентгеновской проекции в модели, и подсчитывает геометрическую коррекцию, сводящую к минимуму такое отклонение.

Стандартные значения для перемещений трубы и плоских панелей находятся в промежутке от 2 до 20 мм, в то время как компоненты вращения составляют всего лишь 0,3°. Аналогичный диапазон деформации наблюдается в настройках помещений CGTR и GTR, однако значения могут значительно отличаться в пределах разных местонахождений и разных помещений.

После выполнения необходимой коррекции позиционирования:

1. Выберите пучок для облучения.
2. Установите блок.
3. Сделайте новый рентгеновский снимок для проверки коррекции позиционирования пациента.
4. Снова посмотрите на рентгеновское изображение с рабочей станции *adaPTinsight*: блок (контур лежит на изображении).

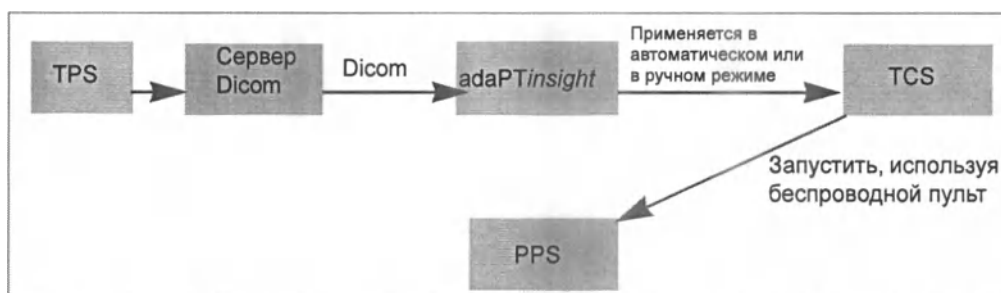


Рис. 11-2. Интеграция TCS в *adaPTinsight*

Преднамеренно оставлена пустой

Устройства позиционирования пациента

Устройства проверки положения пациента Patient Alignment Device используются для проверки правильности позиционирования пациента перед началом облучения. К этим устройствам относятся:

- **Light Field (Световое поле)** — в полнофункциональном универсальном сопле

Примечание: Световое поле используется только в режимах облучения однократное рассеивание, двойное рассеивание, равномерное сканирование.

- **Лазеры**

- **Рентгеновские трубки и сопутствующие Цифровые устройства обработки изображений (DID):** каждая рентгеновская трубка работает в комбинации с плоской панелью DID с целью фиксации рентгеновского изображения.

Примечание: Для первоначального позиционирования пациента используются лазерные устройства и/или световое поле, затем для этой же цели используются рентгеновские трубки. Погрешность лазерных устройств и/или светового поля составляет ~3 мм, а погрешность рентгеновского метода — менее 1 мм.

Эксплуатация кронштейна «Максимальное плечо» Max Arm

В помещении FBTR и IBTR оба плоскопанельных детектора устройства DID устанавливаются на кронштейн, называемый Max Arm. При необходимости в получении рентгеновских снимков кронштейн Max Arm необходимо вручную переместить в требуемое положение, а нужный плоскопанельный детектор DID необходимо повернуть таким образом, чтобы он оказался напротив соответствующей рентгеновской трубки.



Рис. 11-3. Кронштейн Max Arm — стандартный

Для ручного управления кронштейном Max Arm, или для поворота панелей устройства цифровой визуализации, нажмите необходимую кнопку на кронштейне с вертикальным устройством цифровой визуализации следующим образом.

- Полное перемещение кронштейна: для того, чтобы переместить весь кронштейн в требуемую позицию.
- Перемещение по горизонтальной оси: функция, позволяющая повернуть вертикальный плоскопанельный детектор DIP по направлению к рентгеновской трубке А или С.
- Перемещение по вертикальной оси: функция, позволяющая убрать вертикальный плоскопанельный детектор DIP вверх в сторону потолка.

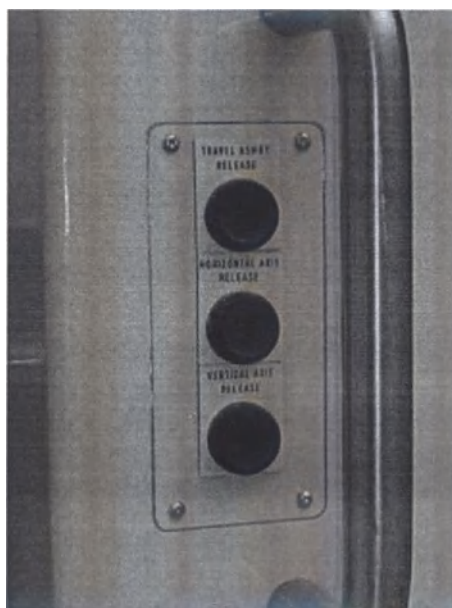


Рис. 11-4. Кронштейн Max Arm — кнопки управления

После получения рентгеновских снимков кронштейн Max Arm можно переместить в сторону экранированной области, а элемент кронштейна с вертикальным детектором DID можно убрать вверх в сторону потолка.

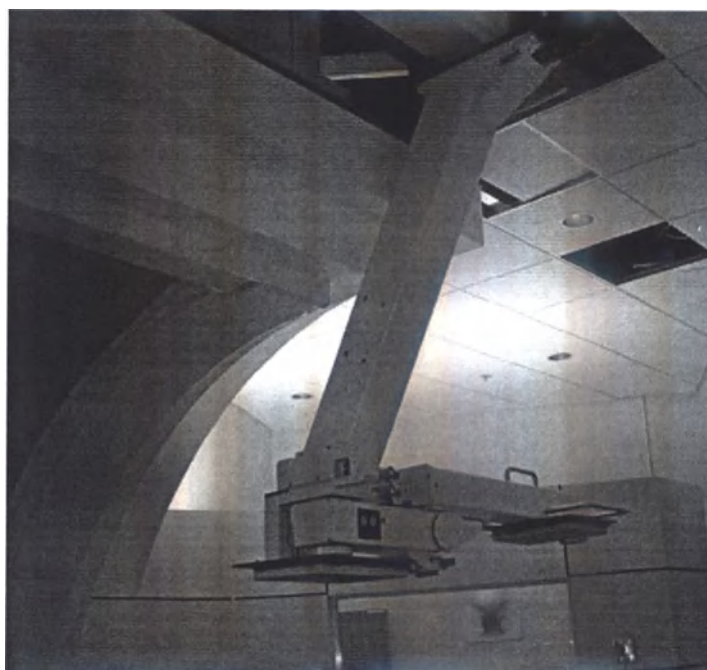


Рис. 11-5. Убранный кронштейн Max Arm

Преднамеренно оставлена пустой

Использование светового поля *Light Field*

Одним из способов проверки правильности позиционирования пациента перед облучением является использование системы светового поля *Light Field*, расположенной внутри сопла. При включении светового поля на коже пациента отображается проекция блока.

Примечание: Для первоначального позиционирования пациента используются лазерные устройства и/или световое поле *Light Field*, затем для этой же цели используются рентгеновские трубки.

*Погрешность лазерных устройств и/или светового поля *Light Field* составляет ~3 мм, а погрешность рентгеновского метода — менее 1 мм.*

Примечание: Точность светового поля достигается только при полном выдвижении наконечника сопла.

Чтобы использовать систему светового поля *Light Field*:

1. Убедитесь, что блок установлен, а компенсатор диапозонадиапозонадиапозона извлечен.
2. Нажмите **LF** на пульте, чтобы включить световое поле и приглушить освещение в помещении для облучения (TR).
3. Убедитесь в правильности позиционирования пациента для облучения.
4. Нажмите **LF** на пульте, чтобы отключить световое поле и включить освещение в помещении для облучения (TR).

Преднамеренно оставлена пустой

Работа с лазерными устройствами

Лазерные устройства могут также использоваться для коррекции позиционирования пациента на кушетке.

ВНИМАНИЕ	Калибровка лазеров сопла выполнена только для положения 270°. По этой причине лазеры следует использовать только для приблизительной коррекции позиционирования.
	

Примечание: Для первоначального позиционирования пациента используются лазерные устройства, затем для этой же цели используются рентгеновские трубки. Погрешность лазерных устройств составляет ~3 мм, а точность рентгеновского метода менее 1 мм.

Расположение лазеров в случае GTR

В кабинете лучевой терапии с гентри (GTR) установлено семь лазеров.

- **Лазер 1** (на краю сопла) подает горизонтальный лазерный пучок.
- **Лазер 2 — дополнительный¹** (установлен на колонку или настенный кронштейн слева от системы позиционирования пациента (PPS) при ее расположении напротив гентри) подает перекрестный лазерный пучок.
- **Лазер 3 — дополнительный¹** (установлен на колонку или настенный кронштейн справа от системы позиционирования пациента (PPS) при ее расположении напротив гентри) подает перекрестный лазерный пучок.
- **Лазер 4 — дополнительный¹** (установлен на потолке над системой PPS) подает перекрестный лазерный пучок.
- **Лазер 5** (установлен на краю сопла) подает вертикальный лазерный пучок.
- **Лазер 6** (установлен в зоне размещения пациента напротив сопла) подает перекрестный лазерный пучок.
- **Лазер 7** (установлен на краю сопла) подает вертикальный лазерный пучок.
- **Лазер 8** (установлен на потолке над системой PPS) подает вертикальный лазерный пучок.

1. Данный лазер больше не является необходимым после появления Вращающегося Пола Системы Гентри и поэтому является дополнительным. Коррекцию позиционирования пациента теперь можно выполнять при помощи лазеров, установленных на краю сопла.

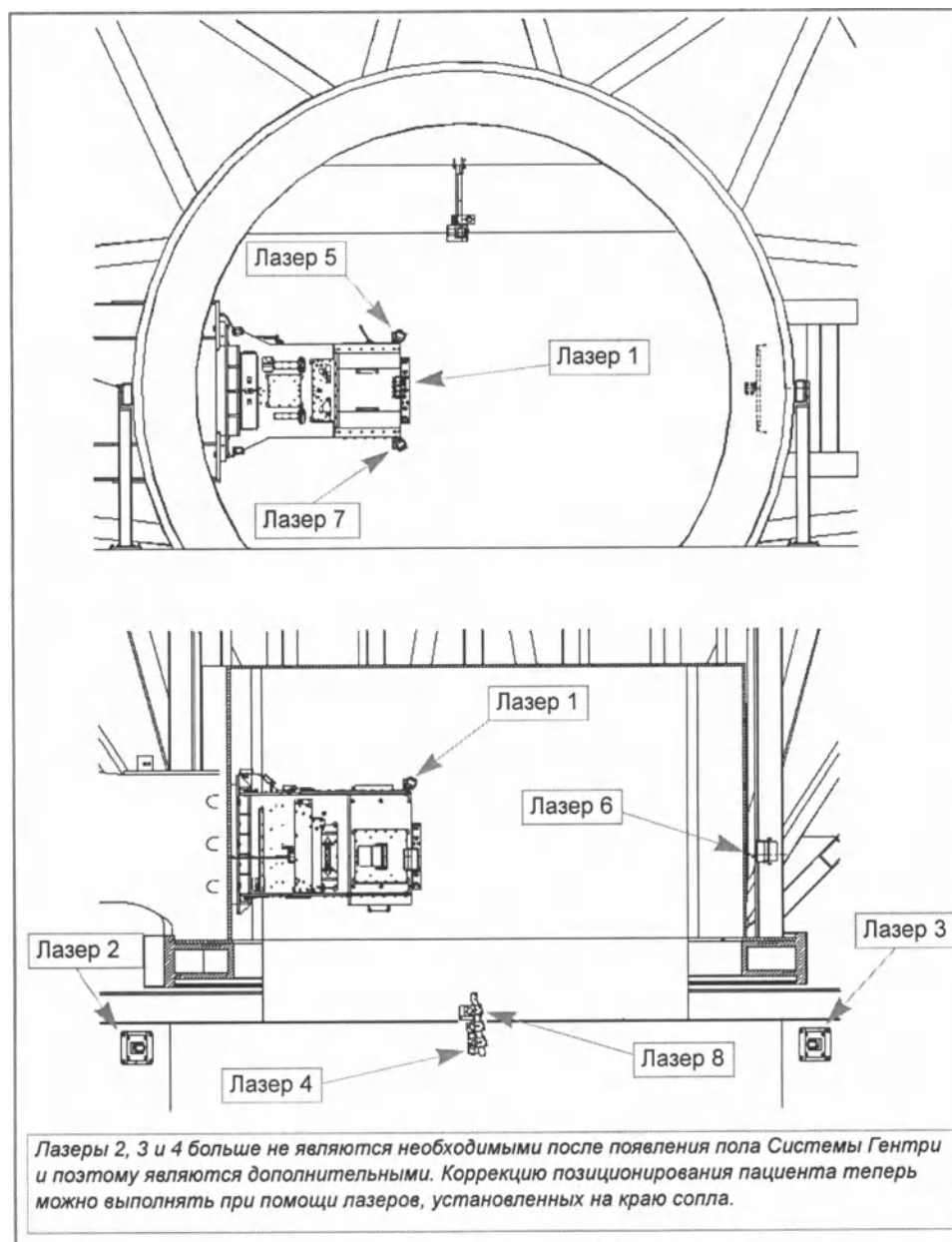


Рис. 11-6. Расположение лазеров в случае GTR

Расположение лазеров в случае IBTR

В помещении для облучения с наклонным пучком (IBTR) находится семь лазеров.

- **Лазер 1** (на краю сопла) подает горизонтальный лазерный пучок.
- **Лазер 2** (установлен на колонке или настенном кронштейне с рентгеновской трубкой слева от системы позиционирования пациента (PPS) при ее расположении напротив сопла) подает вертикальный лазерный пучок.
- **Лазер 3** (установлен на колонке или настенном кронштейне, справа от Системы Позиционирования пациента (PPS) при ее расположении напротив сопла) подает перекрестный лазерный пучок.
- **Лазер 4** (установлен на потолке, над системой PPS) подает перекрестный лазерный пучок.
- **Лазер 5** (установлен на краю сопла) подает вертикальный лазерный пучок.
- **Лазер 6** (установлен в стороне от рентгеновской трубки на колонке, или настенного кронштейна с рентгеновской трубкой, слева от PPS (Patient Positioning System — системы позиционирования пациента) относительно направленного на него сопла) подает горизонтальный лазерный пучок.
- **Лазер 7** (установлен на краю сопла) подает вертикальный лазерный пучок.

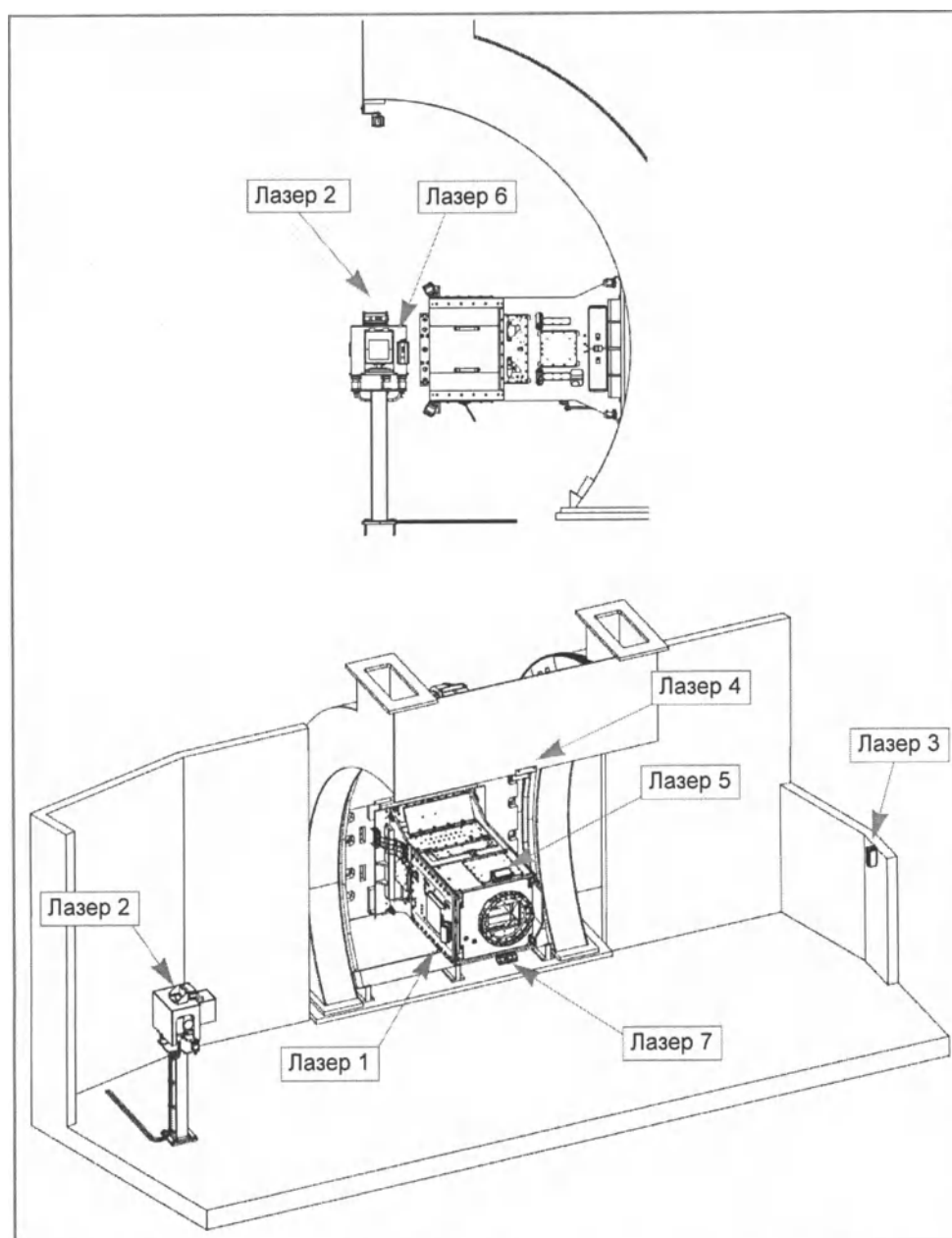


Рис. 11-7. Расположение лазеров в помещении IBTR

Настройка лазеров на автоматическое включение и выключение

Элементы управления пульта позволяют одновременно включать и отключать все лазеры. После включения лазеров интенсивность освещения в помещении TR автоматически уменьшается.

Чтобы включить лазеры:

1. Нажмите **PALI** (Коррекция позиционирования пациента), чтобы отобразить меню коррекции позиционирования пациента.
2. Нажмите кнопку, соответствующую переключателю **LASERS TOG** (Переключатель лазеров).

Чтобы отключить лазеры:

1. Нажмите **PALI** (Коррекция позиционирования пациента), чтобы отобразить меню коррекции позиционирования пациента.
2. Нажмите кнопку, соответствующую переключателю **LASERS TOG** (Переключатель лазеров).

Примечание: Рекомендуется выключать лазерные устройства после завершения облучения. Это позволит продлить срок их эксплуатации.

Преднамеренно оставлена пустой

Работа с рентгеновскими снимками в случае GTR с использованием приложения *adaPTinsight*

Пользователь может получить либо двумерное (одно изображение), либо двумерное стереоскопическое изображение (два изображения, которые будут объединены).

Приложение *adaPTinsight* поддерживает получение следующих типов рентгеновских снимков в зависимости от аппаратной конфигурации помещения TR:

- **Ортогональные рентгеновские снимки** получают в перпендикулярном направлении по отношению к пучку для облучения.
- **Портальные рентгеновские снимки** делаются в направлении движения пучка протонов.

Изображения можно получить в следующем режиме:

- Режим с двумя источниками рентгеновского излучения: оба рентгеновских снимка можно получить одновременно (т.е. в автоматической последовательности) при помощи двух рентгеновских трубок и двух панелей DID, а также одного или двух генераторов рентгеновского излучения.

В системе имеется одна фиксированная рентгеновская трубка (рентгеновская трубка B) и одна выдвижная рентгеновская трубка (рентгеновская трубка A), каждой из которых соответствует своя система держателя плоскопанельного Цифрового устройства обработки изображений (DID), используемого в позиционировании пациента. **Фиксированная рентгеновская трубка** расположена в раме гентри под углом 90° против часовой стрелки по отношению к соплу. **Выдвижная рентгеновская трубка** расположена внутри сопла. Портальная рентгеновская трубка используется для получения рентгеновских снимков BEV, а ортогональная рентгеновская трубка — для ортогональных рентгеновских снимков.

Максимальный эквивалент значения затухания кушетки не превышает 2 см воды.

Системы держателя плоскопанельного детектора Flat Panel устанавливаются на вращающемся рабочем помосте гентри за задней стенкой зоны размещения пациента.

ОСТОРОЖНО!



Все люди, находящиеся в кабинете лучевой терапии (TR), за исключением пациента, должны быть размещены в пределах защищенной экранированной зоны при получении любых рентгеновских снимков

Подготовка к получению ортогональных рентгеновских снимков в помещении GTR



Данная процедура относится к выдвижной рентгеновской трубке внутри сопла и обеим соответствующим системам держателя плоскопанельного детектора Flat Panel:

1. При наличии наконечника сопла отведите его в сопло.
2. Переместите гентри в заданное положение

ОСТОРОЖНО!	Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.
	

3. Переместите систему PPS в Заданное положение.



Чтобы установить выдвижную рентгеновскую трубку в сопло и оба детектора DID:

1. Нажмите кнопку **PALI** (Коррекция позиционирования пациента) на беспроводном пульте для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).

2. Нажмите кнопку рядом с нужным устройством или комбинацией устройств.

Примечание: Для получения подробной информации об опциях меню *Patient Alignment (PALI)* см. раздел «*Patient Alignment (Коррекция позиционирования пациента) (PALI)*» - стр. A-10.

3. Нажмите кнопку **Motion Enable Button** (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.
4. Нажмите кнопку **M** (Переместить) на беспроводном пульте. Состояние **IN** (Внутри) (или **OUT** (Снаружи)) панелей DID и рентгеновской трубки A отображается на плоскопанельных мониторах, когда выбранное устройство(а) достигает(ют) желаемого положения; в зависимости от устройства такие положения могут быть следующими:

- Рентгеновская трубка: в траектории пучка
- DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации) A: задвинутое (выдвинутое) положение
- DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации) B: задвинутое (выдвинутое) положение

Задний фон детекторов DID и рентгеновской трубки подсвечивается, если настройка не является совместимой с параметрами облучения.

Примечание: Желаемое плоскопанельное устройство DID должно находиться на своем месте до осуществления попытки получить рентгеновский снимок.

ВНИМАНИЕ	Запрещается подключать или отключать плоскопанельное (Flat Panel) Цифровое Устройство обработки изображений (DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации)) от соответствующего источника питания во время подачи питания. При необходимости подключить или отключить панель DID сначала необходимо отключить соответствующий источник питания. В противном случае панель DID может быть серьезно повреждена.
	

5. Теперь система готова к получению рентгеновских снимков.

ОСТОРОЖНО!



Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоскостных детекторов или в результате наличия дефектных пикселей.

Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов.

Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (ОЕМ).

Подготовка рентгеновских снимков с точки зрения протонного пучка в случае GTR.



Данная процедура относится к выдвижной рентгеновской трубке внутри сопла и обоим соответствующим системам держателя плоскопанельного детектора Flat Panel:

1. Переместите гентри в положение для облучения.

ОСТОРОЖНО!



Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.

2. Переместите систему PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента) в положение для облучения.



Чтобы установить выдвижную рентгеновскую трубку в сопле и детектор DID A:

1. Нажмите кнопку **PAL** (Коррекция позиционирования пациента) на беспроводном пульте для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).
2. Нажмите кнопку рядом с нужным устройством или комбинацией устройств.

Примечание: Для получения подробной информации об опциях меню *Patient Alignment (PAL)* см. раздел «*Patient Alignment (Коррекция позиционирования пациента) (PAL)*» - стр.А-10.

3. Нажмите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.
4. Нажмите кнопку **M** (Переместить) на беспроводном пульте. Состояние **IN** (Внутри) (или **OUT** (Снаружи)) детектора DID и выдвижной рентгеновской трубки A отображается на мониторах плоскопанельного детектора, когда выбранное устройство(а) достигает целевого положения; в зависимости от устройства, это следующие положения:

- Рентгеновская трубка: в траектории пучка
- DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации) A: задвинутое (выдвинутое) положение

Задний фон детектора DID и рентгеновской трубки подсвечивается, если настройка не является совместимой с параметрами облучения.

Примечание: Плоскопанельный детектор DID должен находиться на своем месте перед тем, как будет предпринята попытка получить рентгеновский снимок.

ВНИМАНИЕ		Запрещается подключать или отключать плоскопанельное (Flat Panel) Цифровое Устройство обработки изображений (DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации)) от соответствующего источника питания во время подачи питания. При необходимости подключить или отключить панель DID сначала необходимо отключить соответствующий источник питания. В противном случае панель DID может быть серьезно повреждена.

5. Теперь система готова к получению рентгеновских снимков.

ОСТОРОЖНО!		Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоскопанельных детекторов или в результате наличия дефектных пикселей. Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов. Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (OEM).

Подготовка к получению стереоскопических рентгеновских снимков в режиме одиночного источника (Rad-A) в помещении GTR

Перед использованием детектора Rad-A DID:

1. Переместите систему PPS в Заданное или целевое положение для облучения и осуществите перемещение с помощью рычажных механизмов для предварительного выравнивания пациента с помощью лазеров.
2. Переместите систему гентри в положение запуска Устройства формирования изображений со стороны сопла Nozzle Imager Start.
3. Задвиньте наконечник сопла в сопло.

Чтобы установить выдвижную рентгеновскую трубку в сопле и детектор DID A:

1. Нажмите кнопку **PALI** (Коррекция позиционирования пациента) на беспроводном пульте для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).
2. Нажмите кнопку рядом с нужным устройством или комбинацией устройств.

Примечание: Для получения подробной информации об опциях меню *Patient Alignment (PALI)* см. раздел «Patient Alignment (Коррекция позиционирования пациента) (PALI)» - стр. A-10.

3. Нажмите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.
4. Нажмите кнопку **M** (Переместить) на беспроводном пульте. Состояние **IN** (Внутри) (или **OUT** (Снаружи)) панелей DID и рентгеновской трубки **A** отображается на плоскопанельных мониторах, когда выбранное устройство(а) достигает(ют) желаемого положения; в зависимости от устройства такие положения могут быть следующими:
 - Рентгеновская трубка: в траектории пучка
 - DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации) **A**: задвинутое (выдвинутое) положение

Задний фон детекторов DID и рентгеновской трубки подсвечивается, если настройка не является совместимой с параметрами облучения.

Примечание: Желаемое плоскопанельное устройство DID должно находиться на своем месте до осуществления попытки получить рентгеновский снимок.

ВНИМАНИЕ		Запрещается подключать или отключать плоскопанельное (Flat Panel) Цифровое Устройство обработки изображений (DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации)) от соответствующего источника питания во время подачи питания. При необходимости подключить или отключить панель DID сначала необходимо отключить соответствующий источник питания. В противном случае панель DID может быть серьезно повреждена.

5. Теперь система готова к получению рентгеновских снимков.

ОСТОРОЖНО!		Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоскопанельных детекторов или в результате наличия дефектных пикселей. Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов. Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (ОЕМ).

Подготовка к получению стереоскопических рентгеновских снимков с помощью средства визуализации Rad-A

ВНИМАНИЕ	Запрещается подключать или отключать плоскопанельное (Flat Panel) Цифровое Устройство обработки изображений (DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации)) от соответствующего источника питания во время подачи питания. При необходимости подключить или отключить панель DID сначала необходимо отключить соответствующий источник питания. В противном случае панель DID может быть серьезно повреждена.
	

1. Выполните получение рентгеновского снимка
2. Переместите систему гентри ко второму углу, выбрав на беспроводном пульте положения «Setup-90°» (Заданное 90°) или «Treat-90°» (Для облучения под углом 90°).
3. Выполните получение второго рентгеновского снимка.

Преднамеренно оставлена пустой

Подготовка к получению рентгеновских снимков в случае IBTR

Обычно получают две серии рентгеновских снимков:

- **Рентгеновские снимки пациента в заданном положении.**
- **Рентгеновские снимки пациента в положении для облучения.**

В помещении IBTR установлены две или три рентгеновские трубки:

- **Выдвижная рентгеновская трубка** внутри сопла (рентгеновская трубка А).
- Дополнительно: **фиксированная рентгеновская трубка**, установленная в прямке между системой PPS и каналом пучка Beam Line (рентгеновская трубка В).
- **Фиксированная рентгеновская трубка** установлена на лазерной колонке или на настенном кронштейне слева от сопла при расположении трубки напротив сопла (рентгеновская трубка С).

Рентгеновские трубки А и В используются для коррекции позиционирования пациента в положении на спине. Рентгеновские трубки А и С используются для коррекции позиционирования пациента в сидячем положении.

***Примечание:** Чтобы получить рентгеновские снимки при помощи выдвижной рентгеновской трубки внутри сопла (рентгеновская трубка А), гентри IBL необходимо расположить под углом 90°.*

Рентгеновским трубкам соответствуют цифровые устройства обработки изображений (DID), используемые для облегчения позиционирования пациента.

Горизонтальный детектор DID используется в комбинации с рентгеновской трубкой В, установленной ниже уровня пола. Вертикальный детектор DID используется в комбинации с рентгеновской трубкой А или С.

Оба детектора DID устанавливаются на кронштейн Max Arm.

Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) должен переместить кронштейн Max Arm вручную в положение для получения изображений; кроме того, RTT должен повернуть вертикальный детектор DID в положение под углом 90°, чтобы детектор DID оказался напротив рентгеновской трубки, которая будет использоваться для получения изображения.

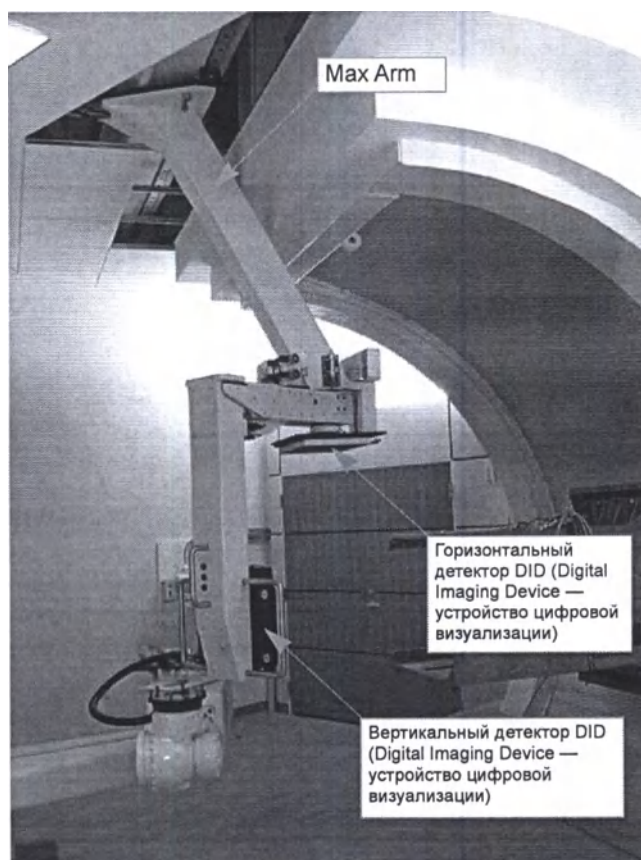


Рис. 11-8. Кронштейн Max Arm в случае IBTR

ОСТОРОЖНО!



Все люди, находящиеся в кабинете лучевой терапии (TR), за исключением пациента, должны быть размещены в пределах защищенной экранированной зоны при получении любых рентгеновских снимков

Подготовка к получению рентгеновских снимков в заданном положении в случае IBTR (Inclined Beam Treatment Room — помещение для облучения с наклонным пучком)

Примечание: Чтобы получить рентгеновские снимки при помощи выдвижной рентгеновской трубки внутри сопла (рентгеновская трубка А), сопло необходимо расположить под углом 90°.

Данная процедура относится к выдвижной рентгеновской трубке внутри сопла:

1. Задвиньте наконечник сопла в сопло.
2. Переместите систему PPS в Заданное положение.

Чтобы установить выдвижную рентгеновскую трубку в сопло:

1. Нажмите кнопку PALI (Коррекция позиционирования пациента) на беспроводном пульте для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).
2. Нажмите кнопку рядом с нужным устройством или комбинацией устройств.

Примечание: Для получения подробной информации об опциях меню Patient Alignment (PALI) см. раздел «Patient Alignment (Коррекция позиционирования пациента) (PALI)» - стр.А-10.

3. Нажмите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.
4. Нажмите кнопку M (Переместить) на беспроводном пульте. Состояние IN (Внутри) (или OUT (Снаружи)) рентгеновской трубки А отображается на плоскостельных мониторах при нахождении рентгеновской трубки находится в траектории пучка.

Фон начинает подсвечиваться, если данная настройка не совместима с параметрами облучения.

Примечание: Желаемое плоскостельное устройство DID должно находиться на своем месте до осуществления попытки получить рентгеновский снимок.

5. Переместите вручную кронштейн Max Arm в положение для получения изображений и поверните нужный детектор DID таким образом, чтобы он оказался напротив рентгеновской трубки, которая будет использоваться для получения изображения.

Теперь система готова к получению рентгеновских снимков.

ОСТОРОЖНО!



Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоскостельных детекторов или в результате наличия дефектных пикселей.

Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов.

Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (OEM).

Подготовка к получению рентгеновских снимков в положении при облучении в случае IBTR (Inclined Beam Treatment Room — помещение для облучения с наклонным пучком)

Примечание: Чтобы получить рентгеновские снимки при помощи выдвижной рентгеновской трубки внутри сопла (рентгеновская трубка A), сопло необходимо расположить под углом 90°.

Данная процедура относится к выдвижной рентгеновской трубке внутри сопла.

Чтобы установить выдвижную рентгеновскую трубку в сопло:

1. Переместите систему PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента) в положение для облучения.
2. Нажмите кнопку PALI (Коррекция позиционирования пациента) на беспроводном пульте для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).
3. Нажмите кнопку рядом с нужным устройством или комбинацией устройств.

Примечание: Для получения подробной информации об опциях меню Patient Alignment (PALI) см. раздел «Patient Alignment (Коррекция позиционирования пациента) (PALI)» - стр. A-10.

4. Нажмите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.
5. Нажмите кнопку M (Переместить). Беспроводной пульт подает сигналы, когда рентгеновская трубка оказывается в траектории пучка. Фон начинает подсвечиваться, если данная настройка не совместима с параметрами облучения.

Примечание: Желаемое плоскостовое устройство DID должно находиться на своем месте до осуществления попытки получить рентгеновский снимок.

6. Переместите ручную кронштейн Max Arm в положение для получения изображений и поверните нужный детектор DID таким образом, чтобы он оказался напротив рентгеновской трубки, которая будет использоваться для получения изображения.

Теперь система готова к получению рентгеновских снимков.

ОСТОРОЖНО!



Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоскостовых детекторов или в результате наличия дефектных пикселей.

Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов.

Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (OEM).

Глава 12

Присоединение / Отсоединение стыковочного устройства к/от системы позиционирования пациента (PPS)

Предварительно: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри

При работе в непосредственной близости от системы PPS необходимо помнить о мерах предосторожности, относящихся к вращающемуся полу Системы Гентри (GTR), приведенных в разделе «Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри» на стр. 4-4.

Принцип стыковки

Перед проведением облучения пациент располагается на стыковочном устройстве, например, койке, которая может быть прикреплена к системе PPS (или состыкована с ней).

ВНИМАНИЕ	Удлинительную панель для кушетки нельзя использовать с системой PPS в помещении для облучения с Гентри для вершинных полей облучения, поскольку в этом случае кушетка столкнется с соплом. Во избежание столкновений используйте короткую деку стола
	

Система Patient Positioning System имеет два пневматических соединителя, установленных на запястном шарнире лицевой стороной вверх.

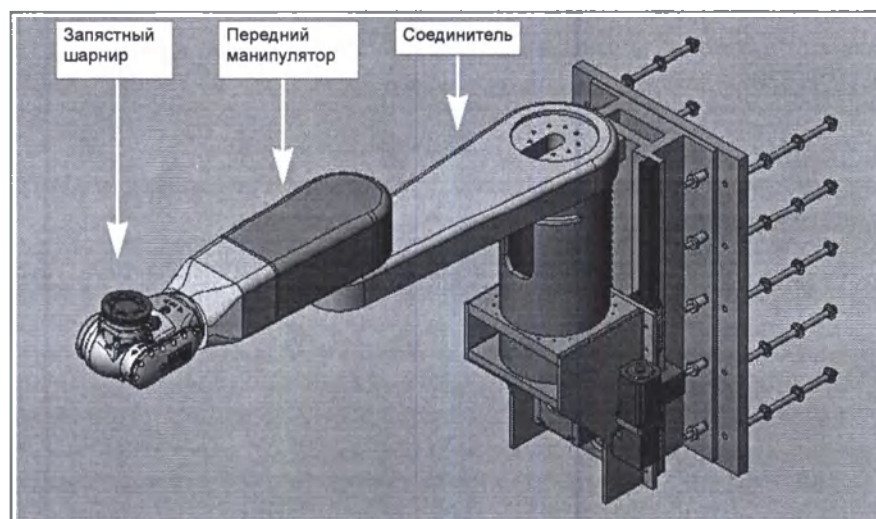


Рис. 12-1. PPS – крупные подвижные детали

Каждое стыковочное устройство также имеет два пневматических соединителя, установленных лицевой стороной вниз. Подключение соединителя стыковочного устройства с соответствующим соединителем системы PPS позволяет надежно зафиксировать стыковочное устройство на системе PPS.

Для обеспечения надлежащей установки и закрепления стыковочного устройства при помощи соединителей системы PPS две предохранительные защелки в нижней части стыковочного устройства должны войти в два принимающих элемента для предохранительных защелок на опорной пластине стыковочного устройства.

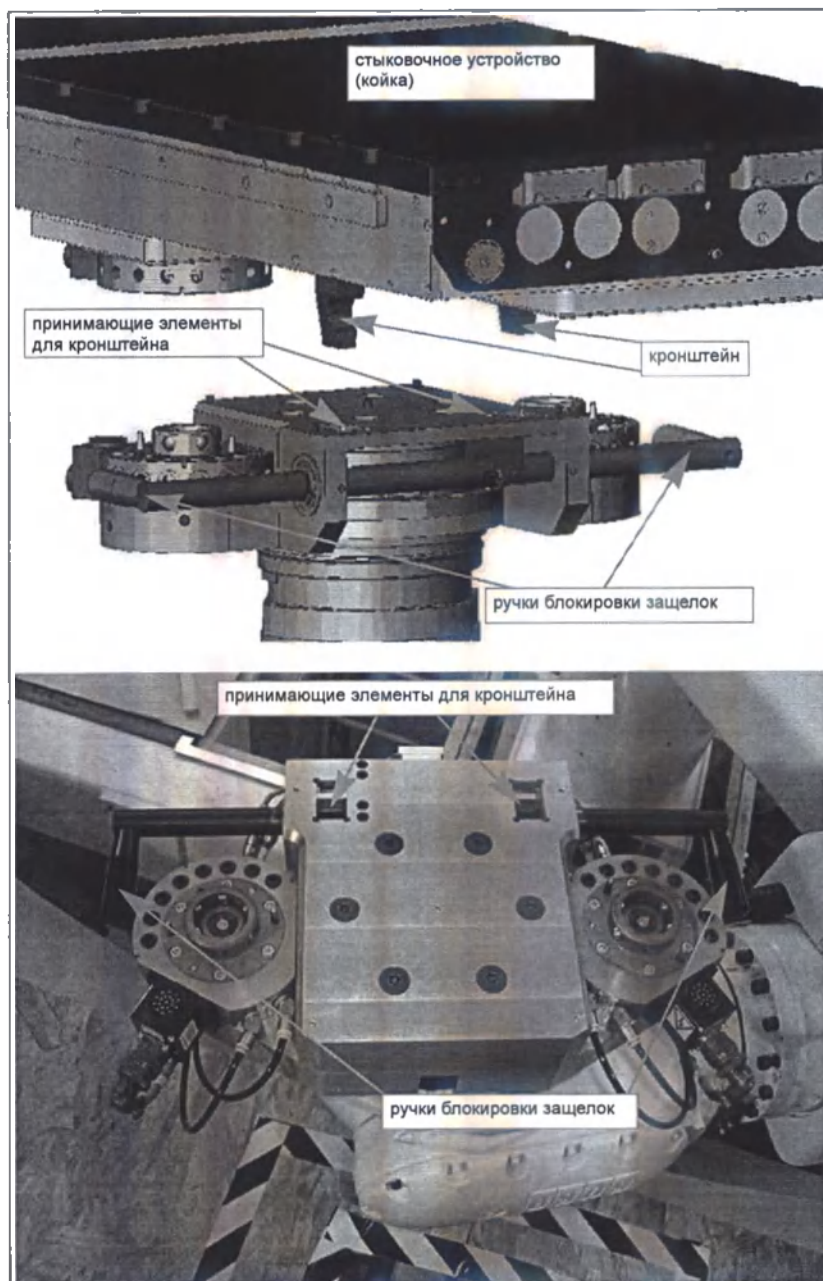


Рис. 12-2. Затворы и приемники затворов

Как только стыковочное устройство надежно прикреплено к системе PPS, необходимость в подаче питания для поддержания соединителей в соединенном состоянии пропадает. Однако для их разъединения необходима подача питания.

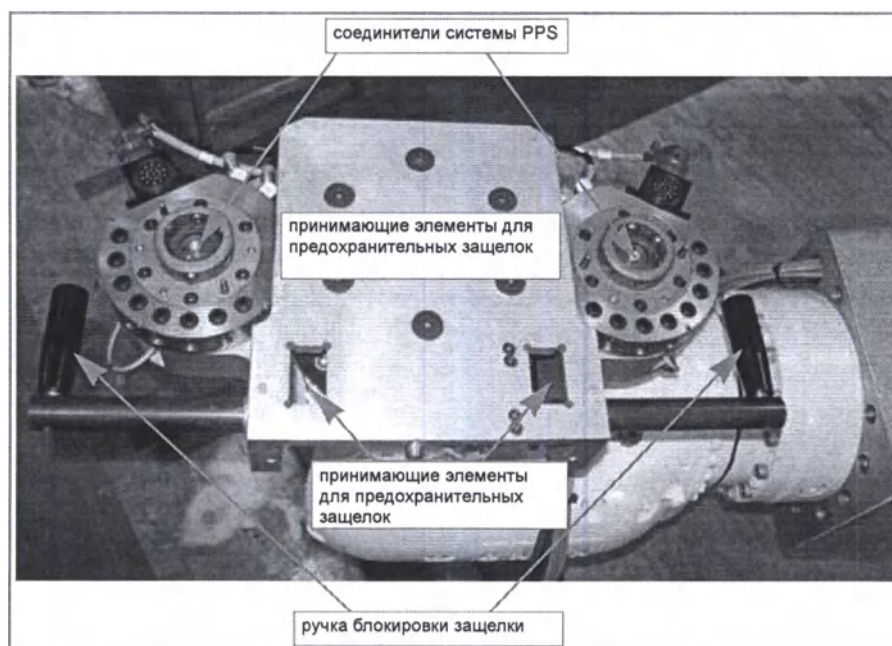


Рис. 12-3. Пневматические соединители и ручки блокировки на запястном шарнире

Ручная стыковка

ОСТОРОЖНО!



Во время выполнения процедур стыковки или расстыковки в ручном режиме пациентам запрещено находиться на стыковочном устройстве.

Ручная стыковка стыковочного устройства

Чтобы вручную прикрепить стыковочное устройство к системе PPS, выполните следующие действия:

1. Переместите систему PPS в положение, удобное для прикрепления стыковочного устройства.
2. Убедитесь, что ручки блокировки защелок расположены напротив соединителей системы PPS и что пневматические соединители разъединены.

Примечание: Если ручки блокировки защелок не расположены напротив соединителей системы PPS или если пневматические соединители в данный момент подключены, пользователь не сможет выполнить процедуру стыковки.

3. Вручную переместите стыковочное устройство в направлении от запястного шарнира системы PPS.
4. Выполните вращение стыковочного устройства таким образом, чтобы два соединителя устройства оказались напротив соединителей системы PPS.

ВНИМАНИЕ



Соединители системы PPS и стыковочного устройства защелкиваются только после их совмещения. Убедитесь, что все соединители совмещены надлежащим образом, прежде чем повернуть стопорные рукоятки фиксаторов в сторону от соединителей.

ОСТОРОЖНО!



Сохраняйте осторожность, чтобы пальцы пациента не оказались зажатыми между кушеткой и тележкой. Система обнаружения столкновений отключается во время стыковки и расстыковки.

5. Медленно опустите стыковочное устройство в соединительные устройства; убедитесь в том, что две предохранительные защелки, расположенные в нижней части стыковочного устройства, вошли в принимающие элементы для предохранительных защелок, расположенные на корпусе соединителей системы PPS.

6. Поверните ручки блокировки защелок в направлении от соединителей системы PPS, чтобы вручную закрепить соединители стыковочного устройства и соединители системы PPS.

Примечание: Если соединители стыковочного устройства не соединяются с соединителями системы PPS, убедитесь, что ручки блокировки защелок находятся напротив соединителей системы PPS.

7. Осмотрите ручки блокировки защелок и все соединители, чтобы убедиться в том, что они находятся в правильном положении.

ВНИМАНИЕ



Систему PPS можно перемещать только в том случае, если оба соединителя расположены надлежащим образом, и стопорные рукоятки фиксаторов повернуты в сторону от соединителей системы PPS.

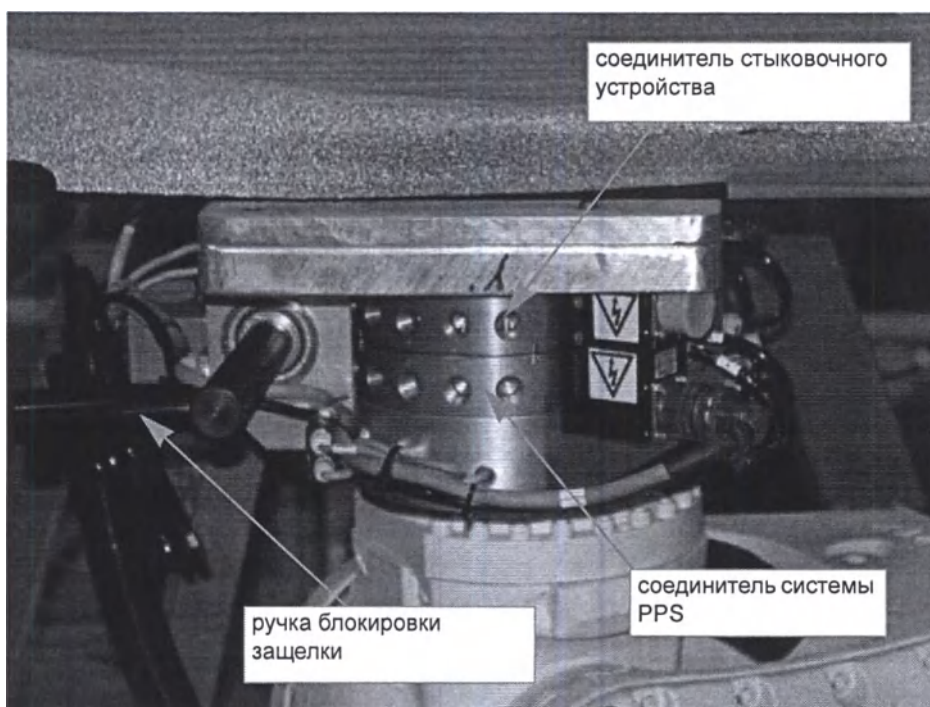


Рис. 12-4. Соединители системы PPS и стыковочного устройства и ручка блокировки — детальное изображение

Ручная расстыковка стыковочного устройства

Чтобы вручную отсоединить стыковочное устройство от системы PPS, выполните следующие действия:

1. Переместите систему PPS в положение, удобное для извлечения стыковочного устройства из помещения для облучения.



2. Поверните ручки блокировки защелок в направлении от соединителей системы PPS, чтобы вручную закрепить соединители стыковочного устройства и соединители системы PPS.

ОСТОРОЖНО!	Сохраняйте осторожность, чтобы пальцы пациента не оказались зажатыми между кушеткой и тележкой. Система обнаружения столкновений отключается во время стыковки и расстыковки.

ВНИМАНИЕ	Перед тем, как вращать защелки, закрепите рукоятки к соединительным устройствам системы позиционирования пациента (PPS), убедитесь, что они достаточно поддерживают стыковочное устройство. Несоблюдение этого требования может привести к телесным повреждениям или повреждению оборудования.

3. Медленно поднимите стыковочное устройство над корпусом соединителей; убедитесь в том, что две предохранительные защелки, расположенные в нижней части стыковочного устройства, не входят в принимающие элементы для предохранительных защелок, расположенные на корпусе соединителей системы PPS.
4. Вручную переместите стыковочное устройство в направлении от запястного шарнира системы PPS.

ВНИМАНИЕ	Не рекомендуется использовать рычажные механизмы в области стыковки.

ВНИМАНИЕ	При общей нагрузке на стыковочное устройство, превышающей 180 кг (397 фунтов), на пульте Hand pendant появится подсказка с запросом к Медсестре кабинета лучевой терапии (RTT) для подтверждения продолжения операции. Если вес, расположенный на стыковочном устройстве, превышает 250 кг (551 фунт), перемещение системы PPS становится невозможным

ВНИМАНИЕ	Соединители системы PPS и стыковочного устройства защелкиваются только после их совмещения. Убедитесь, что все соединители совмещены надлежащим образом, прежде чем повернуть стопорные рукоятки фиксаторов в сторону от соединителей.

ВНИМАНИЕ



Систему PPS можно перемещать только в том случае, если оба соединителя
расположены надлежащим образом, и стопорные рукоятки фиксаторов повернуты в
сторону от соединителей системы PPS.

Глава 13

Установка и удаление принадлежностей в/из ящика для принадлежностей или специального наконечника сопла для системы сканирования карандашным пучком

.....

На этапе подготовки к облучению с использованием приложения *adaPTdeliver* может появиться необходимость в установке одного или двух устройств на держатель вспомогательного устройства или на наконечник сопла PBS, в соответствии с предписанием.

Примечание: В вашем центре протонной терапии используется только ящик вспомогательных устройств. Поэтому не обращайтесь на всю информацию о наконечнике сопла PBS, упомянутом в этой главе.

Принадлежности

Возможно использование следующих вспомогательных устройств:

- Переключатель диапазона (установлен на лотке)
- Фильтр края (установлен на лотке)
- Блок
- Переключатель, сигнализирующий о наличии компенсатора диапазона

Кроме того, в ящике для вспомогательных устройств можно установить лоток, прикрепленный к наконечнику сопла; наконечник сопла имеет два вспомогательных паза.

Выжно	Переключатель диапазона, фильтр края или наконечник сопла образуют одну сборку с лотком.
	Далее в этой главе, термины «переключатель диапазона», «фильтр края» или «наконечник сопла» означают сборку вместе с лотком. В данной главе при использовании терминов «Range Shifter» (устройство сдвига диапазона) и «Ridge Filter» (гребенчатый фильтр) подразумевается соответствующее устройство вместе с его лотком.

Вспомогательные устройства могут быть вставлены в ящик или в наконечник сопла, который может быть установлен на ящик. В таблице 13-1 приведена подробная информация о том, какие вспомогательные устройства или комбинации вспомогательных устройств могут использоваться.

Табл. 13-1. Вспомогательные устройства системы PBS

Специальный наконечник сопла для процесса PBS	Диапазон Переключатель	Край Фильтр	Без устройств	Блок	Диапазон Компенсатор
Наконечник сопла	Диапазон Переключатель	Край Фильтр	Без устройств		
Держатель наконечника сопла + ящик + лоток (1 вспомогательный прибор)	✓	✓	✓		
Держатель наконечника сопла + ящик + лоток + наконечник сопла (максимум два вида вспомогательных прибора)	✓			✓	
				✓	✓
				✓	
	✓				✓

Примечание: Помните, что существуют два типа устройств «Range Shifter» (устройство сдвига диапазона) и гребенчатых фильтров. Аппаратный дизайн данных устройств различается в зависимости от того, предназначены ли они для установки на ящике со вспомогательными устройствами (прямоугольная поверхность) или на наконечнике сопла (круглая поверхность).

Для получения подробной информации о различных вспомогательных устройствах или наконечнике сопла PBS см. *Руководство по техническому обслуживанию системы протонной терапии (PTS) — Том 1, «Описание системы».*

Ящик со вспомогательными устройствами устанавливается на держатель наконечника сопла, который устанавливается на выходе специального компактного сопла для PBS (см. рисунок 21-1). Держатель наконечника сопла осуществляет перемещение ящика со вспомогательными устройствами к изоцентру или от него.

Все необходимые вспомогательные устройства при их наличии должны быть установлены при готовности лучевого терапевта к началу облучения. По завершении облучения вспомогательные устройства необходимо удалить, чтобы подготовиться к облучению следующего пациента.

Примечание: Блок и компенсатор диапазона изготавливаются заранее в механическом цеху с использованием фрезерного станка. Для получения сведений о процессе изготовления блоков и компенсаторов диапазона см. «Руководство для механических цехов».

Примечание: Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) вправе определять необходимость использования соответствующего блока и компенсатора диапазона и устанавливать их.

Если блок и компенсатор диапазона не подходят к наконечнику сопла, возможно была допущена ошибка при выборе типа наконечника сопла. Блоки предназначены для наконечников сопла определенного типа, а компенсаторы диапазона оснащены несколькими установочными штифтами, предотвращающими ошибки при установке определенных устройств для лечения пациентов.

Меры предосторожности перед началом работы

Перед началом работы: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри

При работе в непосредственной близости от системы PPS необходимо помнить о мерах предосторожности, относящихся к вращающемуся полу Системы Гентри (GTR), приведенных в разделе «Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри» на стр. 4-4.

Меры предосторожности при работе с принадлежностями

ОСТОРОЖНО!	В помещении GTR или IBTR необходимо помнить о рисках, связанных с установкой съемных вспомогательных устройств при таком положении гентри, когда вспомогательное устройство подвешено над пациентом (например, при значении угла поворота гентри от 0° до 90° и от 270° до 360°), особенно если вспомогательное устройство весит более 5 кг.
	Используйте положение гентри в нижней четверти, чтобы установить съемные вспомогательные устройства при нахождении пациента на устройстве поддержки пациента.
	Этими съемными вспомогательными устройствами являются:
	- блоки и компенсаторы расстояния - устройства сдвига диапазона и гребенчатые фильтры - наконечники специального сопла типа XL, M и S
	Наконечники (полнофункционального) универсального сопла должны устанавливаться при помощи инструмента для транспортировки и обработки наконечника сопла (например, подъемного инструмента или тележки для наконечника сопла), причем пациент не должен быть размещен на устройстве поддержки пациента.

Эксплуатация держателя принадлежностей

Держатель вспомогательного устройства не должен находиться в каком-либо отдельном положении для того, чтобы вспомогательное устройство или наконечник сопла можно было включить или удалить. С другой стороны, из соображений безопасности передвижение ящика с помощью пульта ручного управления возможно только при снятии держателя наконечника сопла.

Примечание: Что касается легкости управления, то в идеальном случае переключатель диапазона, наконечник сопла типа XL и гребенчатый фильтр могут быть установлены и сняты с ящика с конусом, повернутым на 270° (9:00) или 90° (3:00).

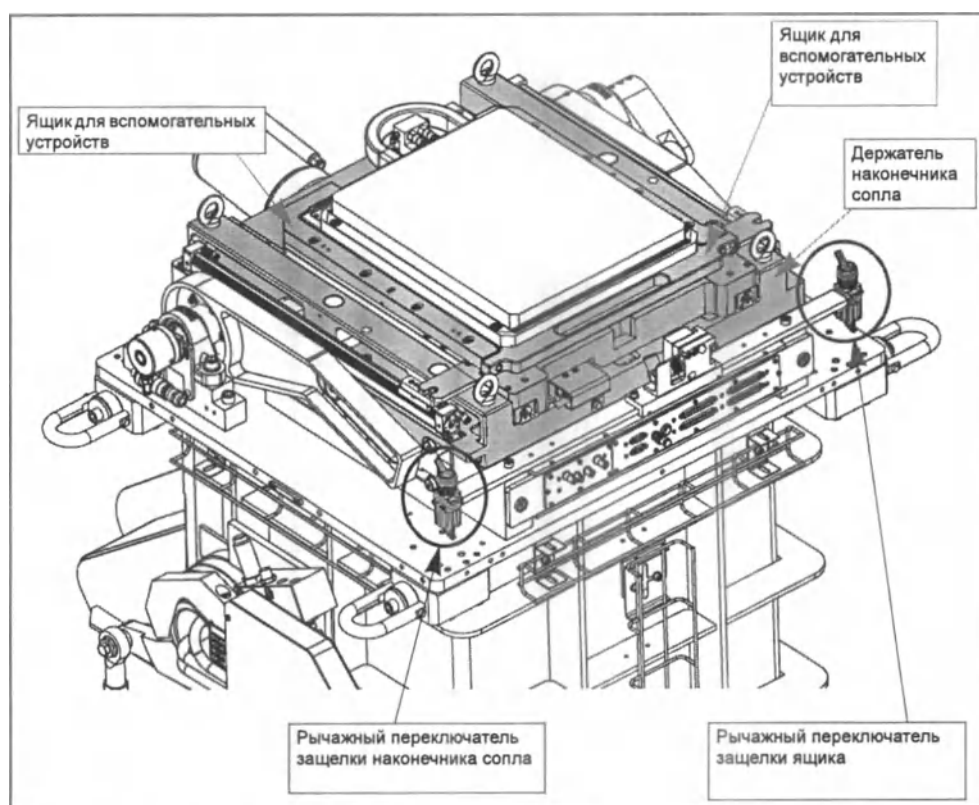


Рис. 13-1. Специальный держатель наконечника сопла

Установка вспомогательного устройства или наконечника сопла в ящик для принадлежностей

Процедура установки вспомогательного устройства и наконечника сопла в ящик выглядит следующим образом:

1. Убедитесь, что переключатель тумблера лотка находится в позиции «Разблокировано» (см. рисунок 13-1), т.е. вверх.
2. Вставьте вспомогательное устройство для лотка или наконечник сопла в ящик.

3. Переведите переключатель тумблера в положение «**Заблокировано**».

Удаление вспомогательного устройства или наконечника сопла из ящика для принадлежностей

Процедура удаления вспомогательного устройства и наконечника сопла из ящика
выглядит следующим образом:

1. Потяните переключатель тумблера лотка вверх в положение **разблокировки**
(см. рисунок 13-1).
2. Извлеките вспомогательное устройство для лотка или наконечник сопла из ящика.
3. Переведите переключатель тумблера в положение «**Заблокировано**».
4. Храните вспомогательное устройство для лотка или наконечник сопла в
выделенном для него месте.

Типы наконечников сопла

В вашем центре доступны следующие наконечники сопла:

В следующих разделах объясняется, как устанавливать или удалять вспомогательные
устройства на наконечнике сопла, которые имеются в вашем центре:

|Часть II| - Использование оборудования, находящегося в помещении для облучения

Установка и удаление принадлежностей в/из ящика для принадлежностей или специального наконечника сопла для системы

Преднамеренно оставлена пустой

Тип эксплуатации наконечника сопла DN_S

Тип наконечника сопла DN_S — вокруг наконечника сопла с двумя пазами:

- один держатель блока (паз 1)
- один компенсатор диапазона, устройство сдвига диапазона или гребенчатый фильтр (паз 2)

Один шарнирный фиксатор, включая подпружиненный фиксирующий штифт, закрепляет вспомогательные устройства, установленные на наконечник сопла. Два предохранителя удерживают вспомогательные устройства на месте, даже когда шарнирный фиксатор открыт.

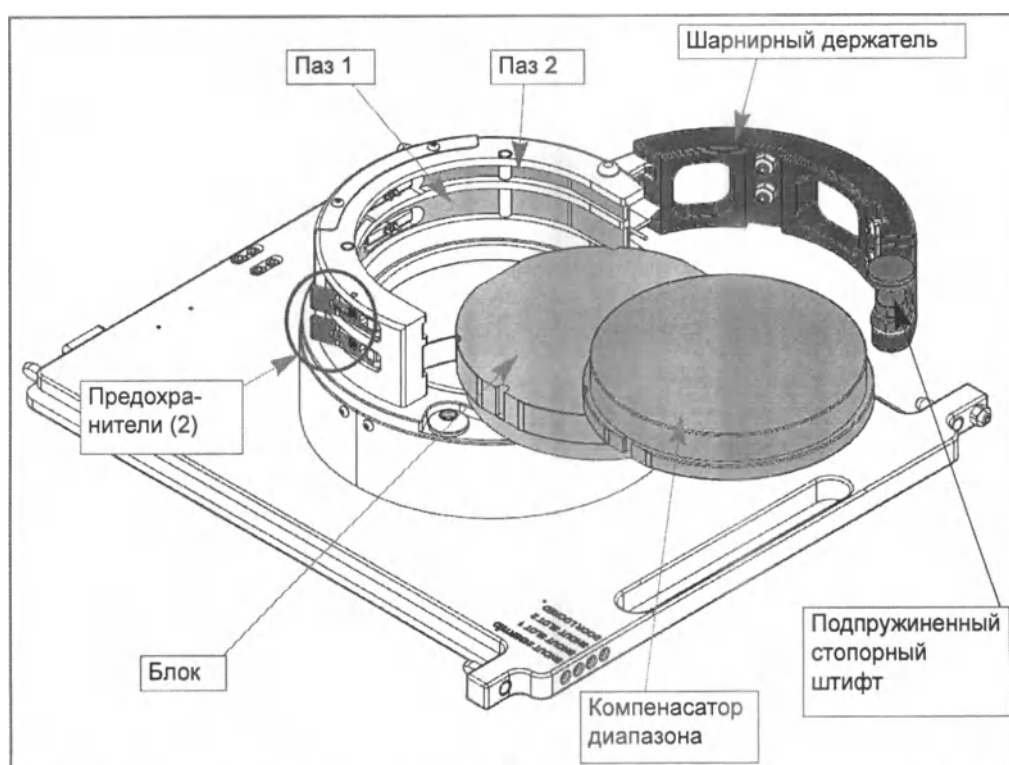


Рис. 13-2. Компоненты наконечника сопла типа DN_S

Четыре светодиода установлены на лотке наконечника сопла

- НАКОНЕЧНИК СОПЛА УСТАНОВЛЕН
- ПАЗ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА 1
- ПАЗ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА 2
- ДВЕРЬ ЗАБЛОКИРОВАНА

Световой индикатор включается (загорается зеленым), когда соответствующие переключатели наличия и штифты давления посылают сигнал, указывающий на это (каждый элемент, соответствующий светодиоду в том же порядке, что и указанный выше список):

- Наконечник сопла был вставлен
- Блок был установлен в паз 1
- Второе вспомогательное устройство было установлено в паз 2
- Шарнирный фиксатор закрыт

Два переключателя, установленных на задней части наконечника сопла выявляют правильную установку вспомогательных устройств. Штифт напряжения на шарнирном фиксаторе определяет, был ли фиксатор закрыт

В противном случае, световые индикаторы выключаются

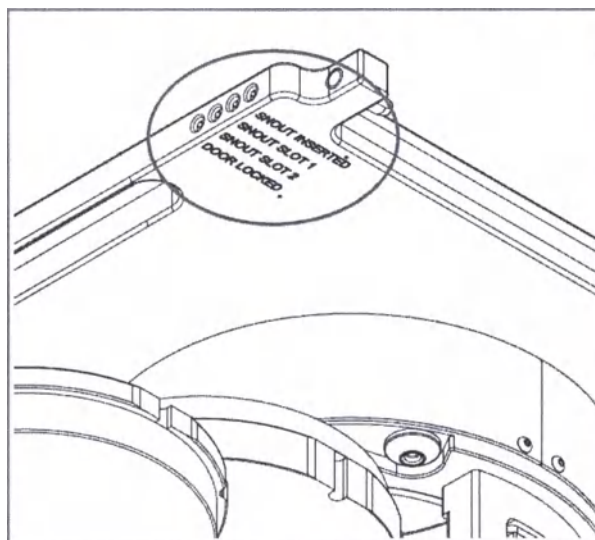


Рис. 13-3. Светодиодные индикатора на лотке наконечника сопла

Установка вспомогательных устройств в наконечник сопла типа DN_S

Примечание: Максимальный общий вес всех вспомогательных устройств,
установленных на наконечнике сопла типа DN_S не должен превышать 10 кг.

Процедура установки блока и вспомогательных устройств на наконечник сопла типа
DN_S:

1. Потянуть подпружиненный стопорный штифт, чтобы разблокировать шарнирный держатель.
2. Открыть шарнирный держатель.
3. Состыковать два шпоночных паза, расположенных на краю блока с двумя пазами, расположенными в углублении закрепленного держателя блока.
4. Ввести блок; предохранитель должен стать на место, а световой индикатор на лотке наконечника сопла, относящийся к «Snout Slot 1» загорается зеленым.
5. Повторить шаг 3 для компенсатора диапазона, устройства сдвига диапазона или гребенчатого фильтра, подлежащего установке во второй паз.
6. Выполнить установку для компенсатора диапазона, устройства сдвига диапазона или гребенчатого фильтра; предохранитель должен встать на место, а световой индикатор на лотке наконечника сопла, относящийся к 'Snout Slot 2.2' загорается зеленым.
7. Надавить на шарнирный держатель, чтобы зафиксировать его; подпружиненный стопорный штифт автоматически фиксируется в нужном положении.

ВНИМАНИЕ



Запрещается использовать подпружиненный стопорный штифт для закрепления шарнирного держателя. Необходимо проявлять осторожность при использовании подпружиненного стопорного штифта. Опасность повреждения пальцев.

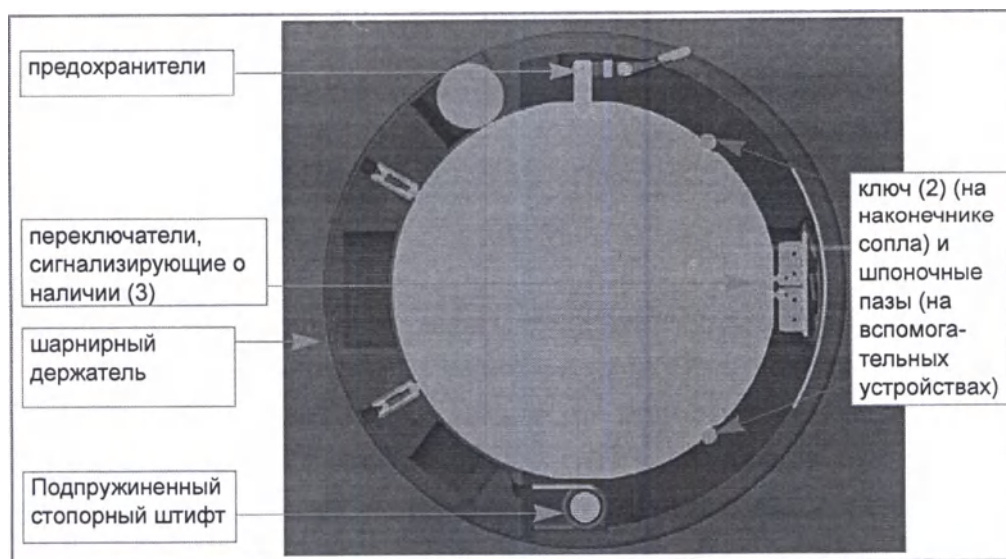


Рис. 13-4. Наконечник сопла типа DN_S (поперечный разрез)

Извлечение вспомогательных устройств из наконечника сопла типа DN_S

Процедура извлечения блока и вспомогательных устройств из наконечника сопла типа DN_M:

1. Потянуть подпружиненный стопорный штифт, чтобы разблокировать шарнирный держатель.
2. Открыть шарнирный держатель.
3. Разблокировать предохранитель, удерживающий вспомогательное устройство, установленное в паз 2.
4. Извлечь вспомогательное устройство из паза 2.
5. Разблокировать предохранитель, удерживающий разрез блока, установленный в паз 1.
6. Извлечь разрез блока из паза 1.
7. Надавить на шарнирный держатель, чтобы зафиксировать его; подпружиненный стопорный штифт автоматически фиксируется в нужном положении.

ВНИМАНИЕ



Запрещается использовать подпружиненный стопорный штифт для закрепления шарнирного держателя. Необходимо проявлять осторожность при использовании подпружиненного стопорного штифта. Опасность повреждения пальцев.

{Часть III - Использование оборудования, находящегося в помещении для облучения

Установка и удаление принадлежностей в/из ящика для принадлежностей или специального наконечника сопла для системы

Преднамеренно оставлена пустой

Эксплуатация наконечника сопла типа DN_M (со специальным соплом среднего размера)

Тип наконечника сопла DN_M — вокруг наконечника сопла с тремя пазами:

- два держателя блока (пазы 1.1 и 1.2)
- один компенсатор диапазона, устройство сдвига диапазона или гребенчатый фильтр (паз 2)

Один шарнирный фиксатор, включая подпружиненный фиксирующий штифт, закрепляет вспомогательные устройства, установленные на наконечник сопла. Три предохранителя удерживают вспомогательные устройства на месте, даже когда шарнирный фиксатор открыт.

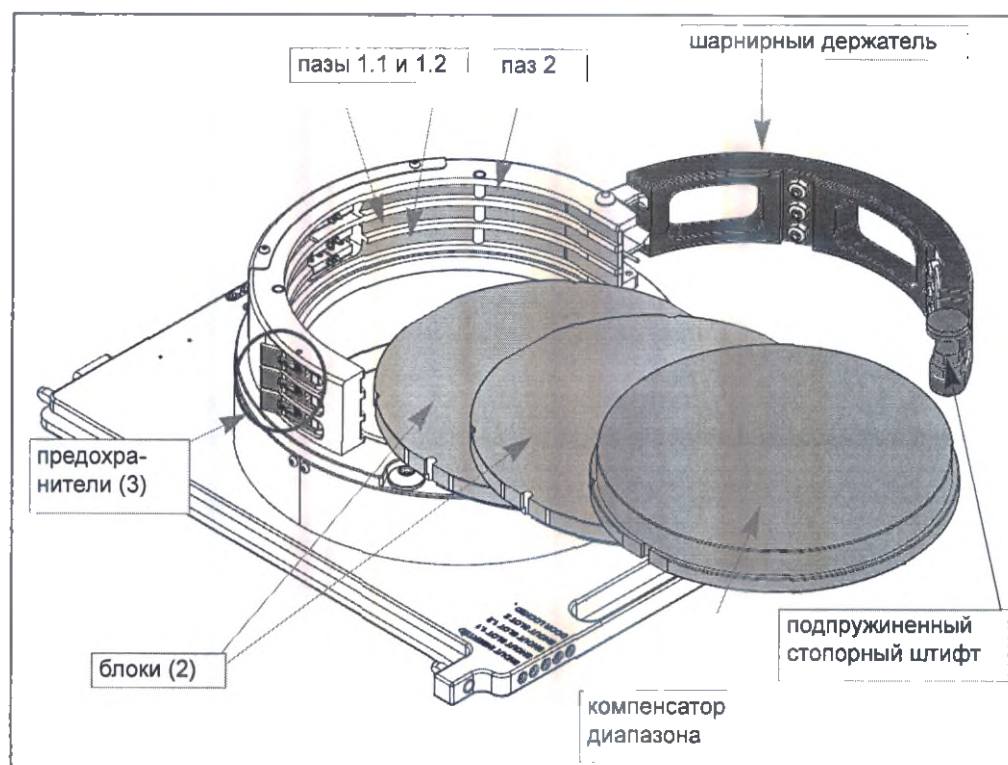


Рис. 13-5. Компоненты наконечника сопла типа DN_M

Пять светодиодов установлены на лотке наконечника сопла:

- НАКОНЕЧНИК СОПЛА УСТАНОВЛЕН
- ПАЗ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА 1.1
- ПАЗ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА 1.2
- ПАЗ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА 2
- ДВЕРЬ ЗАБЛОКИРОВАНА

Световой индикатор включается (загорается зеленым), когда соответствующие переключатели наличия и штифты давления посылают сигнал, указывающий на это (каждый элемент, соответствующий светодиоду в том же порядке, что и указанный выше список):

- Наконечник сопла был вставлен
- Первый разрез блока был установлен в паз 1.1
- Второй разрез блока был установлен в паз 1.2
- Второе вспомогательное устройство было установлено в паз 2
- Шарнирный фиксатор закрыт

Два переключателя, установленных на задней части наконечника сопла выявляют правильную установку вспомогательных устройств. Штифт напряжения на шарнирном фиксаторе определяет, был ли фиксатор закрыт

В противном случае, световые индикаторы выключаются

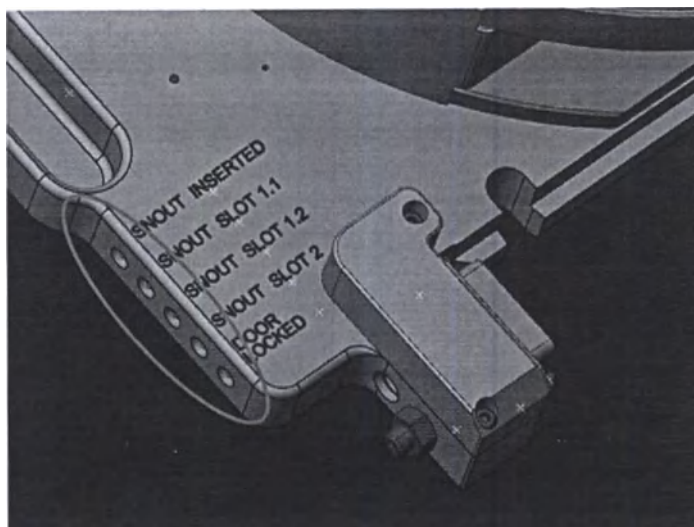


Рис. 13-6. Светодиоды в отсеке наконечника сопла

Установка вспомогательных устройств в наконечник сопла типа DN_M

Примечание: Максимальный общий вес всех вспомогательных устройств, установленных на наконечнике сопла типа DN_M предельная масса наконечника сопла — 20 кг.

Процедура установки блока и вспомогательных устройств на наконечник сопла типа DN_M type.

1. Потянуть подпружиненный стопорный штифт, чтобы разблокировать шарнирный держатель.
2. Открыть шарнирный держатель.
3. Состыковать два шпоночных паза, расположенных на краю первого среза блока, с двумя пазами, расположенными в углублении закрепленного держателя блока.
4. Ввести первый срез блока; предохранитель должен стать на место, а световой индикатор на лотке наконечника сопла, относящийся к 'Snout Slot 1.1' загорается зеленым.
5. Повторить шаг 3 для второго среза блока.
6. Ввести второй срез блока; предохранитель должен стать на место, а световой индикатор на лотке наконечника сопла, относящийся к 'Snout Slot 1.2' загорается зеленым.
7. Повторить шаг 5 для: компенсатор диапазона, устройство сдвига диапазона или гребенчатый фильтр, подлежащего установке в третий паз.
8. Установить компенсатор диапазона, устройство сдвига диапазона или гребенчатый фильтр; предохранитель должен стать на место, а световой индикатор на лотке наконечника сопла, относящийся к 'Snout Slot 2.2' загорается зеленым.
9. Надавить на шарнирный держатель, чтобы зафиксировать его; подпружиненный стопорный штифт автоматически фиксируется в нужном положении.

ВНИМАНИЕ



Запрещается использовать подпружиненный стопорный штифт для закрепления шарнирного держателя. Необходимо проявлять осторожность при использовании подпружиненного стопорного штифта. Опасность повреждения пальцев.

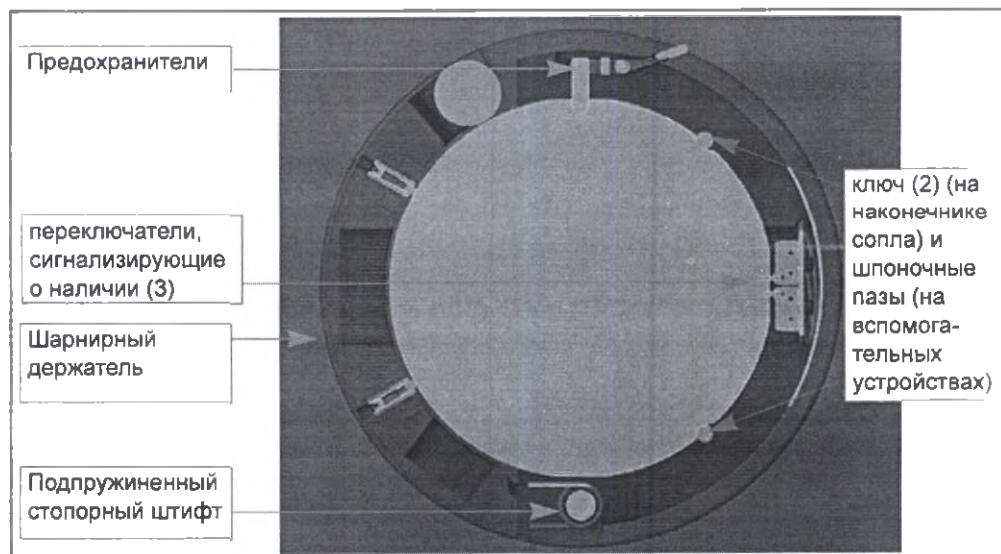


Рис. 13-7. Наконечник сопла типа DN_M (боковой разрез)

Извлечение вспомогательных устройств из наконечника сопла типа DN_M

Процедура извлечения блока и вспомогательных устройств из наконечника сопла типа DN_M:

1. Потянуть подпружиненный стопорный штифт, чтобы разблокировать шарнирный держатель.
2. Открыть шарнирный держатель.
3. Разблокировать предохранитель, удерживающий вспомогательное устройство, установленное в паз 2.
4. Извлечь вспомогательное устройство из паза 2.
5. Разблокировать предохранитель, удерживающий разрез блока, установленный в паз 1.2.
6. Извлечь разрез блока из паза 1.2.
7. Разблокировать предохранитель, удерживающий разрез блока, установленный в паз 1.1.
8. Извлечь разрез блока из паза 1.1.
9. Надавить на шарнирный держатель, чтобы зафиксировать его; подпружиненный стопорный штифт автоматически фиксируется в нужном положении.

ВНИМАНИЕ



Запрещается использовать подпружиненный стопорный штифт для закрепления шарнирного держателя. Необходимо проявлять осторожность при использовании подпружиненного стопорного штифта. Опасность повреждения пальцев.

Эксплуатация наконечника сопла типа DN_XL (со специальным соплом сверхбольшого размера)

Наконечник сопла типа DN_XL имеет прямоугольную форму и оснащен пятью пазами, предназначенными для установки двух типов вспомогательных устройств:

- четыре держателя блока (пазы 1.1, 1.2, 1.3 и 1.4)
- один компенсатор диапазона, устройство сдвига диапазона или гребенчатый фильтр (паз 2)

После установки в наконечник сопла, каждый из четырех блоков фиксируется с помощью предохранителя; сам наконечник сопла фиксируется с помощью пневматического стопорного штифта.

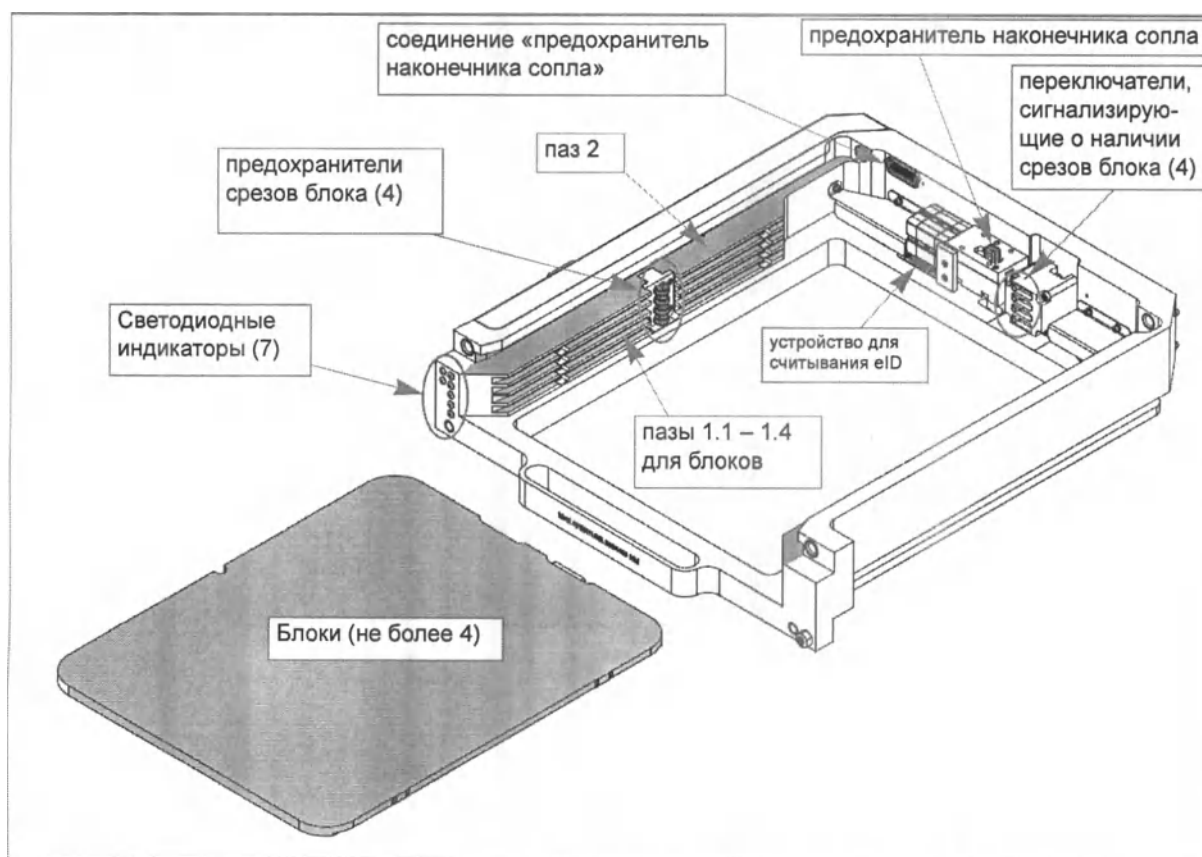


Рис. 13-8. Компоненты наконечника сопла типа DN_XL

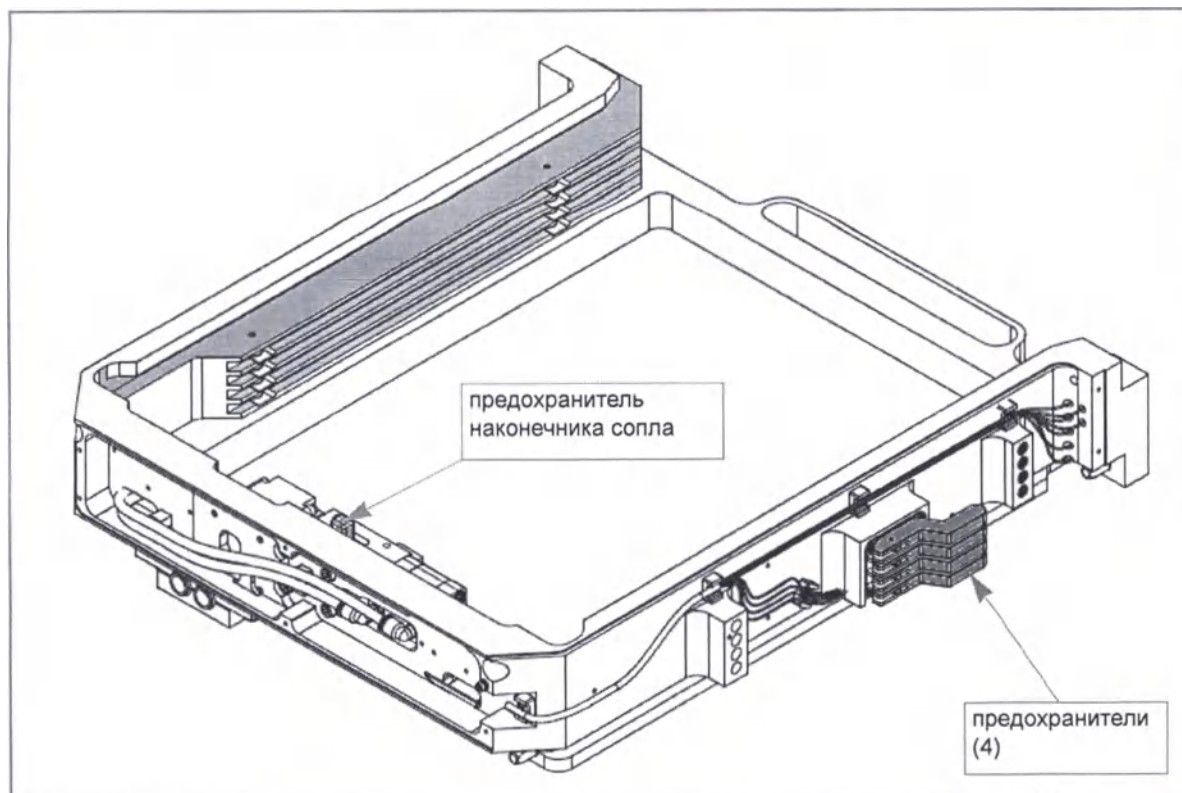


Рис. 13-9. Компоненты наконечника сопла типа DN_XL - продолжение

На лотке наконечника сопла в два ряда установлено семь световых индикаторов (от нижнего к верхнему):

- Правый ряд:
 - ПАЗ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА 1. 1
 - ПАЗ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА 1.2
 - ПАЗ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА 1.3
 - ПАЗ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА 1.4
 - ПАЗ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА 2
- Левый ряд:
 - SNOUT INSERTED
 - SNOUT LOCKED

Световой индикатор включается (загорается зеленым) после отправки соответствующим переключателем, сигнализирующим наличие, или датчиком паза сигнала о (порядок соответствует таковому в предыдущем пункте):

- Правый ряд:

- Первый разрез блока был установлен в паз 1.1
 - Второй разрез блока был установлен в паз 1.2
 - Третий разрез блока был установлен в паз 1.3
 - Четвертый разрез блока был установлен в паз 1.4
 - Второе вспомогательное устройство было установлено в паз 2
- Левый ряд:
- Наконечник сопла отведен
 - Наконечник сопла зафиксирован

Четыре переключателя, сигнализирующих о наличии, расположены в задней части наконечника сопла и предназначены для обеспечения надлежащей установки блоков. Предохранитель, расположенный в задней части наконечника сопла (см. рисунок 13-8) предназначен для закрепления вспомогательного устройства в пазу 2 (при наличии такового) и активации предохранителя наконечника сопла.

В противном случае, световые индикаторы выключаются.



Рис. 13-10. Светодиоды в наконечнике сопла

Установка вспомогательных устройств в наконечник сопла типа DN_XL

Процедура установки блок и вспомогательных устройств в наконечник сопла типа DN_XL

1. Ввести первый срез блока; предохранитель должен стать на место, а световой индикатор на лотке наконечника сопла, относящийся к 'Snout Slot 1.1' загорается зеленым.
2. Повторить шаг 1 для каждого из срезов блока. Убедиться в том, что соответствующие световые индикаторы горят зеленым.

3. Убедиться в том, что предохранитель наконечника сопла **разблокирован** (см. рисунок 13-10) (направлен в стороны ящика).
4. Ввести необходимое вспомогательное устройство (при наличии такового) в паз 2. Световой индикатор на лотке, обозначающий 'Snout Slot 2' загорается зеленым.
5. Повернуть предохранитель наконечника сопла на 90° (в **зафиксированное положение**) Световой индикатор на лотке, обозначающий 'Snout Locked' загорается зеленым.

Примечание: Предохранитель наконечника сопла должен всегда находиться в зафиксированном положении, даже при отсутствии установленного в паз 2 вспомогательного устройства.

Извлечение вспомогательных устройств из наконечника сопла типа DN_XL



Процедура извлечение блоков и вспомогательных устройств из наконечника сопла типа DN_XL:

1. Повернуть предохранитель наконечника сопла на 90° (в **разблокированное положение**) Световой индикатор на лотке, обозначающий 'Snout Unlocked' загорается зеленым.
2. Извлечь вспомогательное устройство, установленное в паз 2 (при наличии такового).
3. Разблокировать предохранитель, удерживающий разрез блока, установленный в паз 1.4.
4. Извлечь разрез блока из паза 1.4.
5. Повторить шаг 3 и шаг 4 для оставшихся разрезов блока.

Глава 14

Установка и удаление блока и компенсатора диапазона на наконечнике сопла

После выбора данных пациента и поля на соответствующий наконечник сопла необходимо установить соответствующий блок для облучаемого поля. Компенсатор диапазона устанавливается в тот момент, когда медсестра кабинета лучевой терапии готова переместить наконечник сопла в «окончательное» положение. По завершении облучения компенсатор диапазона и блок необходимо удалить, чтобы подготовиться к облучению следующего пациента.

Примечание: Блок и компенсатор диапазона изготавливаются заранее в механическом цеху с использованием фрезерного станка. Для получения сведений о процессе изготовления блоков и компенсаторов диапазона см. Руководство для механических цехов.

Примечание: Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) вправе определять необходимость использования соответствующего блока и компенсатора диапазона и устанавливать их.

Если блок и компенсатор диапазона не подходят по размеру к наконечнику сопла, это может означать, что используется наконечник сопла неподходящего типа. Блоки соответствуют определенному наконечнику сопла, а компенсаторы содержат один или несколько ориентирующих элементов для предотвращения некорректной установки персонифицированных устройств.

Примечание: Данные процедуры выполняются при нахождении наконечника сопла в выдвинутом положении. Данное положение наконечника сопла позволяет устанавливать или удалять блок и компенсатор диапазона с наконечника сопла.

Перед началом работы: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри

При работе с соплом необходимо помнить о мерах предосторожности, относящихся к вращающемуся полу Системы Гентри (GTR), приведенных в разделе «Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри» на стр. 4-4.

Перед началом работы: Меры предосторожности при работе с наконечником сопла

Если вы планируете начать облучение с использованием только что установленного наконечника сопла, помните об угрозах, связанных с наконечником сопла и указанных в разделе «Угрозы, связанные с использованием наконечника сопла» на стр. 4-6.

Меры предосторожности при работе со вспомогательными устройствами

ОСТОРОЖНО! 	В помещении GTR или IBTR необходимо помнить о рисках, связанных с установкой съемных вспомогательных устройств при таком положении гентри, когда вспомогательное устройство подвешено над пациентом (например, при значении угла поворота гентри от 0° до 90° и от 270° до 360°), особенно если вспомогательное устройство весит более 5 кг. Используйте положение гентри в нижней четверти, чтобы установить съемные вспомогательные устройства при нахождении пациента на устройстве поддержки пациента. Этими съемными вспомогательными устройствами являются: - блоки и компенсаторы расстояния - устройства сдвига диапазона и гребенчатые фильтры - наконечники специального сопла типа XL, M и S Наконечники (полнофункционального) универсального сопла должны устанавливаться при помощи инструмента для транспортировки и обработки наконечника сопла (например, подъемного инструмента или тележки для наконечника сопла), причем пациент не должен быть размещен на устройстве поддержки пациента.
--	--

Типы наконечника сопла

Ниже описываются процедуры установки и удаления блока и компенсатора диапазона со следующих наконечников сопла:

- Круглый — тип UN_S (или наконечник сопла 100)

- Круглый — тип UN_M (или наконечник сопла 180)
- Круглый — тип UN_L (или наконечник сопла 250)
- Прямоугольный — тип UN_XL (или наконечник сопла 300x400)

Важно	Различные наконечники сопла могут носить название «Round (snout n)» (Круглый (наконечника сопла n)). Подобные названия используются исключительно в целях распознавания типа и никоим образом не передают физические характеристики наконечника сопла, например, его размер.
	

Примечание: Не все типы наконечников сопла могут быть доступны в вашем центре.

Преднамеренно оставлена пустой

Использование круглого наконечника сопла типа UN_S (тип 100)

Система установки блока и компенсатора диапазона на наконечнике сопла типа UN_S состоит из следующих компонентов:

- Два шарнирных держателя блока. Каждый шарнирный держатель блока включает подпружиненный стопорный штифт
- Два шарнирных держателя компенсатора диапазона. Каждый шарнирный держатель компенсатора диапазона включает подпружиненный стопорный штифт

Шарнирные держатели компенсатора диапазона устанавливаются сверху на шарнирные держатели блока; каждый шарнирный держатель компенсатора диапазона открывается и закрывается отдельно или в комбинации с соответствующим шарнирным держателем блока.

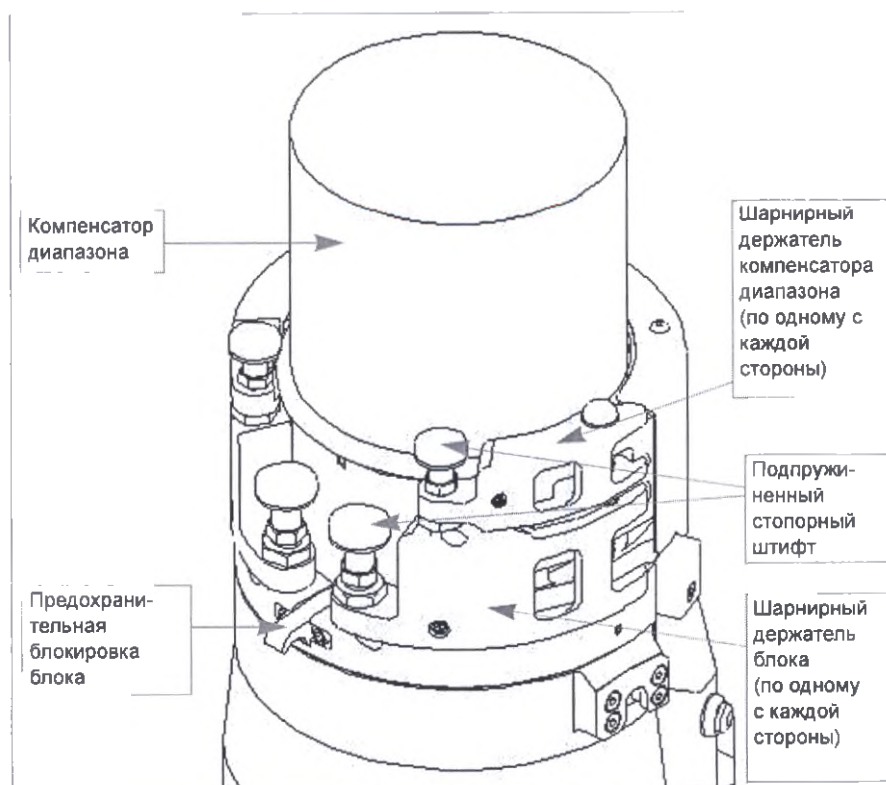


Рис. 14-1. Установка блока и компенсатора диапазона (наконечник сопла типа UN_S)

Установка на круглый наконечник сопла типа UN_S



Процедура установки блока и компенсатора диапазона на круглый наконечник сопла типа UN_S включает следующие действия:

1. Нажмите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения).
2. Нажмите кнопку SN (Наконечник сопла) на пульте.
3. Нажмите кнопку -P на пульте, чтобы переместить наконечник сопла в выдвинутое положение с помощью рычажных механизмов.

ОСТОРОЖНО!



Апертура и компенсатор диапазона перестают фиксироваться на наконечнике сопла при открытии обоих шарнирных держателей апертуры. Падение апертуры или компенсатора диапазона на человека может привести к травмам или летальному исходу.

4. Отпустите кнопку MEB.
5. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель блока.
6. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель блока.
7. Совместите две ориентирующие пазы на краю блока с двумя пазами в углублении зафиксированного держателя блока.
8. Вставьте блок. Предохранительная блокировка встает на место.
9. Закройте оба шарнирных держателя блока и установите на место оба подпружиненных стопорных штифта.
10. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель компенсатора диапазона.
11. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель компенсатора диапазона.
12. Совместите две ориентирующие пазы на краю компенсатора с двумя пазами в углублении зафиксированного держателя компенсатора диапазона.
13. Закройте оба шарнирных держателя компенсатора и установите на место оба подпружиненных стопорных штифта.

Удаление оборудования с круглого наконечника сопла типа UN_S



Процедура удаления блока и компенсатора диапазона с круглого наконечника сопла типа UN_S включает следующие действия:

1. Нажмите кнопку MEB (Кнопка активации перемещения).
2. Нажмите кнопку SN (Наконечник сопла) на пульте.

3. Нажмите кнопку **-Р** на пульте, чтобы переместить наконечник сопла в выдвинутое положение с помощью рычажных механизмов.

ОСТОРОЖНО!



Апертура и компенсатор диапазона перестают фиксироваться на наконечнике сопла при открытии обоих шарнирных держателей апертуры. Падение апертуры или компенсатора диапазона на человека может привести к травмам или летальному исходу.

4. Отпустите кнопку Motion Enable Button (MEB).
5. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель компенсатора диапазона.
6. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель компенсатора диапазона.
7. Извлеките компенсатор.
8. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель блока.
9. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель блока.
10. Откройте предохранительную блокировку блока.
11. Извлеките блок.

Также можно быстрее открыть шарнирные держатели компенсатора и блока, если потянуть за подпружиненный стопорный штифт каждого шарнирного держателя блока. Так как подпружиненный стопорный штифт каждого шарнирного держателя компенсатора установлен на соответствующем шарнирном держателе блока, их можно открыть при помощи одного комбинированного движения.

Использование круглого наконечника сопла типа UN_M (тип 180)

Блок, используемый с круглым наконечником сопла типа UN_M, состоит из следующих компонентов:

- верхняя секция (верхний блок)
- нижняя секция (нижний блок)

Система установки блока и компенсатора диапазона состоит из следующих компонентов:

- Один фиксированный держатель блока с двумя шарнирными держателями компенсатора диапазона. Каждый шарнирный держатель компенсатора диапазона включает подпружиненный стопорный штифт.
- Два шарнирных держателя блока. Каждый шарнирный держатель блока включает подпружиненный стопорный штифт.

Шарнирные держатели компенсатора диапазона устанавливаются сверху на шарнирные держатели блока; каждый шарнирный держатель компенсатора диапазона открывается и закрывается отдельно или в комбинации с соответствующим шарнирным держателем блока.

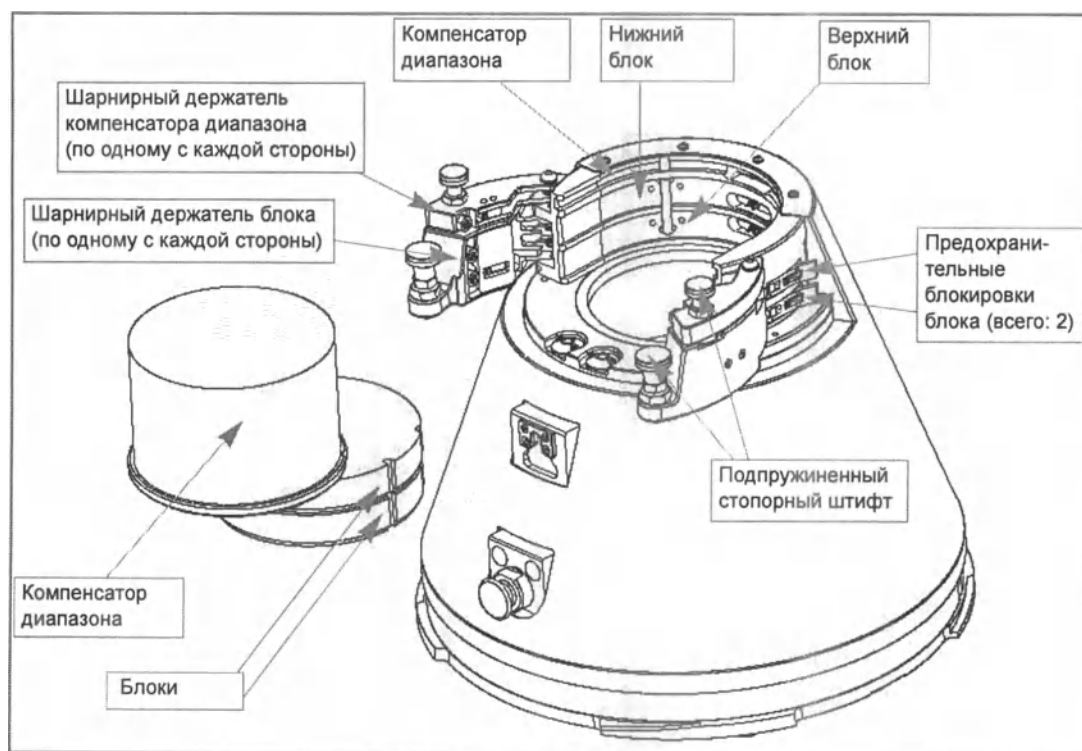


Рис. 14-2. Установка блока и компенсатора Range Compensator (наконечник сопла типа UN_M)

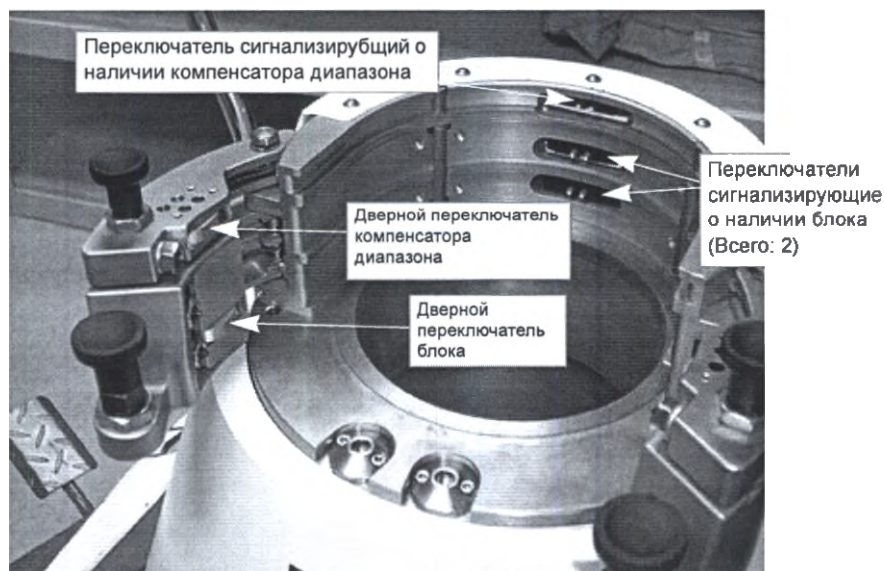


Рис. 14-3. Наконечник сопла типа UN_M — переключатели, сигнализирующие о наличии оборудования

Установка на круглый наконечник сопла типа UN_M



Процедура установки блока и компенсатора диапазона на круглый наконечник сопла типа UN_M включает следующие действия:

1. Нажмите кнопку MEB (Кнопка активации перемещения).
2. Нажмите кнопку SN (Наконечник сопла) на пульте.
3. Нажмите кнопку -Р на пульте, чтобы переместить наконечник сопла в выдвинутое положение с помощью рычажных механизмов.
4. Отпустите кнопку MEB.
5. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель блока.

ОСТОРОЖНО!



Апертура и компенсатор диапазона перестают фиксироваться на наконечнике сопла при открытии обоих шарнирных держателей апертуры. Падение апертуры или компенсатора диапазона на человека может привести к травмам или летальному исходу.

6. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель блока.
7. Совместите две ориентирующие пазы на краю верхнего блока с двумя пазами в верхнем углублении зафиксированного держателя блока.
8. Вставьте верхний блок. Предохранительная блокировка верхнего блока встает на место.

9. Совместите две ориентирующие пазы на краю нижнего блока с двумя пазами в нижнем углублении зафиксированного держателя блока.
10. Вставьте нижний блок. Предохранительная блокировка нижнего блока встает на место.
11. Закройте оба шарнирных держателя блока и установите на место оба подпружиненных стопорных штифта.
12. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель компенсатора диапазона.
13. Совместите штифты на нижней части компенсатора диапазона с отверстиями в верхней части блока. Полностью вставьте штифты и зафиксируйте компенсатор диапазона.
14. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель компенсатора диапазона.

Удаление оборудования с круглого наконечника сопла типа UN M

Процедура удаления блока и компенсатора диапазона с круглого наконечника сопла типа 180 включает следующие действия:

1. Нажмите кнопку **MEB** (Кнопка активации перемещения).
2. Нажмите кнопку **SN** (Наконечник сопла) на пульте.
3. Нажмите кнопку **-P** на пульте, чтобы переместить наконечник сопла в выдвинутое положение с помощью рычажных механизмов.

ОСТОРОЖНО!



Апертура и компенсатор диапазона перестают фиксироваться на наконечнике сопла при открытии обоих шарнирных держателей апертуры. Падение апертуры или компенсатора диапазона на человека может привести к травмам или летальному исходу.

4. Отпустите кнопку **MEB**.
5. Зафиксируйте компенсатор диапазона.
6. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель компенсатора диапазона.
7. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель компенсатора диапазона. Извлеките компенсатор.
8. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель блока.
9. Зафиксируйте нижний блок.
10. Откройте предохранительную блокировку нижнего блока.
11. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель блока. Извлеките нижний блок.
12. Зафиксируйте верхний блок.

13. Откройте предохранительную блокировку верхнего блока.

14. Извлеките верхний блок.

Также можно быстрее открыть шарнирные держатели компенсатора и блока, если потянуть за подпружиненный стопорный штифт каждого шарнирного держателя блока. Так как подпружиненный стопорный штифт каждого шарнирного держателя компенсатора установлен на соответствующем шарнирном держателе блока, их можно открыть при помощи одного комбинированного движения.

Использование круглого наконечника сопла типа UN_L (тип 250)

Блок, используемый с круглым наконечником сопла типа UN_L, состоит из следующих компонентов:

- верхняя секция (верхний блок)
- средняя секция (средний блок)
- нижняя секция (нижний блок)

Система установки блока и компенсатора диапазона состоит из следующих компонентов:

- Один фиксированный держатель блока и один фиксированный держатель компенсатора диапазона
- Два шарнирных держателя блока. Каждый шарнирный держатель блока включает подпружиненный стопорный штифт
- Два шарнирных держателя компенсатора диапазона. Каждый шарнирный держатель компенсатора диапазона включает подпружиненный стопорный штифт

Шарнирные держатели компенсатора диапазона устанавливаются сверху на шарнирные держатели блока; каждый шарнирный держатель компенсатора диапазона открывается и закрывается отдельно или в комбинации с соответствующим шарнирным держателем блока.

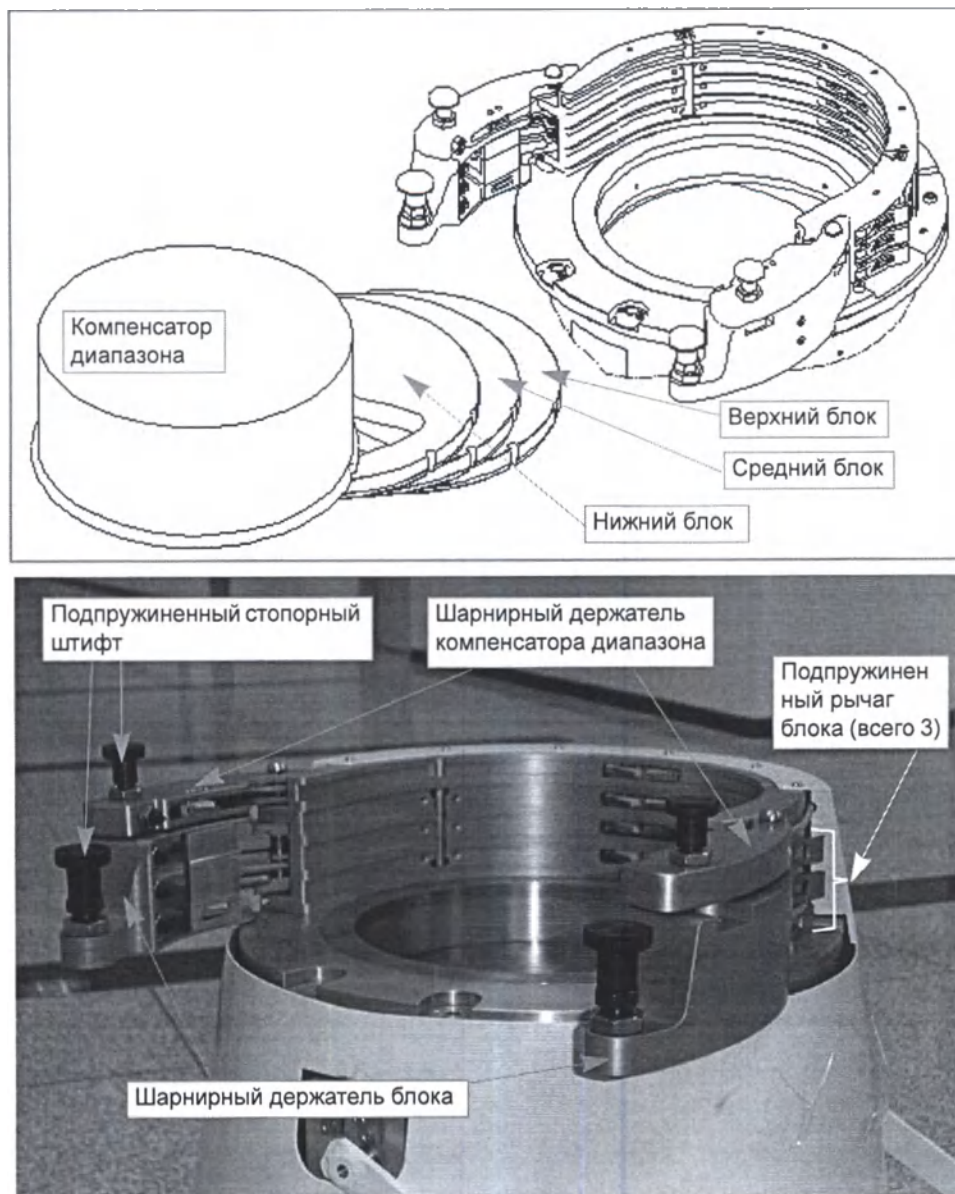
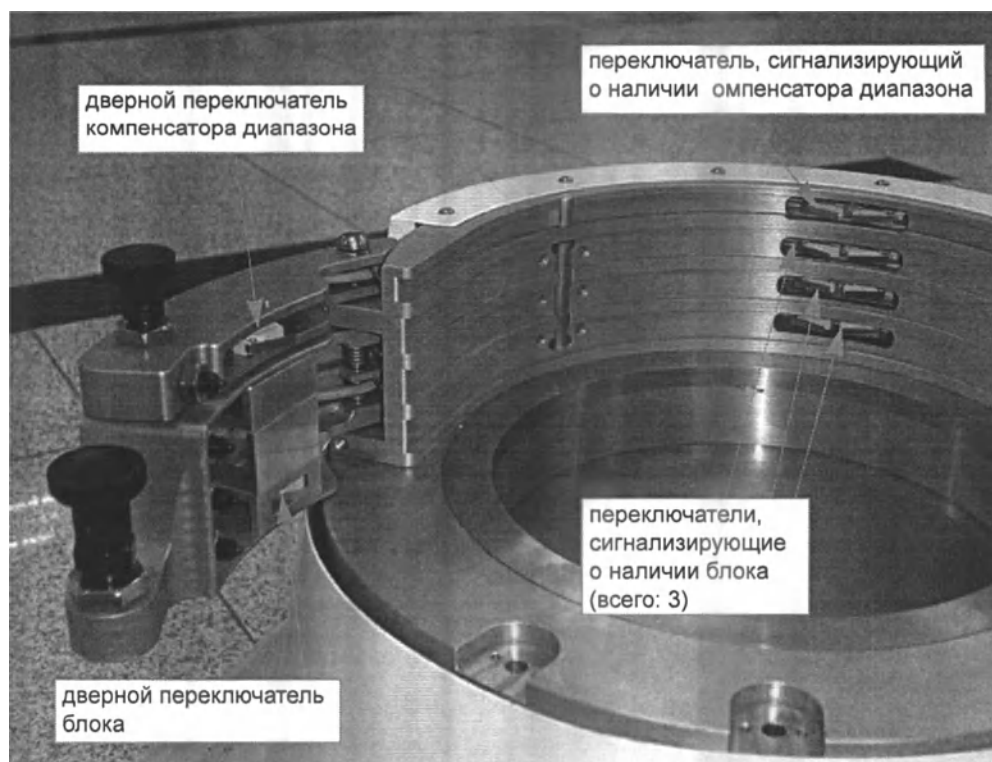


Рис. 14-4. Установка блока и компенсатора диапазона (наконечник сопла типа UN_L)



*Переключатели блока и компенсатора диапазона (наконечник сопла типа UN_L)
(стандартные)*

Установка на круглый наконечник сопла типа UN_L



Процедура установки блока и компенсатора диапазона на круглый наконечник сопла типа UN_L включает следующие действия:

1. Нажмите кнопку **MEB** (Кнопка активации перемещения).
2. Нажмите кнопку **SN** (Наконечник сопла) на беспроводном пульте.
3. Нажмите кнопку **-P** на беспроводном пульте, чтобы переместить наконечник сопла в выдвинутое положение с помощью рычажных механизмов.
4. Отпустите кнопку **MEB**.
5. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель блока.

ОСТОРОЖНО!



Апертура и компенсатор диапазона перестают фиксироваться на наконечнике сопла при открытии шарнирного держателя апертуры и компенсатора. Падение апертуры или компенсатора диапазона на человека может привести к травмам или летальному исходу.

6. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель блока.
7. Совместите две ориентирующие пазы на краю верхнего блока с двумя пазами в верхнем углублении зафиксированного держателя блока.
8. Вставьте верхний блок.
9. Совместите две ориентирующие пазы на краю среднего блока с двумя пазами в среднем углублении зафиксированного держателя блока.
10. Вставьте средний блок.
11. Совместите две ориентирующие пазы на краю нижнего блока с двумя пазами в нижнем углублении зафиксированного держателя блока.
12. Вставьте нижний блок.
13. Закройте оба шарнирных держателя блока и установите на место оба подпружиненных стопорных штифта.
14. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель компенсатора диапазона.
15. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель компенсатора диапазона.
16. Совместите две ориентирующие пазы на краю компенсатора с двумя пазами в углублении зафиксированного держателя компенсатора диапазона.
17. Закройте оба шарнирных держателя компенсатора и установите на место оба подпружиненных стопорных штифта.

Удаление оборудования с круглого наконечника сопла типа UN L

Компенсатор диапазона можно извлечь отдельно или вместе с блоками. Чтобы извлечь только компенсатор диапазона, выполните Этап 2-Этап 7; чтобы извлечь компенсатор и блоки, полностью следуйте ниже описанной процедуре.

Процедура удаления блока и компенсатора диапазона с круглого наконечника сопла типа UN_L включает следующие действия:

1. Нажмите кнопку **MEB** (Кнопка активации перемещения).
2. Нажмите кнопку **SN** (Наконечник сопла) на пульте.
3. Нажмите кнопку **-P** на пульте, чтобы переместить наконечник сопла в выдвинутое положение с помощью рычажных механизмов.
4. Отпустите кнопку **MEB**.
5. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель компенсатора диапазона.

ОСТОРОЖНО!



Апертура и компенсатор диапазона перестают фиксироваться на наконечнике сопла при открытии шарнирного держателя апертуры и компенсатора. Падение апертуры или компенсатора диапазона на человека может привести к травмам или летальному исходу.

6. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель компенсатора диапазона.
7. Извлеките компенсатор.
8. Потяните подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть шарнирный держатель блока.
9. Потяните другой подпружиненный стопорный штифт, чтобы открыть другой шарнирный держатель блока.
10. Опустите подпружиненный рычаг нижнего блока.
11. Извлеките нижний блок.
12. Опустите подпружиненный рычаг среднего блока.
13. Извлеките средний блок.
14. Опустите подпружиненный рычаг верхнего блока.
15. Извлеките верхний блок.

Также можно быстрее открыть шарнирные держатели компенсатора и блока, если потянуть за подпружиненный стопорный штифт каждого шарнирного держателя блока. Так как подпружиненный стопорный штифт каждого шарнирного держателя компенсатора установлен на соответствующем шарнирном держателе блока, их можно открыть при помощи одного комбинированного движения.

Часть III - Использование оборудования, находящегося в
помещении для облучения

Установка и удаление блока и компенсатора диапазона на
наконечнике сопла

Преднамеренно оставлена пустой

Использование прямоугольного наконечника сопла типа UN_XL (тип 300/400)

Блок, используемый с прямоугольным наконечником сопла типа 300/400, состоит из шести одинаковых срезов.

Система установки блока и компенсатора диапазона состоит из следующих компонентов:

- Шесть фиксированных держателей блока и один фиксированный держатель компенсатора диапазона
- Каждый держатель блока и компенсатора оборудован защелкой.

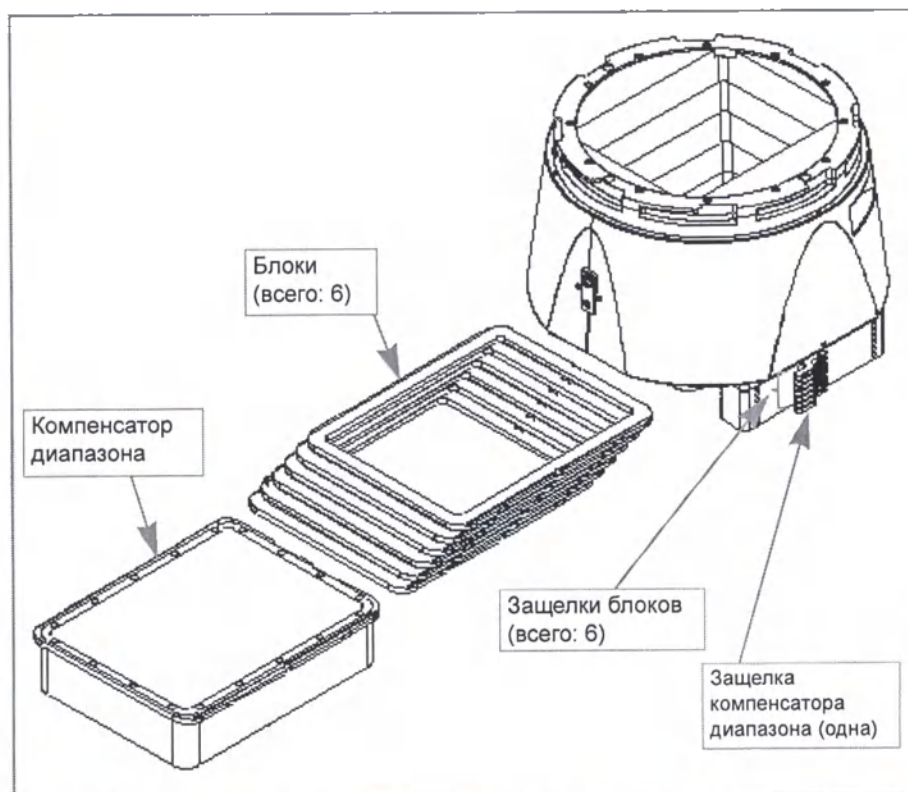


Рис. 14-5. Установка блока и компенсатора диапазона (наконечник сопла типа UN_XL)

Установка на прямоугольный наконечник сопла типа UN_XL

ОСТОРОЖНО!



При использовании наконечника сопла типа UN_XL **ОБЯЗАТЕЛЬНО** использовать компенсатор диапазона минимальной толщины 20 мм.

В целях предотвращения утечки протонного излучения **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать наконечник сопла типа UN_XL для облучения при отсутствии компенсатора диапазона минимальной толщины 20 мм.

Процедура установки блока и компенсатора диапазона на прямоугольный наконечник сопла типа UN_XL включает следующие действия:

1. Нажмите кнопку **MEB** (Кнопка активации перемещения).
2. Нажмите кнопку **SN** (Наконечник сопла) на пульте.
3. Нажмите кнопку **-P** на пульте, чтобы переместить наконечник сопла в выдвинутое положение с помощью рычажных механизмов.
4. Отпустите кнопку **MEB**.
5. Потяните предохранительную защелку блока (или компенсатора), который необходимо вставить.

ОСТОРОЖНО!



Срез блока и компенсатор диапазона перестают фиксироваться на наконечнике сопла при открытии защелки блока или компенсатора. Падение блока или компенсатора диапазона на человека может привести к травмам или летальному исходу.

6. Совместите две ориентирующие пазы на краю блока (или компенсатора) с двумя пазами в углублении зафиксированного держателя блока (или компенсатора).
7. Вставьте блок (или компенсатор).
8. Закройте предохранительную защелку вставленного блока (или компенсатора).
9. Повторите Этап 5-Этап 8, пока не будут вставлены все необходимые срезы блока.

Удаление оборудования с прямоугольного наконечника сопла типа UN_XL



Процедура удаления блока и компенсатора диапазона с прямоугольного наконечника сопла типа UN_XL включает следующие действия:

1. Нажмите кнопку **MEB** (Кнопка активации перемещения).
2. Нажмите кнопку **SN** (Наконечник сопла) на пульте.
3. Нажмите кнопку **-P** на пульте, чтобы переместить наконечник сопла в выдвинутое положение с помощью рычажных механизмов.
4. Отпустите кнопку **MEB**
5. Потяните предохранительную защелку блока (или компенсатора), который необходимо извлечь.

ОСТОРОЖНО!



Срез блока и компенсатор диапазона перестают фиксироваться на наконечнике сопла при открытии защелки блока или компенсатора. Падение блока или компенсатора диапазона на человека может привести к травмам или летальному исходу.

6. Извлеките блок (или компенсатор).
7. Повторите Этап 5-Этап 6, пока не будут извлечены все необходимые срезы блока.

Глава 15

Сброс блока дозиметра DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)

Dose Counter Electronic Unit (DCEU, электронный блок дозиметра) является резервным дозиметром. Он используется в следующих целях:

- Обеспечение резервных показаний мониторинговых единиц дозы, полученных пациентом.
- Обеспечение резервного способа остановки облучения при достижении целевой дозы, введенной в систему Therapy Control System (TCS).
- Запись показаний счетчика в случае сбоя оборудования или подачи питания, что позволяет терапевту зафиксировать дозу, доставленную в момент сбоя.

ОСТОРОЖНО!



В режимах облучения однократное рассеивание (SiS), двойное рассеивание (DS) и равномерное сканирование (US) (но не в режиме Сканирования карандашным пучком) значение, отображаемое аппаратным счетчиком мониторинговых единиц (ME), который расположен на передней панели блока Dose Counter Electronic Unit (DCEU), не учитывает температуру окружающей среды, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы, зафиксированные в приложении Dosimetry Manager.

Таким образом, при облучении в режиме DS, SiS или US к данному значению необходимо применить ручную коррекцию перед его использованием (например, для возобновления облучения).

Доза облучения протонами, доставленная пациенту, измеряется в ионизационных камерах. Блок (ICEU) и/или устройство Контроллер сканирования передает информацию о дозе блоку DCEU. При использовании режима равномерного сканирования блок ICEU имеет функцию быстрого прекращения излучения, которая запускается при обнаружении слишком высокой мощности дозы.

Блок DCEU обеспечивает продолжение облучения, если доза облучения, доставленная пациенту, не превышает верхнего предустановленного предельного значения, введенного в блок DCEU лучевым терапевтом (РТТ). Значение дозы отображается на передней панели блока DCEU.

Блок DCEU является резервным в случае сбоя в передаче данных программного

Важно 	До облучения необходимо ввести максимальное предустановленное значение мониторных единиц (ME) на передней панели блока Dose Counter Electronic Unit (DCEU). Максимальное предустановленное значение ME зависит от режима облучения следующим образом: Равномерное сканирование: ■ значение ME, равное 105% от предписанного числа ME, или ■ значение ME, равное предписанной дозе, плюс 25 сГр Режим Сканирования карандашным пучком: ■ значение ME, равное 105% от предписанного числа ME
---	--

Блок DCEU также подает звуковые сигналы во время доставки дозы. Короткие звуковые сигналы подаются с частотой, пропорциональной текущей мощности дозы. Блок DCEU включает функции контроля коррекции объема и выбора номинальной мощности дозы.

Нормальное завершение облучения определяется системой Therapy Control System (TCS), которая также получает входные данные от камер Ionisation Chamber для отслеживания дозы. Так как DCEU служит резервным устройством, целевая доза, введенная в блок DCEU, обычно несколько выше требуемой дозы, введенной в системе TCS.

Рентгеновские снимки, сделанные при помощи выдвижной рентгеновской трубки, расположенной в сопле, приводят к постепенному увеличению показателей дозы блока DCEU. Таким образом, необходимо выполнять сброс блока DCEU после облучения, чтобы предотвратить достижение требуемой дозы во время процедуры позиционирования пациента. Если требуемая доза достигается во время процедуры позиционирования пациента, процедура подготовки сопла отменяется.

Помимо введения целевой дозы в блок DCEU перед началом облучения также необходимо сбросить счетчики. Система TCS издает сигнал, разрешающий выполнение сброса, и предотвращает поступление пучка в помещение для лучевой терапии (TR) до того, как счетчики DCEU не будут сброшены.

Чтобы сбросить блок DCEU, выполните следующие действия:



1. Как только светодиодный индикатор рядом с кнопкой **Reset (Сброс)** загорается зеленым светом, нажмите кнопку **Reset (Сброс)**.
2. Используйте кнопки дисплея **Preset (Предустановленное значение)**, чтобы установить для счетчика значение несколько выше (например, 105%, т. е. на 5% выше) требуемой дозы. Над дисплеем имеется кнопка для увеличения значения, под дисплеем — для снижения значения.

ОСТОРОЖНО! 	Помните о том, что существует два типа блока DCEU: на одном устанавливается фактическое значение ME, обозначенное меткой Preset [MU] (Предустановленное значение ME) ниже дисплея «Preset» (Предустановленное значение) (см. Рис. 15-1), а на другом устанавливается значение ME, поделенное на 10 и обозначенное меткой Preset [x10MU] (Предустановленное значение MEх10) ниже дисплея «Preset» (Предустановленное значение) (см. Рис. 15-1). Внимательно осмотрите блок DCEU в вашем помещении TCR, чтобы точно установить, какое значение нужно ввести — фактическое значение ME или значение ME, поделенное на 10.
--	--

3. Используйте ручку регулировки громкости для настройки звукового сигнала блока DCEU.
4. Используйте ручку регулировки частоты сигнала для соответствия предписанной дозы значению Гр/мин¹. Например, при значении в 2 Гр/мин звуковой сигнал будет издаваться раз в секунду.

Типы блока DCEU

Существует два типа блока DCEU:

- на одном устанавливается фактическое значение ME: см. раздел «DCEU с фактическим предустановленным значением ME» на стр. 15-4.
- на другом устанавливается значение ME, поделенное на 10: см. раздел «DCEU с предустановленным значением ME, подлежащим умножению на 10» на стр. 15-4.

Внимательно осмотрите блок DCEU в вашем помещении TCR, чтобы точно установить, какое значение нужно ввести — фактическое предустановленное значение ME или предустановленное значение ME, поделенное на 10.

1. Грей [Дж/кг]. 1 Гр = 100 сГр = 100 рад

DCEU с фактическим предустановленным значением ME



Рис. 15-1. Фактическое предустановленное значение

DCEU с предустановленным значением ME, подлежащим умножению на 10

На блоке DCEU данного типа предустановленное значение в 9999 означает реальное предустановленное значение ME в 99990.

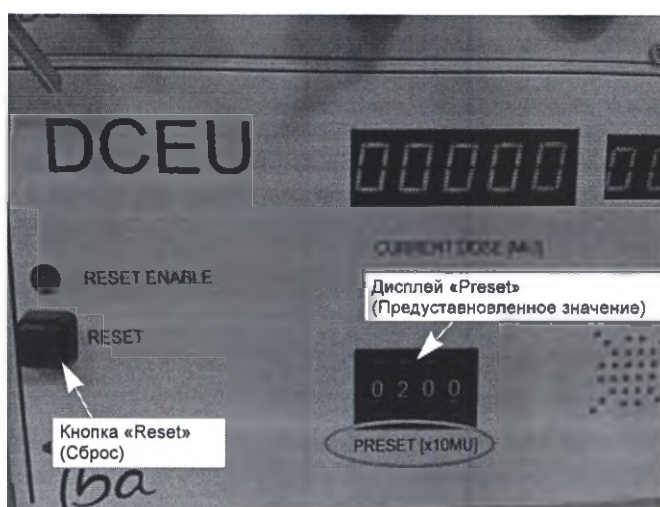


Рис. 15-2. Блок (DCEU) — Детали Предустановленное значение x 10

Глава 16

Управление системой определения позиционирования пациента (PPS) (аварийный режим работы)

Перемещения системы PPS обычно контролируются пультом. В таком случае все перемещения выполняются при помощи электричества.

В случае сбоя питания системы Therapy Control System (TCS) оператор ускорителя может управлять системой Patient Positioning System (PPS) при помощи различных инструментов:

- Пульт для технического обслуживания KUKA: см. раздел «Использование пульта KUKA».
- Ручная пусковая рукоятка: см. раздел «Использование ручной пусковой рукоятки».

Примечание: Пульт для технического обслуживания KUKA и ручная пусковая рукоятка **НЕ** должны использоваться лучевым терапевтом. При необходимости обратитесь за помощью к оператору ускорителя.

Использование пульта KUKA

Подробную информацию об использовании пульта KUKA см. в *Руководстве по техническому обслуживанию PTS — Том 2, Руководство для операторов ускорителя*.

Использование ручной пусковой рукоятки

Ручная пусковая рукоятка входит в комплектацию системы Patient Positioning System.

ОСТОРОЖНО!



Данный инструмент должен всегда храниться вблизи системы Patient Positioning System (PPS).

Ручная пусковая рукоятка может использоваться для вертикальных перемещений вдоль оси 1.

Ось 1



Процедура ручного перемещения системы Patient Positioning System (PPS) вдоль оси 1 включает следующие действия:

1. Введите ручную пусковую рукоятку в специальное отверстие механизма оси 1 (см. Рис. 16-1).
Тормоза оси 1 автоматически отключаются при вводе рукоятки в отверстие.
2. Если сопло расположено **над** пациентом или **на уровне** пациента, используйте рукоятку, чтобы полностью опустить кушетку. Если сопло расположено ниже пациента, используйте рукоятку, чтобы полностью поднять кушетку. В обоих случаях целью является перемещение пациента (и кушетки) подальше от сопла таким образом, чтобы пациент находился в безопасном положении при любом перемещении сопла.
3. Чтобы использовать рукоятку, нажмите на нее во время вращения.
4. Извлеките

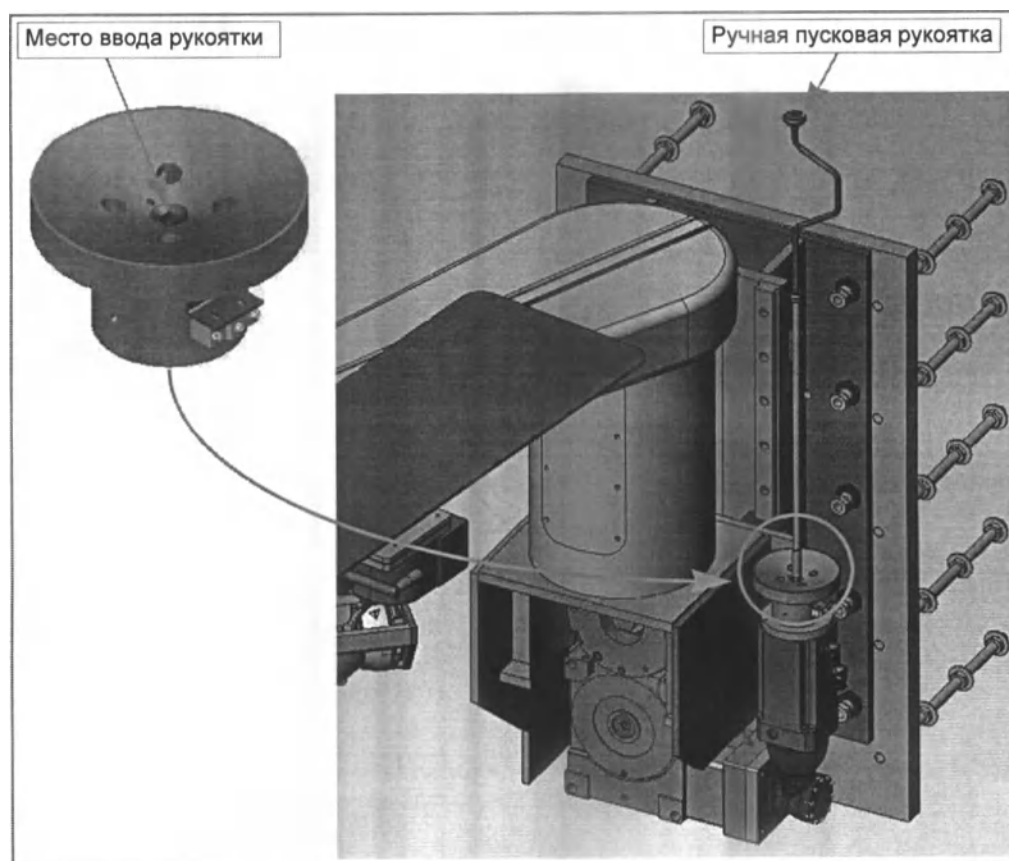


Рис. 16-1. Ручная пусковая рукоятка — ось 1

ВНИМАНИЕ



При каждом ручном отключении тормозов оси необходимо восстановить систему Patient Positioning System (PPS). Восстановление системы PPS выполняет квалифицированным инженером. Для получения подробной информации о восстановлении системы PPS см. Том 2, Руководство для операторов ускорителя Руководства по техническому обслуживанию PTS.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 17

Выполнение процедур контроля качества и проверок пучков излучения с помощью водного фантома

ОСТОРОЖНО!



Периодическая калибровка системы для обеспечения ее эксплуатационной совместимости с клиническими потребностями медицинского центра не входит в обязанности производителя оборудования.

За безопасную эксплуатацию оборудования отвечает медицинский физик, который обязан проверять выходные параметры оборудования с установленной периодичностью. Производитель оборудования не несет ответственности за эти проверки, а также любые процедуры и параметры, необходимые для проведения этих проверок.

Примечание: Все указанные проверки выходных параметров оборудования и пучков необходимы для надежной эксплуатации оборудования медицинскими физиками.

Описание и инструкции по работе с дозиметрическими водными фантомами **Water Phantom** компании **IBA** см. в одном из следующих документов, подходящем для вашего учреждения:

- IIBA Dosimetry WP1D User's Guide (PW-01-001-510-001 01) (Руководство пользователя дозиметрического фантома WP1D компании IBA)
- IBA Dosimetry RFA-300 with MCU User's Guide (DAA000 90015 03) (Руководство пользователя дозиметрического фантома RFA-300 с MCU компании IBA)
- IBA Dosimetry Blue Phantom with CU500E User's Guide (DWA000 90001 04) (Руководство пользователя дозиметрического фантома Blue Phantom с CU500E компании IBA)

- IBA Dosimetry OmniPro-Accept 6.6 User's Guide (P-07-001-510-001 04) (Руководство пользователя дозиметрического фантома OmniPro-Accept 6.6 компании IBA)
- IBA Dosimetry RFA-300 with CCU User's Guide (PW-04-002-510-001 03) (Руководство пользователя дозиметрического фантома RFA-300 с CCU компании IBA)
- IBA Dosimetry Blue Phantom with CCU User's Guide (PW-04-002-510-002 02) (Руководство пользователя дозиметрического фантома Blue Phantom с CCU компании IBA)
- Руководство пользователя IBA Dosimetry OmniPro-Accept 7.1 (P-08-010-510-001 02)

ВНИМАНИЕ



При использовании фантома Water Phantom соблюдайте ограничения по весу, установленные для системы Patient Positioning System (PPS). Превышение допустимых значений нарушает точность результатов. Для получения сведений о допустимых значениях веса см. соответствующий раздел в данном руководстве.

ВНИМАНИЕ



Необходимо помнить, что срок эксплуатации ионизационных камер Ionization Chamber может снизиться в случае воздействия излучения более 10E6 Гр, что соответствует около 450 часам воздействия пучка при 5 нА.

Камера Ionization Chamber 1 (IC1) выдерживает 450 часов воздействия пучка при 5 нА.

Камера Ionization Chamber 2/3 (IC 2/3) выдерживает 450 часов воздействия несканированного пучка при 5 нА.

Расположение водного фантома в системе PPS

Водный Фантом должен быть расположен выше оси вращения (6-я ось, ось запястного шарнира роботизированного манипулятора) системы PPS, чтобы обеспечить точность измерения и избежать повреждения системы PPS.

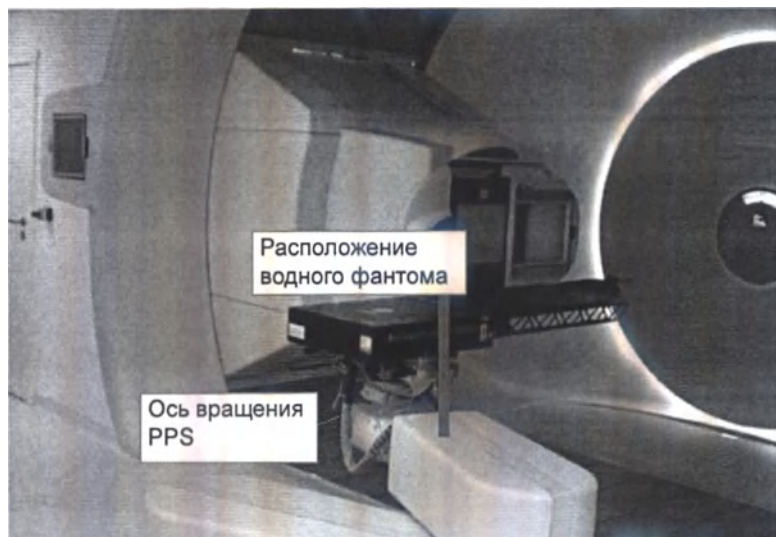


Рис. 17-1. Расположение фантома Water Phantom в системе PPS (типичное)

Расположение фантома в тележке для транспортировки

Когда фантом Water Phantom находится на деке стола пациента, установленной на тележке для транспортировки, фантом необходимо расположить в точку, в которой окажется ось вращения системы PPS после стыковки деки стола пациента с системой PPS. Данная мера предосторожности позволяет предотвратить потенциальное повреждение системы PPS.

Преднамеренно оставлена пустой

Проверка выходных параметров оборудования

ОСТОРОЖНО!



В данном разделе отсутствует описание процедуры выполнения данных проверок. В данном разделе приводится список параметров, которые необходимо периодически проверять. Физик, ответственный за данные проверки, обязан в точности следовать процедурам, которые необходимо выполнять для проверки выходных параметров оборудования; кроме того, физик может при необходимости добавить дополнительные параметры.

Рекомендуется выполнять проверки следующих параметров:

- Скорость вращения и предельные значения колес модуляции.
- Стабильность энергии пучка и значения устройства верификации диапазона.
- Настройки калибровки при нормальных условиях работы ионизационных камер IC2 и IC3.
- Данные параметры модуляции при данном диапазоне. Данная проверка выполняется для одного параметра каждого колеса и для всех колес.
- Проверка любых других параметров, которые медицинский физик сочтет необходимыми.

Данные проверки можно выполнять с использованием водного фантома Scanditronix Wellhofer или любого типа водного фантома, подходящего для измерения параметров протонного пучка. Физик имеет право разработать свою собственную процедуру, а также более точный и быстрый способ выполнения данных проверок.

Широко распространена проверка различных параметров всех помещений для лучевой терапии и фиксирование этих значений для обеспечения возможности своевременной визуализации колебаний значений.

Выполнение процедуры контроля качества пучка при использовании гребенчатого фильтра в режиме равномерного сканирования

Целью контроля качества пучка является проверка доставки плоского SOBП (Spread-Out Bragg Peak— размытый пик Брэгга) при использовании гребенчатого фильтра. Для выполнения данной проверки необходимо использовать два контрольных поля, причем каждое поле должно использовать оба блока гребенчатых фильтров каждой пары.

ОСТОРОЖНО!



В данном разделе отсутствует описание процедуры выполнения данной проверки в рамках контроля качества пучка. В данном разделе приводятся общие условия периодического проведения данной проверки.

Физик, ответственный за данную проверку, обязан в точности следовать процедуре, которую необходимо выполнять для проверки функционирования гребенчатых фильтров.

Данную проверку необходимо выполнять ежедневно, желательно по утрам перед проведением сессий облучения. Аналогичную проверку необходимо проводить при каждой ручной регулировке колеса модулятора диапазона.

Верификация пучков

При проведении протонной терапии часто выполняется проверка некоторых параметров пучка путем осуществления измерений с использованием фантома Water Phantom перед применением нового пучка. Такая проверка обеспечивает соответствие настроек системы TPS и оборудования системы PTS.

ОСТОРОЖНО!



Медицинские физики, использующие системы дозиметрического планирования и протонной терапии, обязаны выполнять проверку определенных параметров пучка для обеспечения соответствия настроек системы дозиметрического планирования и оборудования системы протонной терапии.

Для каждого нового пучка рекомендуется выполнять следующие проверки:

- Верификация диапазона для планируемого пучка. Такая верификация диапазона должна осуществляться для каждого нового пучка, и необходимо вносить изменения в требуемый диапазон, указанный в предписании врача, при слишком большом расхождении с измеренным диапазоном.
- Измерение абсолютной дозы для каждого пучка.
- Проверка любых других параметров, которые медицинский физик сочтет необходимыми.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 18

Устранение неполадок в работе оборудования в кабинете лучевой терапии

В следующей таблице приводятся сообщения об ошибке и предупреждения, отображаемые на ЖК-дисплее пульта.

Сообщение на ЖК-дисплее	Описание
Action not allowed in current state. (Данное действие недоступно при текущем статусе)	Пользователь попытался выполнить одно из следующих действий: ■ Переместить систему держателя панелей устройства DID или рентгеновскую трубку. ■ Установить лазеры или сохранить положение. ■ Выбрать маркированное положение. ■ Переместить оборудование в выбранное маркированное положение. ■ Переместить гентри в исходное положение. ■ Переместить устройство.
Action not allowed: this subsystem is not homed. (Данное действие недоступно: подсистема не находится в исходном положении)	Пользователь выбирает гентри при выборе целевого положения.
Position is too far from initial settings (Положение является слишком удаленным по сравнению с исходными настройками)	Разница между исходными настройками и текущим положением находится за пределами заданных допустимых отклонений. Нажмите ОК , чтобы принять текущее положение, или С , чтобы отменить текущее положение и использовать перемещение GoTo или перемещение с помощью рычажных механизмов, чтобы вернуться к исходным настройкам.
Correction not received (Коррекция не получена)	Блок PCU не получил значения коррекции заданного положения или положения для облучения при попытке выполнить коррекцию GoTo .

Сообщение на ЖК-дисплее	Описание
Correction too big (Значения коррекции слишком высокие)	Если значения коррекции, предоставленные системой PPVS, находятся за пределами допустимых предельных значений, беспроводной пульт отображает предупреждение. Значения коррекции отклоняются. Нажмите ОК , чтобы подтвердить действие, или C , чтобы отменить действие.
Correction can only be applied after GOTO, SETUP, or TREATMENT (Коррекцию можно применить только после перемещения GOTO или перехода в заданное положение или положение для облучения)	Предпринята попытка перемещения GoTo в скорректированное целевое положение, но последнее выбранное положение не являлось заданным положением или положением для облучения.
This position is not defined (Данное положение не определено)	Предпринята попытка перемещения в маркированное положение, которое не было определено.
Isocenter outside of treatable volume (Изоцентр за пределами объема облучения)	Изоцентр выравнен за пределами объема облучения.
Warning! Feedback positions are not matching. (Внимание! Положения, полученные по обратной связи, не совпадают)	Разница между основным положением и резервным положением, полученным по обратной связи, превышает предельное значение, что приводит к отображению предупреждения. Данная ошибка не приводит к блокировке пучка. Зафиксируйте данное событие в журнале регистрации.
Error! Feedback positions are not matching. (Ошибка! Положения, полученные по обратной связи, не совпадают)	Разница между основным положением и резервным положением, полученным по обратной связи, превышает предельное значение, что приводит к отображению ошибки. Любое перемещение немедленно прекращается. Выполните вход в режиме обслуживания и определите соответствующее устройство PPD (гентри, система PPS, наконечник сопла, специальный наконечник сопла PBS) на соответствующем экране системы TCS в помещении для лучевой терапии. Для этого необходимо воспользоваться базой данных блока PCU (устройство: FeedbackCheckErrorThresholds): ■ Первые шесть значений относятся к системе PPS ■ Седьмое значение относится к гентри ■ Девятое значение относится к перемещению наконечника сопла (для всех режимов облучения, кроме PBS). ■ Девятое значение относится к перемещению специального наконечника сопла PBS. Сравните эти значения со следующими значениями: ■ Гентри, система PPS: разница между основным и резервным значениями на экране. ■ Наконечник сопла: разница между первым и вторым потенциометром. ■ Специальный наконечник сопла PBS: разница между первым и вторым потенциометром. Любое расхождение позволяет определить, какое устройство вызвало ошибку. Осмотрите аппаратную часть данного устройства.

Сообщение на ЖК-дисплее	Описание
Automatic homing requested. Sub-system is not pre-homed (Требуется автоматический переход в исходное положение. Подсистема не установлена предварительно в исходное положение)	Выполните ручную установку устройства PPD в исходное положение перед тем как использовать автоматическую установку. Предварительная установка в исходное положение определяется во время ручной установки.
Current position not saved. Timeout (Текущее положение не сохранено. Истекло время ожидания)	Предварительно заданный промежуток времени истек до того, как положение было сохранено. Переместите оборудование в данное положение и сохраните положение.
PCU in treatment mode. (Блок PCU в режиме облучения)	Пользователь попытался выбрать устройство во время сессии облучения, т.е. в тот момент, когда перемещения отключены.
Unhealthy device. (Небезопасное устройство)	Пользователь попытался выбрать небезопасное устройство. Например, рентгеновскую трубку, когда блок TCU не запущен, или гентри, когда приводы не находятся в состоянии готовности.
Motion enable button not pressed. (Кнопка Motion Enable Button не нажата)	Пользователь пытается выбрать устройство для выполнения перемещения с помощью рычажных механизмов или перемещения GoTo, а кнопка Motion Enable Button при этом не нажата.
Homing failed! Retry. (Не удалось установить в исходное положение. Повторите попытку)	Установка гентри в исходное положение не удалась, так как, например, была отпущена кнопка «Move» (Переместить) или кнопка Motion Enable Button.
Other device is moving. (Выполняется перемещение другого устройства.)	Пользователь не может выбрать устройство, если текущее выбранное устройство перемещается.
SRCUs does not allow selection. (Блок SRCU не позволяет сделать выбор)	Пользователь попытался выбрать устройство для перемещения с помощью рычажных механизмов или перемещения GoTo, а данное перемещение недоступно для выбранного устройства.
No device selected. (Устройство не выбрано)	Пользователь нажал кнопку «Move» (Переместить) или кнопку ручного перемещения, сначала не выбрав устройство.
Current position not saved. Out of range (Текущее положение не сохранено. Вне диапазона)	Оборудование перемещено за допустимые границы положений, в которых возможно сохранение. Переместите оборудование в допустимое положение и сохраните положение.
Motion detected (Обнаружено перемещение)	Блок PCU обнаружил перемещение оборудования.
Motion detected during treatment (Во время облучения обнаружено перемещение)	Блок PCU обнаружил перемещение, и процесс облучения может быть остановлен.
Homing error detected (Обнаружена ошибка установки в исходное положение)	Обнаружено недопустимое значение дельты при сравнении данных последнего исходного положения и текущего сигнала исходного положения.

Сообщение на ЖК-дисплее	Описание
Equipment failure detected (Обнаружена неисправность оборудования)	Блок PCU обнаружил серьезную проблему, которая не позволяет выполнить позиционирование пациента или перемещение оборудования.
Redundancy gap detected (Обнаружена ошибка в резервной системе)	В процессе проверки положения была обнаружена ошибка в данных двух датчиков (основного датчика и датчика обратной связи).
Redundancy failure detected (Обнаружен сбой в резервной системе)	В процессе проверки положения было обнаружено недопустимое значение дельты при сравнении данных текущего и запрашиваемого положений оборудования.
Setting gap detected (Обнаружена ошибка установки)	Обнаружена ошибка при сравнении данных фактического и желаемого положений.
Setting failure detected (Обнаружен сбой установки)	Обнаружено недопустимое значение дельты при сравнении данных текущего и запрашиваемого положений оборудования. Позиционирование пациента отклонено.
Axis stopped on limit (Ось остановлена в предельной допустимой точке)	Устройство PPD достигло предельной допустимой точки перемещения в одно направление. Перемещение доступно только в противоположном направлении.
Invalid coupler state (Недопустимое состояние соединителя)	Соединитель находится в недопустимом состоянии. Например, пневматические соединители могут быть соединены, но ручная блокировка может быть не использована.
IDs read from PogoPins do not match (Идентификаторы, считываемые с PogoPins, не совпадают)	Два идентификатора, полученные от кушетки, не совпадают. Кушетка может быть недостаточно надежно закреплена в системе PPS или могло произойти повреждение цепи.
PPS motion limits reached (Достигнуты границы перемещения системы PPS)	Система PPS была перемещена за границы перемещения и по этой причине остановлена.
ERROR Motion veto: XXX (ОШИБКА: запрет на перемещение XXX)	XXX — это устройство, проверка или менеджер проверки, не функционирующие должным образом. Примеры: контроллер SHCU, проверка резервного положения гентри и т.д. Свяжитесь с оператором, чтобы устранить данную ошибку.



Часть IV

Комплект для сканирования «карандашным» пучком (PBS)

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А



Глава 19

Ознакомление с документацией по использованию режима Сканирования карандашным пучком

.....

Эта часть описывает основные принципы PBS и содержит общие сведения об оборудовании, предназначенном для PBS.

Главы этой части содержат следующие сведения:

- принципы сканирования карандашным пучком.
- описание оборудования для доставки излучения методом PBS;

Часть IV «Комплект для сканирования «карандашным» пучком (PBS)» необходимо использовать вместе со следующими частями:

- Часть V «Использование приложения *adaPTprescribe*»; эта часть посвящена использованию приложения *adaPTprescribe*. Главы этой части содержат следующие сведения:
 - обзор функций приложения *adaPTprescribe*;
 - инструкции по управлению пациентами, исследованиями, планами лучевой терапии и пучками излучения.
- Часть VI «Использование приложения *adaPTdeliver*»; эта часть посвящена использованию приложения *adaPTdeliver*. Главы этой части содержат следующие сведения:
 - обзор функций приложения *adaPTdeliver*;
 - описание использования приложения *adaPTdeliver* в режиме облучения;
 - инструкции по созданию отчетов с помощью приложения *adaPTdeliver*.
- Кроме того, Приложение D «Управление пользователями системы PTS» содержит информацию о настройке и управлении данными пользователей приложения *adaPTprescribe*.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 20

Принципы сканирования карандашным пучком

.....

Введение

Сканирование «карандашным» пучком (Сканирование карандашным пучком, PBS) — это метод доставки излучения, при котором выполняется сканирование объема мишени карандашным пучком протонов посредством корректировки поперечной траектории моноэнергетического «карандашного» пучка. Сканирование осуществляется двумя сканирующими магнитами Scanning Magnet, расположенными в сопле.

Карандашный входящий пучок отклоняется сканирующими магнитами в направлениях X_g и Y_g (X_g и Y_g представляют собой оси X и Y системы координат Gantry Coordinate System, соответствующей международному стандарту IEC61217), что обеспечивает точное наведение пучка на опухоль. Настройки сканирующих магнитов Scanning Magnet обеспечивают необходимое положение пучка, после чего пучок включается до тех пор, пока доза подводимого излучения не совпадет с дозой излучения, предписанной для конкретной точки мишени, в ходе текущей процедуры первичного или повторного облучения (эта технология носит название «точечного сканирования» и обычно используется при сканировании методом PBS (подробнее см. в разделе Точечное сканирование).

Таким образом, при облучении методом PBS осуществляются точный контроль и регулировка поперечного положения пятна пучка, энергии пучка и дозы для того, чтобы область пика Брэгга «карандашного» пучка перекрывала облучаемую объемную структуру в поперечной и продольной плоскостях, а также для подведения необходимой дозы к каждой точке мишени.

ОСТОРОЖНО!



Только медицинский физик может прикреплять файл плотности излучения к пучку пациента.

Доза, доставляемая в каждую точку траектории, рассчитывается системой TPS в процессе оптимизации и расчета дозы.

Доставка пучка к облучаемой объемной структуре осуществляется следующим образом:

- в продольном направлении — посредством изменения энергии протонного пучка;
- в поперечном направлении — посредством магнитного сканирования.

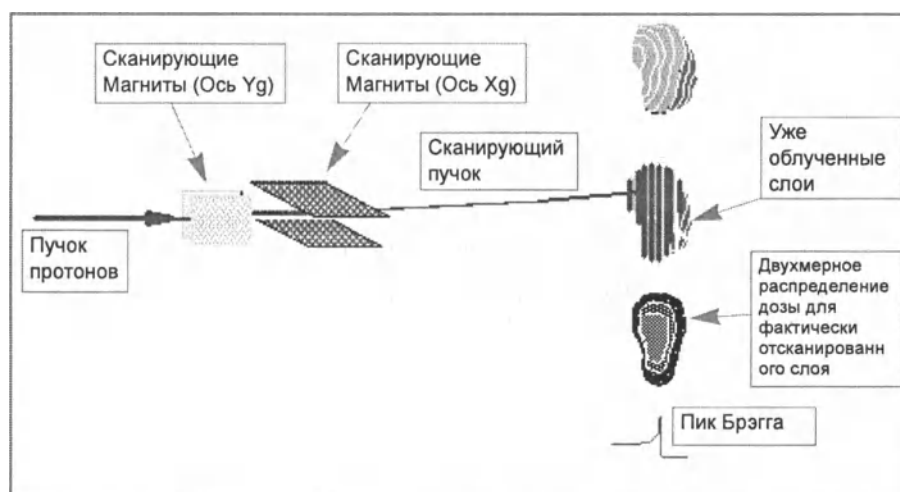


Рис. 20-1. Метод PBS (Pencil Beam Scanning – сканирование «карандашным» пучком

Клинические преимущества метода

Клинические преимущества метода PBS над другими методами включают следующие:

- Лучшая конформность дозы
 - Более высокая степень исключения органов риска и здоровых тканей
 - Возможность увеличения дозы для обеспечения лучшего локального контроля роста опухоли
- Отсутствие необходимости в персонифицированных устройствах (т.е. блоках и компенсаторах диапазона)
 - Снижение расходов
 - Увеличение числа пациентов
 - Менее сложный рабочий процесс
 - Больше возможностей для изменения плана терапии
- Низкая доза нейтронного излучения

Продольное и поперечное распределение дозы в режиме PBS

Существуют определенные методы, обеспечивающие очень высокую точность распределения дозы, как в продольном направлении (вглубь мишени), так и в поперечном направлении (в плоскости, перпендикулярной направлению пучка).

Продольное распределение дозы

Распределение дозы вдоль продольной оси (т. е. вглубь мишени) осуществляется путем последовательного моноэнергетического облучения слоев. Слой определяется как совокупность точек, для которых требуется одно и то же значение энергии пучка.

При сканировании методом PBS корректировка значения энергии осуществляется системой ESS (Energy Selection System — система выбора энергии) для каждого слоя.

Слои

В режиме Сканирования карандашным пучком (PBS) облучение осуществляется послойно: опухоль делится на определенное количество слоев, каждому из которых соответствует одно определенное значение энергии.

При разделении мишени на слои учитываются контуры тела пациента, форма мишени и неоднородность тканей. Это означает, что доза, подведенная к конкретному слою, необязательно является максимальной (пик Брэгга) для той поперечной плоскости, в которой он находится.

Каждый слой может быть облучен несколько раз, и модуляция диапазона осуществляется послойно на уровне выбора энергии. Этот метод отличается от методов, основанных на рассеивании излучения, которые подразумевают пассивное расширение пучка перед подведением его к облучаемой объемной структуре.

Расстояние между слоями и вес пучка в каждом положении рассчитываются системой TPS для обеспечения необходимой конформности дозы.

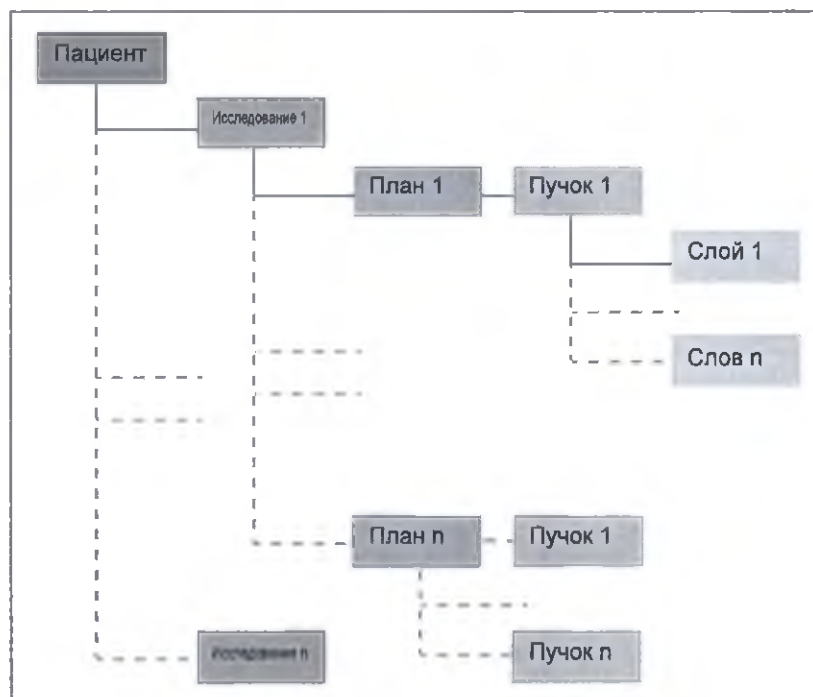


Рис. 20-2. Организация данных предписания

Поперечное распределение дозы

Для распределения подводимой дозы вдоль осей, перпендикулярных направлению пучка (т. е. поперечных относительно оси пучка), выполняется сканирование пучком каждого заданного слоя в плоскости, перпендикулярной направлению пучка, с помощью двух сканирующих магнитов Scanning Magnet, которые находятся в сопле.

Характеристики доставки пучка в режиме PBS

Точечное сканирование

Точечное сканирование— это разновидность метода PBS, суть которой заключается в том, что весь объем мишени делится не только на слои, но и на отдельные точки в продольной и поперечной плоскостях. К каждой из этих точек подводится предписанная доза облучения в один или несколько приемов, т. е. в виде одного или нескольких импульсов протонного пучка, который последовательно сканирует все точки облучаемой мишени. При перемещении между точками протонный пучок выключается.

Это означает, что при сканировании методом PBS с использованием технологии точечного сканирования сканирующие магниты Scanning Magnet изменяют поперечное положение пучка для каждой точки, а система ESS выбирает новое значение энергии пучка для каждой точки каждого слоя (продольное распределение дозы).

Такое сочетание распределения дозы в продольном и поперечном направлении лежит в основе метода сканирования «карандашным» пучком (PBS).

Режимы повторного облучения

Когда слой сканируется протонным пучком более одного раза (облучается повторно), общая доза, которая должна быть доставлена к каждому слою мишени, делится на число сканирований или повторных процедур облучения, которые необходимо выполнить. Процесс доставки излучения повторяется определенное число раз в соответствии с планом терапии, в результате чего предписанная доза полностью доставляется в пределах слоя.

В результате данного процесса вес областей каждого слоя рассчитывается в соответствии с общей дозой, которую нужно доставить для данного слоя, и с числом повторных процедур облучения, которые должны быть выполнены.

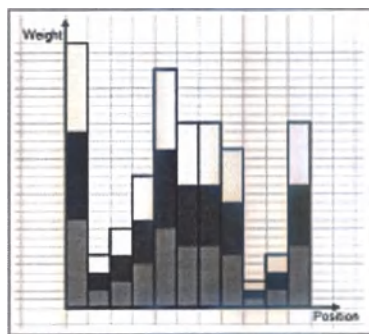


Рис. 20-3. Пример расчета веса областей: 3 облучения

Порядок, в котором слои сканируются или облучаются, и, следовательно, способ доставки предписанной дозы для каждого из слоев мишени, определяют несколько возможных методов повторного облучения.

Примечание: Не все методы повторного облучения могут быть доступны в вашем центре.

Существуют следующие методы повторного облучения:

- Без повторного облучения
- Повторное облучение в пределах слоев
- Снижение энергии
- Метод «Вперед-назад»
- Смешанное повторное облучение

Помимо описания методов повторного облучения, приведенного в разделах ниже, Глава 22 «Множественное повторное облучение PBS» содержит подробную информацию об обозначении и отображении различных методов повторного облучения.

Повторное облучение в пределах слоев

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов столько раз, сколько предписано, до тех пор, пока к данному слою не будут доставлена вся предписанная доза. Переход к следующему слою в процессе сканирования осуществляется только тогда, когда текущий слой получает полную предписанную дозу.

Снижение энергии

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Когда пятно пучка завершает сканирование слоя, который заканчивается у проксимального края мишени, процесс повторного облучения возобновляется с дистального края опухоли. Данный процесс повторяется столько раз, сколько это необходимо, до тех пор, пока предписанная доза не доставляется для каждой области каждого слоя мишени.

Метод «Вперед-назад»

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Когда пятно пучка завершает сканирование слоя, который заканчивается у проксимального края мишени, процесс повторного облучения возобновляется с этого же слоя. После этого процесс сканирования пучком продвигается от проксимального слоя к дистальному. Данный процесс повторяется столько раз, сколько это необходимо, до тех пор, пока предписанная доза не доставляется для каждой области каждого слоя мишени.

Без повторного облучения

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Предписанная доза полностью доставляется в каждую область мишени за одну операцию сканирования.

Смешанное повторное облучение

При этом режиме для одного и того же пучка используются различные типы повторного облучения.

Создание картирования модели пучка в соответствии с размером наконечника сопла

Проверка положений карты областей по оси X и Y для обеспечения положения всех областей в пределах отверстия наконечника сопла не осуществляется.

Если система дозиметрического планирования (TPS) позволяет пользователю предписать области пучка за пределами отверстия наконечника сопла, существует риск того, что наконечник сопла обрежет данные области.

Примечание: Исключение: при использовании прямоугольного наконечника сопла типа UN_XL (тип 300/400) в полностью отведенном положении риск нахождения областей за пределами отверстия наконечника сопла отсутствует.

При использовании какого-либо другого наконечника сопла, за исключением полностью отведенного прямоугольного наконечника типа UN_XL (тип 300/400), компания IBA рекомендует создать другое картирование модели пучка в формате DICOM и ограничить размер поля до размера используемого наконечника сопла. Также рекомендуется ограничить размер поля до физически осуществимого при полной экстракции наконечника сопла, если система TPS не определяет отверстие наконечника сопла в качестве функции его положения.

Если некоторые области находятся за пределами отверстия наконечника сопла, можно выполнить одно из следующих действий:

- изменить план терапии и использовать большой наконечник сопла
- изменить карты областей, чтобы сократить размер поля

Организация взаимодействия систем PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) и TPS (Treatment Planning System — система дозиметрического планирования)

В медицинском центре система TPS используется для планирования распределения дозы для каждого пациента. Помимо прочего, система TPS используется для того, чтобы задавать весь набор клинических параметров облучения мишени. Она также рассчитывает распределение дозы для разных объемов мишени.

Цель планирования лучевой терапии заключается в том, чтобы на основании предписаний врача-онколога создать план терапии, данные которого можно будет использовать в качестве исходных данных для системы PTS и оборудования для коррекции позиционирования пациента, а также для фрезерного станка (дополнительно).

Взаимодействие систем TPS и PTS может осуществляться с использованием системы OIS или без нее.

Определение предписания в системе PTS осуществляется путем экспортирования плана DICOM из системы TPS в систему PTS. Данный режим обмена данными между системой TPS и системой PTS называется режимом пакетной обработки данных.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 21

Вводная информация по оборудованию системы доставки пучка для PBS

Режим облучения PBS

На Рис. 21-1 представлена схема расположения компонентов системы доставки пучка излучения (BDS), используемой в режиме облучения PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование «карандашным» пучком).

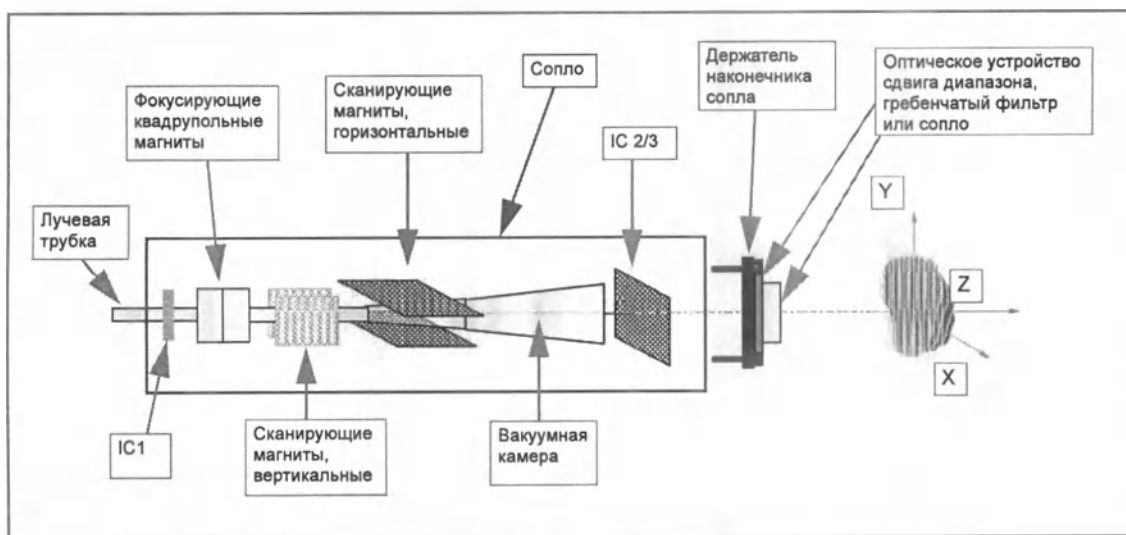


Рис. 21-1. Использование оборудования BDS в режиме облучения PBS - схема

Типы функционального сопла для системы PBS

В вашем центре облучение в режиме PBS может быть выполнено с использованием следующего оборудования:

- **Специальное сопло для PBS:** подробную информацию см. в разделе «*Типы и компоненты сопла Структура специального сопла для PBS*» на стр. В-19.
- **Полнофункциональное универсальное сопло:** подробную информацию см. в разделе «*Структура полнофункционального универсального сопла*» на стр. В-9.

Функция сканирующих магнитов

Два сканирующих магнита Scanning Magnet, расположенных в сопле, отклоняют пучок и обеспечивают непрерывное сканирование поля пучком с небольшой площадью излучения. Магнит, расположенный выше по ходу пучка, обеспечивает отклонение сканирующего пучка в направлении оси Y Магнит Scanning Magnet, расположенный ниже по ходу пучка, обеспечивает отклонение сканирующего пучка в направлении оси X.

Таким образом, магнитные поля изменяют положение пучка и направляют его к конкретной точке мишени. Для изменения других свойств используется другое оборудование. Когда пучок достигает мишени, он доставляет дозу к данной точке вдоль траектории пучка. Цель доставки пучка заключается в подведении к мишени потока протонов необходимой плотности в соответствии с предписанием врача. Предписание содержит карту плотности излучения с указанием необходимых показателей плотности для каждой точки мишени. В соответствии с ней пучок перемещается к каждой точке мишени для подведения излучения необходимой плотности.

При облучении методом PBS осуществляются точный контроль и регулировка латерального (поперечного) положения, энергии пучка (продольного положения) и дозы для того, чтобы область пика Брэгга «карандашного» пучка перекрывала облучаемую объемную структуру в поперечной и продольной плоскостях, а также для подведения необходимой дозы к каждой точке мишени.

Низкие диапазоны

Для облучения опухолей, расположенных очень близко к поверхности тела, и обеспечения полной модуляции вплоть до поверхности кожи сопло оснащено устройствами сдвига диапазона и/или гребенчатым фильтром. Это обеспечивает модуляцию диапазона вплоть до поверхности кожи и поддерживает пик Брэгга немодулированного пучка достаточной длины таким образом, что число доставленных слоев остается удовлетворительным.

Устройство сдвига диапазона устанавливается на конце сопла, чтобы минимизировать его влияние на размер пучка. Устройство сдвига диапазона сокращает диапазон, а гребенчатый фильтр уменьшает количество слоев, необходимых для небольшого диапазона, за счет расширения низкоэнергетических пиков Брэгга.

Примечание: Характеристики устройства сдвига диапазона должны быть включены в систему ввода оборудования в эксплуатацию и контроля качества, разработанную пользователем.

Устройство управления сканированием

Лучевая терапия заряженными частицами — это облучение внутренних опухолей положительно заряженными частицами с разными значениями энергии. При доставке пучка методом PBS сканирование мишени карандашным пучком осуществляется за счет отклонения пучка в двух перпендикулярных направлениях, каждое из которых, в свою очередь, перпендикулярно оси пучка. Данные отклонения выполняются при помощи обоих магнитов Scanning Magnet; каждый из этих магнитов работает от усилителя мощности, так называемого Scanning Magnet Power Supply (SMPS, источник питания сканирующих магнитов). Управление SMPS осуществляется устройством Контроллер сканирования.

Устройство Контроллер сканирования выполняет большинство функций, необходимых для доставки сканирующего «карандашного» пучка. Устройство Контроллер сканирования в значительной степени отвечает за средства управления и механизмы обратной связи некоторых компонентов, влияющих на отдельные характеристики пучка, включая его траекторию и интенсивность.

Устройство Контроллер сканирования является распределенной системой и включает общие компоненты в помещении Power Supply Room и в определенных элементах оборудования в помещении для лучевой терапии, расположенных рядом с соплом.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 22

Множественное повторное облучение PBS

Режим облучения PBS обеспечивает доставку пучка с использованием метода множественного повторного облучения. Вводная информация о данном методе содержится в разделе «Характеристики доставки излучения в режиме PBS» на стр. 20-5.

Типы множественного повторного облучения

Множественное повторное облучение PBS можно выполнить с использованием различных типов повторного облучения:

- **Без повторного облучения (без повторного облучения слоя):** см. раздел «Смешанное повторное облучение» на стр. 22-7.
- **Повторное облучение в пределах слоев:** см. раздел «Повторное облучение в пределах слоев» на стр. 22-3.
- **Снижение энергии:** см. раздел «Снижение энергии» на стр. 22-4.
- **«Вперед-назад»:** см. раздел «Метод «Вперед-назад»» на стр. 22-6.
- **Смешанное повторное облучение:** см. раздел «Смешанное повторное облучение» на стр. 22-7.

Каждый из данных методов повторного облучения обозначаются и отображаются на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver* определенным образом.

Примечание: Не все методы повторного облучения могут быть доступны в вашем центре.

None

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Предписанная доза полностью доставляется в каждую область мишени за одну операцию сканирования.

Данный тип подразумевает доставку облучения в режиме PBS без повторного облучения

Обозначение

Данный тип повторного облучения обозначается меткой **PBS** в полях метода (доставки излучения) на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*.

Отображение

Данный тип повторного облучения отображается в виде значка на экранах приложения *adaPTdeliver*.

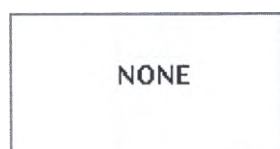


Рис. 22-1. Значок метода «Без повторного облучения»

График

На Рис. 22-2 изображен график значений энергии, доставленной на каждый слой. Подобный график отображается на экранах приложения *adaPTdeliver*.

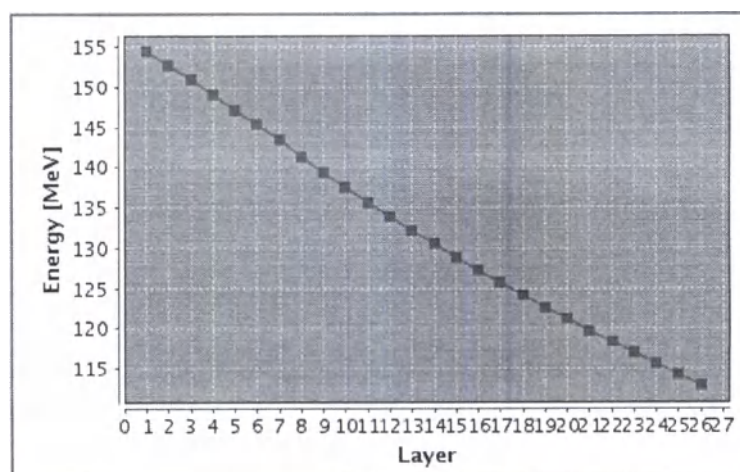


Рис. 22-2. График «энергия/слой» при использовании метода «Без повторного облучения» (стандартные)

Повторное облучение в пределах слоев

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов столько раз, сколько предписано, до тех пор, пока к данному слою не будут доставлена вся предписанная доза. Для каждого слоя в плане может быть предписано различное число повторных процедур облучения.

ПО системы PTS делит общую дозу, которую необходимо доставить к каждой области в пределах данного слоя, на число повторных процедур облучения, запрошенных для данного слоя. Если доза, которую необходимо доставить к данной области за одно повторное облучение, оказывается ниже порогового значения (около 0,05 ME), число повторных процедур облучения для данной области снижается до такого максимального числа, при котором доза каждого повторного облучения превышает пороговое значение. Таким образом, для различных областей в пределах одного и того же слоя может быть выполнено различное число повторных процедур облучения.

Переход к следующему слою в процессе сканирования осуществляется только тогда, когда все области в пределах данного слоя получают полную предписанную дозу.

Обозначение

Данный тип повторного облучения обозначается меткой **PSB-IL** в полях метода (доставки излучения) на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*

Отображение

Данный тип повторного облучения отображается в виде значка на экранах приложения *adaPTdeliver*.



Рис. 22-3. Значок метода повторного облучения в пределах слоев

График

На Рис. 22-4 изображен график значений энергии, доставленной на каждый слой. Подобный график отображается на экранах приложения *adaPTdeliver*.

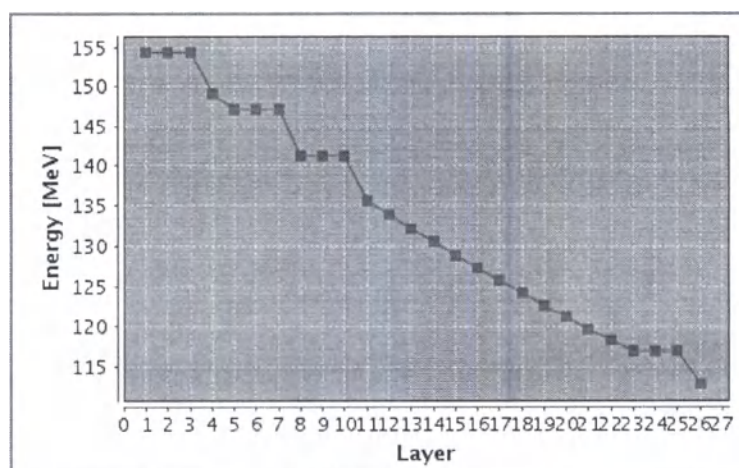


Рис. 22-4. График «энергия/слой» при использовании метода повторного облучения в пределах слоев (стандартные)

Снижение энергии

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Когда пятно пучка завершает сканирование слоя, который заканчивается у проксимального края мишени, процесс повторного облучения возобновляется с дистального края опухоли. Данный процесс повторяется столько раз, сколько это необходимо, до тех пор, пока предписанная доза не доставляется для каждой области каждого слоя мишени.

При данном режиме повторного облучения расчет дозы для повторного облучения каждого слоя и определение порядка доставки облучения по слоям выполняются полностью системой TPS.

Обозначение

Данный тип повторного облучения обозначается меткой **PBS-DE** в полях метода (доставки излучения) на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*.

Отображение

Данный тип повторного облучения отображается в виде значка на экранах приложения *adaPTdeliver*.



Рис. 22-5. Значок метода снижения энергии

График

На Рис. 22-6 изображен график значений энергии, доставленной на каждый слой. Подобный график отображается на экранах приложения *adaPTdeliver*.

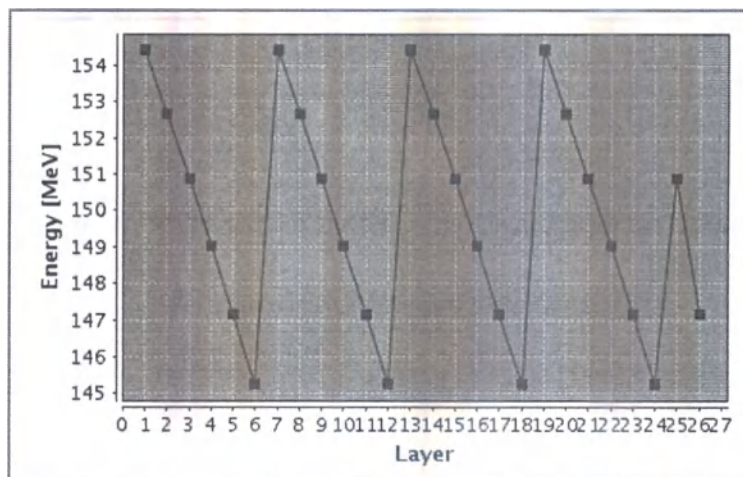


Рис. 22-6. График «энергия/слой» при использовании метода снижения энергии (стандартные)

Метод «Вперед-назад»

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Когда пятно пучка завершает сканирование слоя, который заканчивается у проксимального края мишени, процесс повторного облучения возобновляется с этого же слоя. После этого процесс сканирования пучком продвигается от проксимального слоя к дистальному. Данный процесс повторяется столько раз, сколько это необходимо, до тех пор, пока предписанная доза не доставляется для каждой области каждого слоя мишени.

Обозначение

Данный тип повторного облучения обозначается меткой PBS-B&F в полях метода (доставки излучения) на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*.

Отображение

Данный тип повторного облучения отображается в виде значка на экранах приложения *adaPTdeliver*.

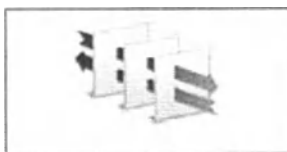


Рис. 22-7. Значок метода «Вперед-назад»

График

На Рис. 22-8 изображен график значений энергии, доставленной на каждый слой. Подобный график отображается на экранах приложения *adaPTdeliver*.

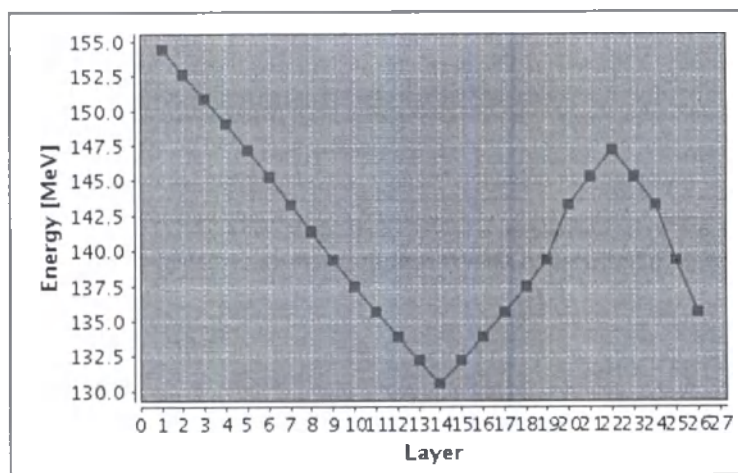


Рис. 22-8. График «энергия/слой» при использовании метода «Вперед-назад» (стандартный)

Смешанное повторное облучение

При этом режиме для одного и того же пучка используются различные типы повторного облучения.

Обозначение

Данный тип повторного облучения обозначается меткой **PBS-MIX** в полях метода (доставки излучения) на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*.

Отображение

Данный тип повторного облучения отображается в виде значка на экранах приложения *adaPTdeliver*.



Рис. 22-9. Значок метода смешанного повторного облучения при PBS

График

На Рис. 22-10 изображен график значений энергии, доставленной на каждый слой. Подобный график отображается на экранах приложения *adaPTdeliver*.

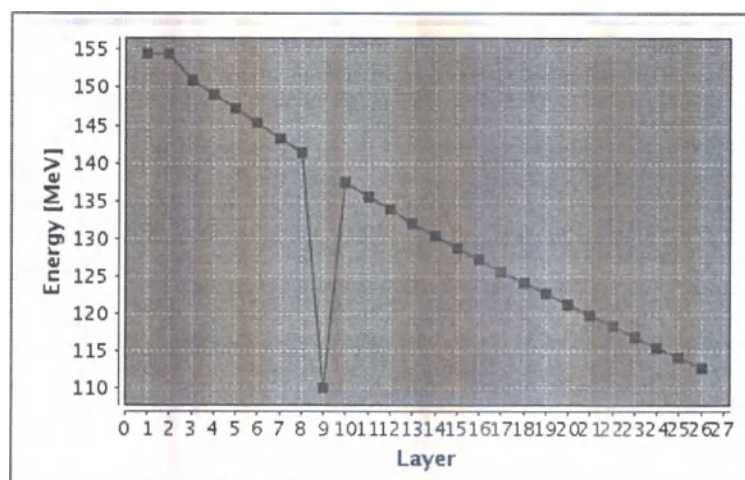


Рис. 22-10. График «энергия/слой» при использовании метода смешанного повторного облучения при PBS (стандартные)

Преднамеренно оставлена пустой



Часть V

Использование приложения *adaPTprescribe*

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Документ 76186А

Глава 23

Обмен данными между системами TPS и PTS в автономном режиме

Автономный режим может применяться в тех случаях, когда пользователь решает не использовать систему OIS, или, когда эта система отсутствует.

Данные каждого пациента, для лечения которого будет использоваться система PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии) хранятся в базе данных системы PTS. Кроме того, там хранятся данные конкретных обследований и планов терапии, необходимые для проведения лечения методом протонной терапии. Эти данные пациентов и планов терапии обычно создаются с помощью системы TPS (Treatment Planning System — система дозиметрического планирования), и после создания их необходимо импортировать в систему PTS.

ОСТОРОЖНО!



При отсутствии информационной системы для онкологических отделений (OIS) требуется, чтобы клинический оператор Центра протонной терапии использовал бумажный вариант медицинской карты пациента и вел учет бумажных документов (доставленных частей).

Приложение *adaPTprescribe* используется для управления данными пациентов, обследований, планов терапии и пучков излучения, которые хранятся в базе данных системы PTS, а также для утверждения пучков и планов в ходе проверки пучка. «Утверждение» означает, что пучок или план утвержден для проведения процедуры облучения, и его параметры не могут быть изменены.

Данные плана терапии можно внести в базу данных системы PTS разными способами. При этом структура дальнейшего рабочего процесса не зависит от этого способа. После того как все необходимые данные будут доступны в базе данных системы PTS, выполняется процедура утверждения с помощью приложения *adaPTprescribe*. Все дальнейшие действия (выбор пациента и плана, выбор пучка, подготовка и облучение пациента, создание записи процедуры облучения и локальное сохранение этой записи в базе данных системы PTS) выполняется с помощью приложения *adaPTdeliver* в автономном режиме.

Существует несколько способов импортировать выполняемые планы в базу данных системы PTS:

- Ручной ввод данных: данная функция доступна только для планов терапии в режиме однократное рассеивание, двойное рассеивание, равномерное сканирование. Планы терапии в режиме Сканирования карандашным пучком не могут быть созданы вручную в приложении adaPTprescribe в связи с большим объемом содержащихся в них данных. Данные, введенные вручную, автоматически сохраняются в базе данных системы PTS. Обычно этим способом данные вводятся в систему PTS в автономном режиме (т. е. до проведения терапии/облучения).
- Использование модуля импорта данных: модуль импорта пакетов — это объект управления, который непрерывно работает в фоновом режиме. Он ожидает отправки данных в формате DICOM другими устройствами, например системой TPS. После получения плана от конкретного устройства он выполняет серию проверок для подтверждения соответствия импортированных данных выполняемому плану терапии. После того как план будет успешно проверен и принят, данные будут храниться в базе данных системы PTS. Обычно этим способом данные вводятся в систему PTS в автономном режиме (т. е. до проведения терапии/облучения).
- Импорт данных вручную с помощью команды **Import Patient (Импортировать пациента)** приложения adaPTprescribe: пользователь может осуществлять поиск и импортирование планов терапии (в формате DCM), хранящихся на локальном диске, с помощью кнопки **Import Patient (Импортировать пациента)** приложения adaPTprescribe. Приложение AdaPTprescribe выполняет серию проверок, схожих с теми, что выполняются модулем импорта пакетов, для подтверждения соответствия импортированных данных выполняемому плану терапии. После того как план будет успешно проверен и принят, данные будут храниться в базе данных системы PTS.

Использование модуля пакетного импорта данных

Один из возможных режимов взаимодействия систем TPS и PTS предусматривает использование модуля импорта пакетов.

Это вариант организации рабочего процесса обозначен буквой «А» на Рис. 23-1.

Использование модуля импорта пакетов позволяет подключать систему TPS к системе PTS (через модуль импорта пакетов) без использования системы OIS. Определение предписания в системе PTS осуществляется путем экспортирования плана DICOM из системы TPS в систему PTS (через модуль импорта пакетов). Модуль импорта пакетов сохраняет план из системы TPS в базу данных системы PTS, после чего можно утвердить этот план (с помощью приложения adaPTprescribe) и выполнить облучение пациента (с помощью приложения adaPTdeliver).

ОСТОРОЖНО!



Алгоритмы и параметры пучка могут быть изменены как со стороны TPS, так и со стороны PTS. Аналогичный алгоритм и база данных параметров для вычисления настроек оборудования из клинических параметров существует как в PTS, так и в TPS. что означает риск несовместимых результатов.

Вашей ответственностью, как медицинского центра, является выполнение мер по обеспечению гарантии качества для проверки согласованности между алгоритмами и базами данных параметров.

Примечание: Информация о том, можно ли использовать модуль импорта пакетов в клинических целях, содержится в примечаниях к выпуску.

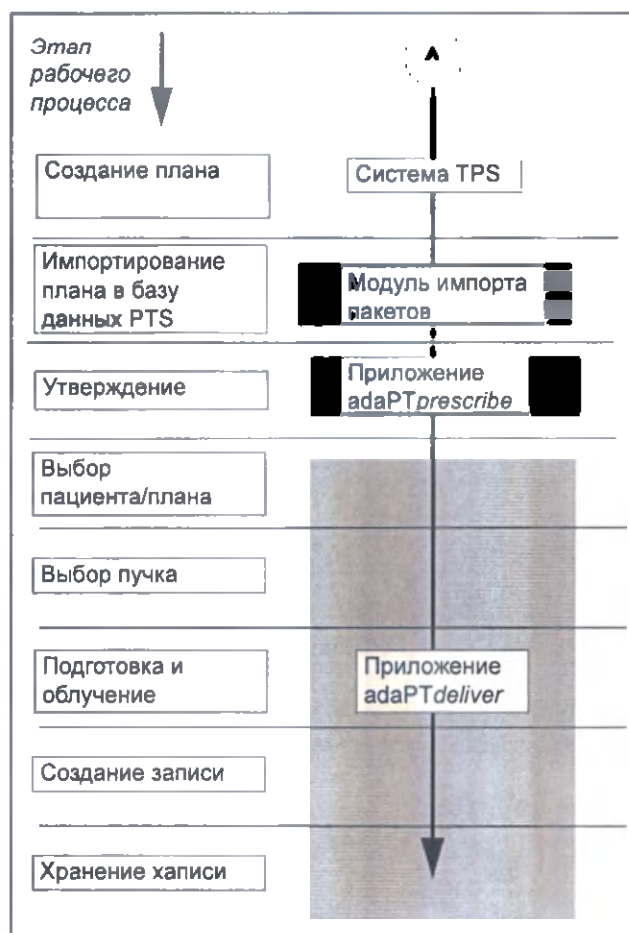


Рис. 23-1. Режим связи: использование модуля импорта пакетов

Импорт плана терапии осуществляется с помощью модуля импорта пакетов; это означает, что данные плана терапии импортируются в базу данных системы PTS, где становятся доступны для последующих процедур облучения.

После импортирования все эти данные становятся доступны для приложения adaPTprescribe, а затем — для приложения adaPTdeliver (в автономном режиме).

Приложение adaPTprescribe используется для управления данными пациентов, обследований, планов терапии и пучков излучения, а также для утверждения пучков и планов в ходе проверки пучка. «Утверждение» означает, что пучок или план утвержден для проведения процедуры облучения, и его параметры не могут быть изменены.

Приложение adaPTdeliver используется для выбора пациента, плана и пучка, для подготовки и облучения пациента, а также для создания и хранения записей процедуры облучения.

При необходимости использовать модуль импорта пакетов для импорта плана терапии из системы TPS в систему PTS, выберите нужный план в системе TPS и экспортируйте его.

Модуль импорта пакетов (т. е. объект управления импортом пакетов) непрерывно работает в фоновом режиме, ожидая входящих запросов DICOM на установление соединения. Подробную информацию и инструкции по подключению и отправке планов терапии из системы TPS в модуль импорта пакетов см. в документации производителя оригинального оборудования.

Для отображения экспортированного плана терапии в приложении *adaPTprescribe* обновите экран и выберите нужного пациента и обследование.

После этого можно проверить и утвердить пучки, а затем выполнить утверждение плана терапии.

Использование функции импортирования приложения *adaPTprescribe*

Кроме модуля импорта пакетов для импортирования планов терапии из системы TPS в базу данных системы PTS можно использовать приложение *adaPTprescribe*.

Поиск и импортирование планов терапии (в формате DCM), хранящихся на локальном диске, можно осуществлять с помощью кнопки **Import Patient (Импортировать пациента)** приложения *adaPTprescribe*. Приложение *AdaPTprescribe* выполняет серию проверок, схожих с теми, что выполняются модулем импорта пакетов, для подтверждения соответствия импортированных данных выполняемому плану терапии. После того как план будет успешно проверен и принят, данные будут храниться в базе данных системы PTS.

Теперь можно использовать приложения *adaPTprescribe* для просмотра и утверждения пучка излучения, а также для последующего утверждения плана терапии, который будет доступен через приложение *adaPTdeliver*.

Глава 24

Начало работы с приложением *adaPTprescrib*

.....

ОСТОРОЖНО!



Алгоритмы и параметры пучка могут быть изменены как со стороны TPS, так и со стороны PTS. Аналогичный алгоритм и база данных параметров для вычисления настроек оборудования из клинических параметров существует как в PTS, так и в TPS, что означает риск несовместимых результатов.

Вашей ответственностью, как медицинского центра, является выполнение мер по обеспечению гарантии качества для проверки согласованности между алгоритмами и базами данных параметров

Приложение *adaPTprescribe* используется для управления данными пациентов, обследований, планов терапии и пучков излучения, которые хранятся в базе данных системы PTS, а также для утверждения пучков и планов в ходе проверки пучка. «Утверждение» означает, что пучок или план утвержден для проведения процедуры облучения, и его параметры не могут быть изменены.

Только утвержденные планы, которым был присвоен статус «активных» в приложении *adaPTprescribe*, доступны пользователям приложения *adaPTdeliver*.

Кроме того, планы, полученные через систему OIS и как минимум один раз использованные приложением *adaPTdeliver* для выполнения облучения, отображаются в приложении *adaPTprescribe*. Это позволяет при необходимости выполнять повторное облучение в соответствии с этими планами в автономном режиме

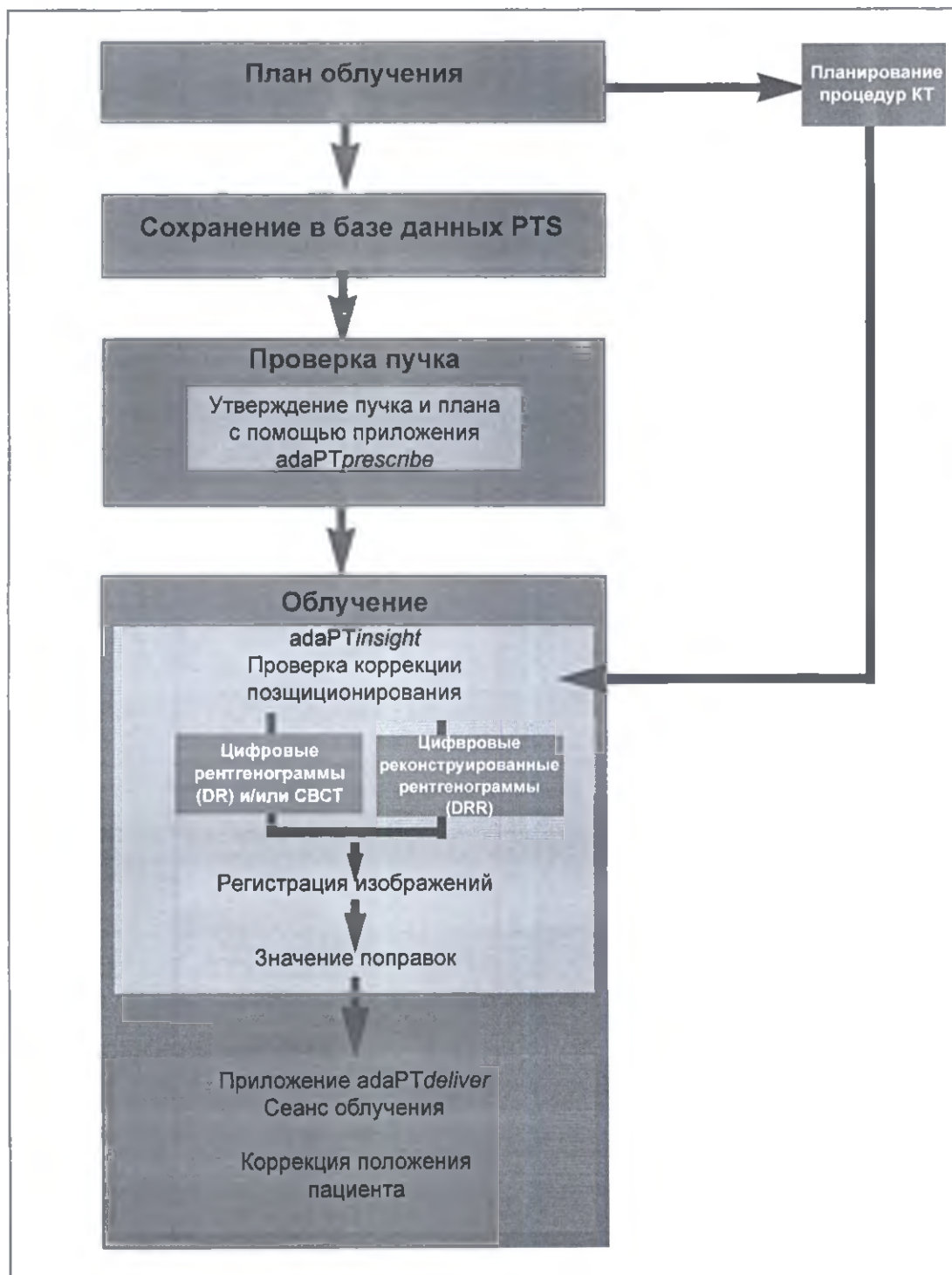


Рис. 24-1. Порядок процедуры облучения в автономном режиме (полностью автономный режим с использованием модуля импорта пакетов или функции импортирования приложения adaPTprescribe)

Начало сеанса работы с приложением adaPT*prescribe*

Нажмите на значок приложения **adaPT*prescribe*** на рабочем столе монитора в помещении TCR или TR, чтобы запустить приложение **adaPT*prescribe***.



Рис. 24-2. Значок запуска приложения **adaPT*prescribe***

После начала сеанса работы с приложением **adaPT*prescribe*** открывается ЭКРАН ВХОДА В СИСТЕМУ ПРИЛОЖЕНИЯ **adaPT*prescribe*** (см. Рис. 24-3).

Завершение сеанса работы с приложением

Для завершения сеанса работы с приложением **adaPT*prescribe*** в любой момент:

1. Выполните выход из системы приложения **adaPT*prescribe*** в соответствии с разделом «Выход из системы приложения **adaPT*prescribe***» на стр. 24-5.
2. Нажмите кнопку **Exit (Выход)** на ЭКРАНЕ ВХОДА В СИСТЕМУ ПРИЛОЖЕНИЯ **adaPT*prescribe***

Вход в систему приложения adaPTprescribe

Дважды нажмите на значок приложения adaPTprescribe; откроется ЭКРАН ВХОДА В СИСТЕМУ ПРИЛОЖЕНИЯ adaPTprescribe.



Рис. 24-3. Экран входа в систему приложения adaPTprescribe

Введите имя пользователя и пароль, предоставленные администратором, и выберите язык и режим работы. Имя пользователя и пароль вводятся с учетом регистра. Чтобы изменить пароль, обратитесь к администратору.

Примечание: Подробная информация об управлении именами пользователей и паролями содержится в Приложении D «Управление пользователями системы PTS».

Приложение может работать в одном из двух режимов:

- **Работа с предписанием врача** — для осуществления клинических операций. Подробная информация содержится в Глава 25 «Структура данных приложения adaPTprescribe».
- **Режим администрирования** — для определения допустимых отклонений и клинических диапазонов ME, а также для управления этими параметрами. Кроме того, в этом режиме можно осуществлять управление вспомогательными устройствами.

Подробная информация содержится в Приложение E «Управление настройками приложения adaPTprescribe»

Нажмите кнопку **Login (Вход в систему)**, чтобы открыть ЭКРАН ПРИЛОЖЕНИЯ ADAPTprescribe (см. Рис. 24-4).

Примечание: По умолчанию после входа в систему приложения adaPTprescribe на экране отображаются только активные пациенты.

*Выход из системы приложения adaPT*prescribe**

Для выхода из системы приложения adaPT*prescribe* нажмите кнопку **Logout (Выход из системы)** на панели навигации экрана приложения adaPT*prescribe*. Появится диалоговое окно для подтверждения выхода из системы или отмены этого действия.

Пользователь может отменить свое действие или выполнить выход из системы.

После выхода из системы появится ЭКРАН ВХОДА В СИСТЕМУ ПРИЛОЖЕНИЯ ADAPT*prescribe*.

После этого любой пользователь может войти в систему.

Общие сведения о конфигурации экрана

Экраны приложения *adaPTprescribe* имеют интуитивный интерфейс и единообразную конфигурацию.

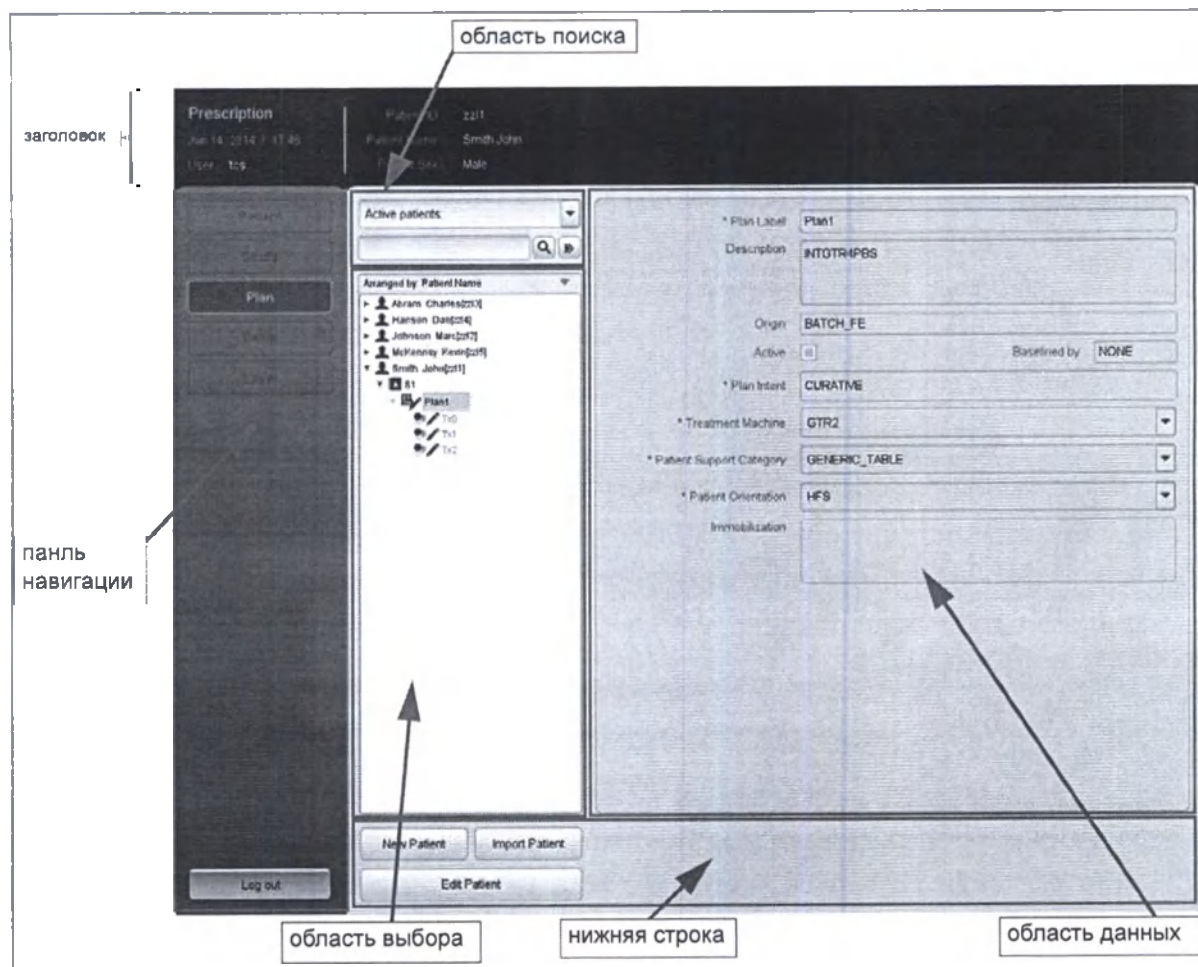


Рис. 24-4. Экран приложения *adaPTprescribe* (стандартный)

Основные элементы экрана:

- **Заголовок:** — на этой панели отображается имя используемого программного модуля («Prescription» (Предписание)), текущие дата и время, а также идентификатор пользователя для входа в систему.

Кроме того, в заголовке содержатся следующие данные:

- Patient ID (Идентификатор пациента)
- Patient Name (Имя пациента)
- Patient Sex (Пол пациента)

- **Панель навигации** — здесь показано, какой объект выбран пользователем на данный момент на этой панели представлены следующие объекты для выбора: «Patient» (Пациент), «Study» (Обследование), «Plan» (План), «Beam» (Пучок) и «Layer» (Слой). Выбранный объект выделяется зеленым цветом.

Кнопка **Logout (Выход из системы)** в нижней части панели навигации используется для выхода из системы приложения adaPTprescribe. Более подробную информацию см в разделе «Выход из системы приложения adaPTprescribe» на стр. 24-5.

- **Область выбора** — здесь отображаются выбранные элементы списка. В этой области может отображаться информация о выбранном пациенте, плане терапии, пучке излучения и слое.

Примечание: По умолчанию после входа в систему приложения adaPTprescribe на экране отображаются только активные пациенты.

- **Область данных** — здесь отображаются подробные сведения о выбранном пациенте, обследовании, плане или слое, которые могут быть изменены пользователем.
- **Область нижней строки** — здесь расположены кнопки для выполнения таких действий, как создание нового пациента, редактирование данных пациента и т. д. Набор доступных функций зависит от того, какой объект (пациент, обследование и т.д.) выбран на данный момент. Эти кнопки отображаются только в режиме редактирования.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 25

Структура данных приложения *adaPTprescrib*

Планы терапии, включающие в себя описание пациента, обследования, плана и пучка, экспортируются из системы дозиметрического планирования (TPS), импортируются в базу данных системы PTS и отображаются в приложении *adaPTprescribe*.

ОСТОРОЖНО!



Аналогичный алгоритм и база данных параметров для вычисления настроек оборудования из клинических параметров существует как в системе протонной терапии (PTS), так и в системе дозиметрического планирования (TPS), что означает риск несовместимых результатов.

Вашей ответственностью, как медицинского центра, является выполнение мер по обеспечению гарантии качества для обеспечения согласованности между алгоритмами и базами данных параметров.

Приложение *adaPTprescribe* используется для просмотра и утверждения планов и пучков в процессе подготовки к проведению терапии. Доступ к утвержденным планам и пучкам можно получить с помощью приложения *adaPTdeliver*. Информация о приложении *adaPTdeliver* содержится в Глава 30 «Вводные сведения о приложении *adaPTdeliver*».

Кроме того, планы, полученные через систему OIS и как минимум один раз использованные приложением *adaPTdeliver* для выполнения облучения, отображаются в приложении *adaPTprescribe*. Это позволяет при необходимости выполнять повторное облучение в соответствии с этими планами в автономном режиме.

Пациенту может быть назначено одно или несколько обследований. Обследование может включать в себя несколько планов, а каждый план может содержать несколько пучков. Пучок, в свою очередь, может состоять из нескольких слоев.

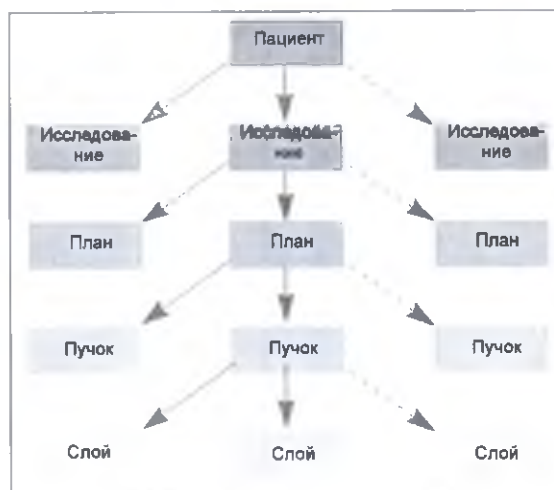


Рис. 25-1. Структура данных облучения

Примечание: Поле layer (слой) доступно только в режимах равномерного сканирования Uniform Scanning (US) и PBS.

Глава 26

Управление пациентами

На ЭКРАНЕ ПРЕДПИСАНИЙ пользователь может выполнить следующие действия:

- **Просматривать данные пациента:** для получения подробной информации см. раздел «Просмотр данных пациента» на стр. 26-2.
- **Выполнять поиск пациента:** для получения подробной информации см. раздел «Выполнение поиска пациента» на стр. 26-3.
- **Упорядочивать записи пациентов:** для получения подробной информации см. раздел «Упорядочение записей пациентов» на стр. 26-7.
- **Выбрать пациента:** для получения подробной информации см. раздел «Выбор пациента» на стр. 26-8.
- **Импортировать данные пациента с помощью DICOM:** для получения подробной информации см. раздел «Импорт данных пациента с помощью DICOM» на стр. 26-9.
- **Редактировать данные пациента:** для получения подробной информации см. раздел «Редактирование данных пациента» на стр. 26-10.
- **Активировать или деактивировать запись пациента:** для получения подробной информации см. раздел «Активация или деактивация записи пациента» на стр. 26-15.
- **Разблокировать запись пациента:** для получения подробной информации см. раздел «Разблокировка записи пациента» на стр. 26-15.
- **Создать обследование:** для получения подробной информации см. раздел «Создание обследования» на стр. 26-18.
- **Получить отчеты об облучении:** для получения подробной информации см. раздел «Получение отчетов по истории облучения» на стр. 26-19.

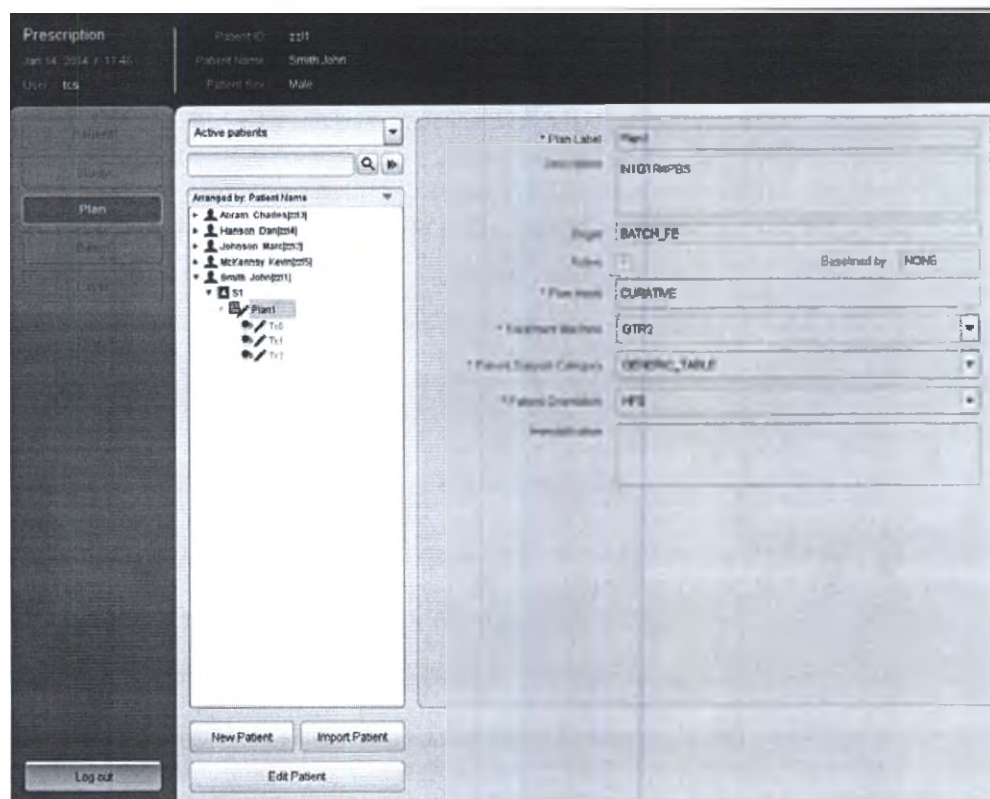


Рис. 26-1. Экран предписаний (стандартный)

Примечание: Кнопка **New patient (Новый пациент)** в нижней части ЭКРАНА ПРЕДПИСАНИЙ позволяет создать новую запись пациента. При создании записи с использованием корректных идентификаторов планы, импортированные из системы TPS, будут привязаны к данным идентификаторам. Однако обычно запись пациента создается автоматически на основании импортированного плана DCOM.

Просмотр данных пациента

Данные любого пациента в базе данных можно просмотреть независимо от того, был ли импортирован план. Пользователь также может изменять ФИО и описание пациента и добавлять обследование к его записи.

Чтобы просмотреть данные пациента, нажмите **значок пациента** или **ФИО** пациента в области выбора.

Примечание: Нажатие стрелки ► или ▼ перед значком или ФИО пациента НЕ приводит к отображению данных пациента; вместо этого отображается список исследований в области выбора.

Выполнение поиска пациента

Пользователь может выполнить поиск пациента в области поиска на ЭКРАН ПРЕДПИСАНИЙ.

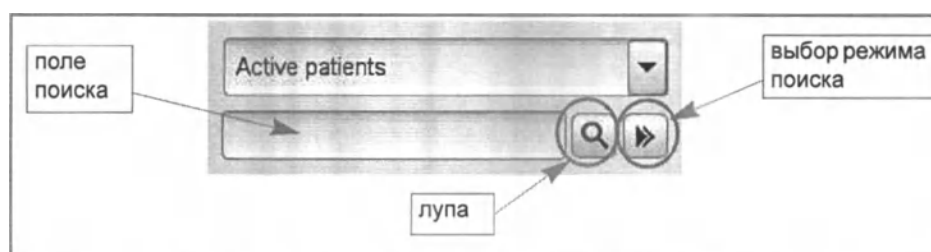


Рис. 26-2. Область поиска

Функции режима поиска:

- **Простой поиск:** обозначен значком  лупы (см. Рис. 26-2).
- **Расширенный поиск:** обозначен  значком выбора режима поиска (см. Рис. 26-2).

Выполнение простого поиска

Чтобы осуществить простой поиск, выполните следующие действия:

1. Сделайте выбор в раскрывающемся списке активных или неактивных записей пациентов.
2. Введите ФИО нужного пациента в полях поиска.
3. Нажмите на значок  лупы.

В области поиска можно выбрать нужный тип пациентов:

- **Активные пациенты:** любой пациент, запись которого создается, по определению является **активным**, т. е. доступным для терапии.
- **Неактивные пациенты**
- **Активные и неактивные пациенты**

Для получения подробных сведений о дезактивации записи пациента см. раздел «Активация или дезактивация записи пациента» на стр. 26-15.

В поле поиска можно ввести любую из следующей информации:

- **Фамилия:** введите фамилию полностью или частично.
- **Имя.** введите имя полностью или частично.
- **Идентификатор пациента:** введите идентификатор полностью или частично. Идентификатор чувствителен к регистру.

Нажмите на кнопку  справа от поля поиска, и пациент (или пациенты), соответствующий введенным критериям, отображается в области выбора.

Выполнение расширенного поиска

В качестве альтернативы простому поиску можно выполнить расширенный поиск записи нужного пациента.

Чтобы выполнить расширенный поиск, нажмите на кнопку выбора режима поиска так, чтобы она указывала направо . Отображается ПАНЕЛЬ РАСШИРЕННОГО ПОИСКА.

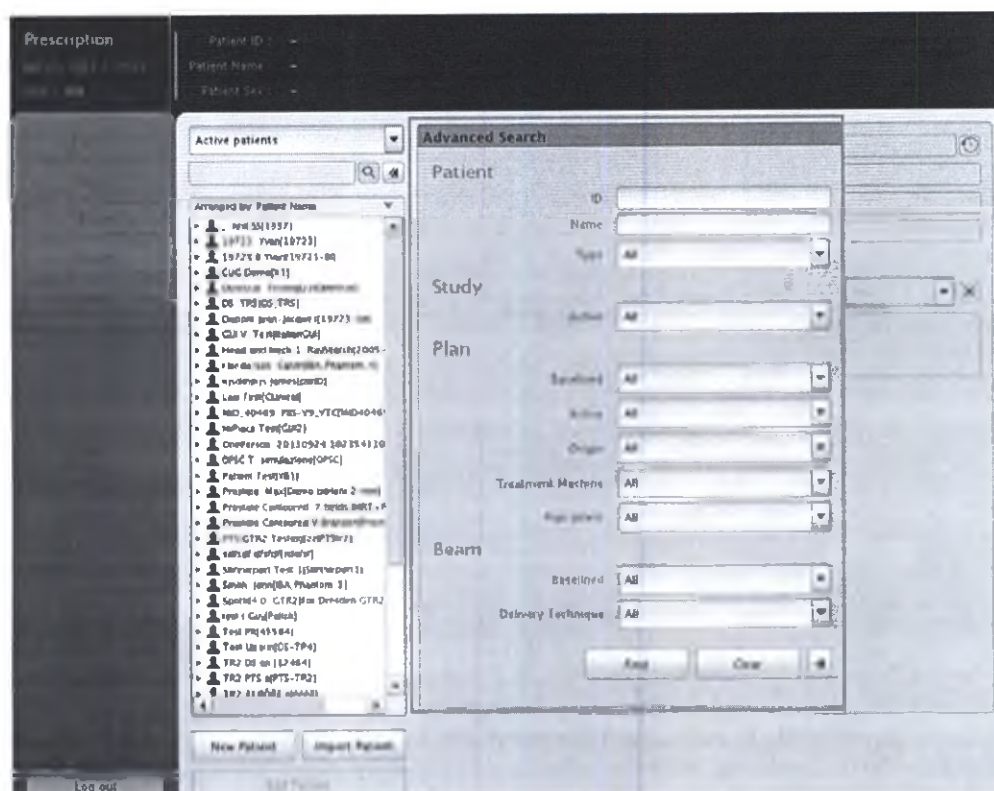


Рис. 26-3. Панель расширенного поиска

На ПАНЕЛЬ РАСШИРЕННОГО ПОИСКА можно ввести любую из следующей информации:

■ Пациент

- «ID» (Идентификатор): идентификатор пациента, полностью или частично.
- «Name» (ФИО): имя или фамилия пациента, полностью или частично.
- «Type» (Тип):
 - ☐ «QA-patient»: виртуальный пациент, используемый для проведения контроля качества.
 - ☐ Клинический
 - ☐ Все

■ Исследование

- «Active» (Активный):
 - ☐ Active (Активно)
 - ☐ Inactive (Неактивно)
 - ☐ Все

■ План

- «Baselined» (Утвержденный):
 - ☐ Baselined (Утвержденные)
 - ☐ Unbaselined (Неутвержденный)
 - ☐ Все
- «Active» (Активный):
 - ☐ Active (Активно)
 - ☐ Inactive (Неактивно)
 - ☐ Все
- Origin (Источник):
 - ☐ Standalone
 - ☐ DevC_FE
 - ☐ EMRC_FE
 - ☐ Batch_FE
 - ☐ Все
- Treatment Machine (Аппарат лучевой терапии) — список идентификаторов помещения для лучевой терапии
- Plan Intent (Назначение плана) — цель использования плана терапии. Доступны следующие режимы:
 - ☐ «Curative» (Лечение): стандартный план облучения.
 - ☐ «Verification» (Верификация): предписание контроля качества для пациента.
 - ☐ «Machine_QA»: предписание для виртуального пациента типа «Контроль качества».
 - ☐ Все

■ Пучок

- «Baselined» (Утвержденный):
 - ☐ Baselined (Утвержденные)
 - ☐ Unbaselined (Неутвержденный)
 - ☐ Все
- «Delivery Technique» (Техника облучения): выбранный режим облучения (например, PBS).

На ПАНЕЛЬ РАСШИРЕННОГО ПОИСКА можно нажать любую из следующих кнопок:

- **Find (Найти):** выполнить поиск на основе выбранных критериев. Найденный пациент отображается в области выбора.
- **Clear (Очистить):** очистить все поля на ПАНЕЛЬ РАСШИРЕННОГО ПОИСКА.
- : отменить расширенный поиск.

Упорядочение записей пациентов

Чтобы облегчить поиск нужного пациента, пользователь может упорядочить записи пациентов, отображаемые в области выбора ВАРИАНТЫ УПОРЯДОЧЕНИЯ ЗАПИСЕЙ В ADAPTPRESCRIBE (см. Рис. 26-4).

При наличии нескольких пациентов в области выбора можно щелкнуть правой кнопкой мыши на области, и появится всплывающее меню (см. Рис. 26-4).

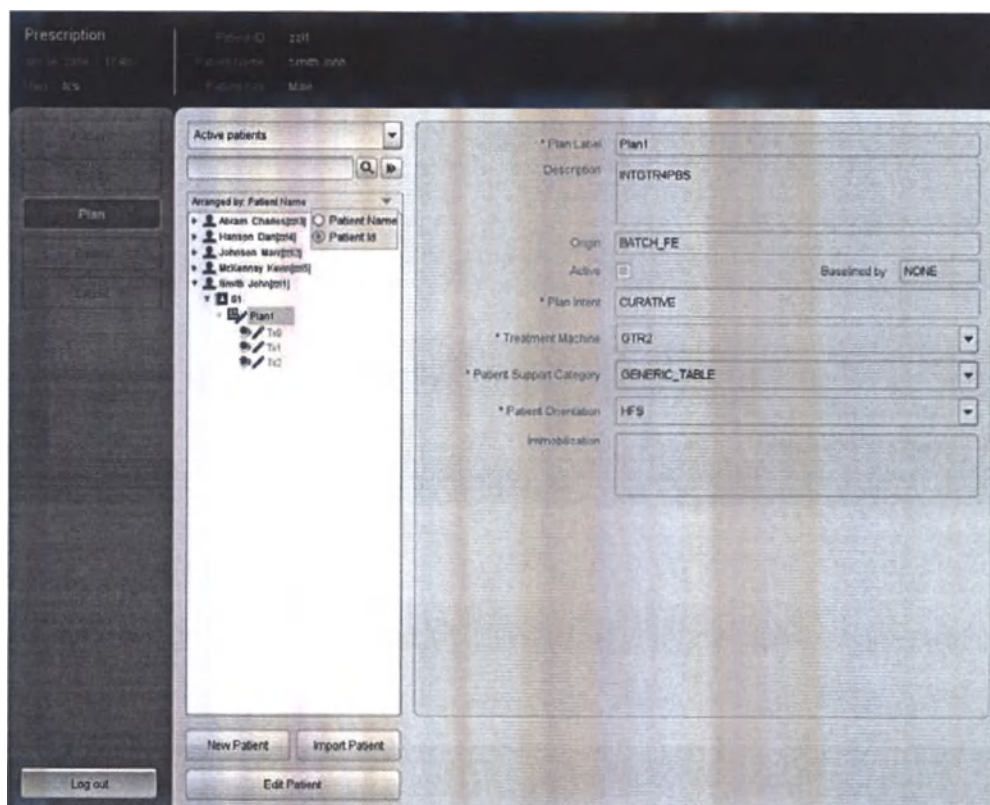


Рис. 26-4. Варианты упорядочения записей в adaPTprescribe

Варианты меню:

- Patient Name (Имя пациента)
- Patient Id (Идентификатор пациента)

Нажмите на нужный вариант меню, и пациенты в списке отобразятся в области выбора в запрошенном порядке.

Выбор пациента

Чтобы выбрать пациента, нажмите на запись пациента в области выбора. Отображается ПАНЕЛЬ СВЕДЕНИЙ О ПАЦИЕНТЕ.

При выборе пациента в режиме только для чтения его запись не заблокирована. Однако при выборе пациента в режиме редактирования запись пациента **блокируется**. Более подробную информацию см в разделе «Разблокировка записи пациента» на стр. 26-15.

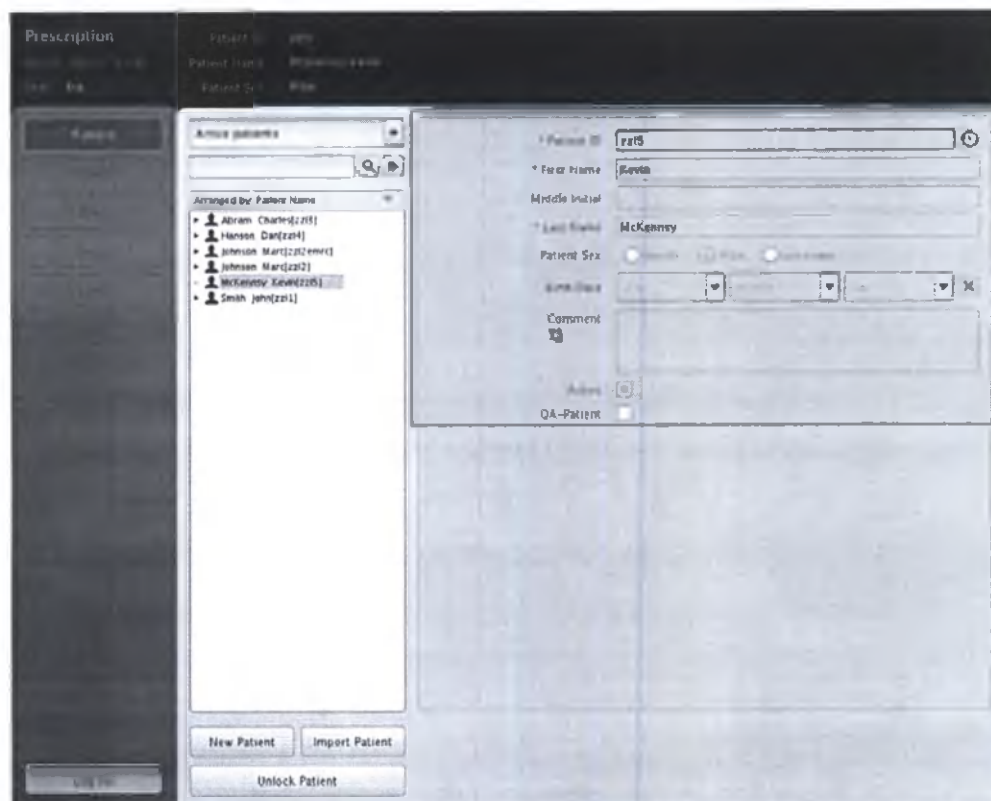


Рис. 26-5. Панель сведений о пациенте

На ПАНЕЛЬ СВЕДЕНИЙ О ПАЦИЕНТЕ можно просмотреть основные данные пациента.

Чтобы просмотреть **историю облучения** пациента (при ее наличии), нажмите кнопку  рядом с идентификатором пациента. Подробную информацию см. в разделе «Получение отчетов по истории облучения» на стр. 26-19.

В нижней части панели можно нажать любую из следующих кнопок:

- **New patient (Новый пациент):** чтобы создать новую запись пациента.
- **Import patient (Импортировать пациента):** чтобы импортировать запись пациента с помощью DICOM. Для получения подробной информации см. раздел «Импорт данных пациента с помощью DICOM» на стр. 26-9.
- **Edit patient (Редактировать пациента):** пользователь может редактировать различные элементы данных пациента в зависимости от того, был ли уже для данного пациента определен пучок. Для получения подробной информации см. раздел «Редактирование данных пациента» на стр. 26-10.
- **Unlock patient (Разблокировать пациента):** если запись данного пациента в данный момент заблокирована в приложении adaPTdeliver для выполнения облучения или запись пациента редактируется в приложении adaPTprescribe, пользователь может разблокировать запись пациента (при условии наличия

соответствующих прав в программе управления правами пользователей). Более подробную информацию см. в разделе «Разблокировка записи пациента» на стр. 26-15.

Примечание: Запрещается разблокировка заблокированной записи пациента во время облучения!

Импорт данных пациента с помощью DICOM

Вы можете импортировать данные существующего пациента в формате DICOM с помощью интерфейса DICOM. Чтобы выполнить это действие, нажмите кнопку **Import Patient** (Импортировать пациента).

Выберите нужную папку и файл DICOM и нажмите «Open» (Открыть), чтобы импортировать данные в приложение adaPTprescribe.

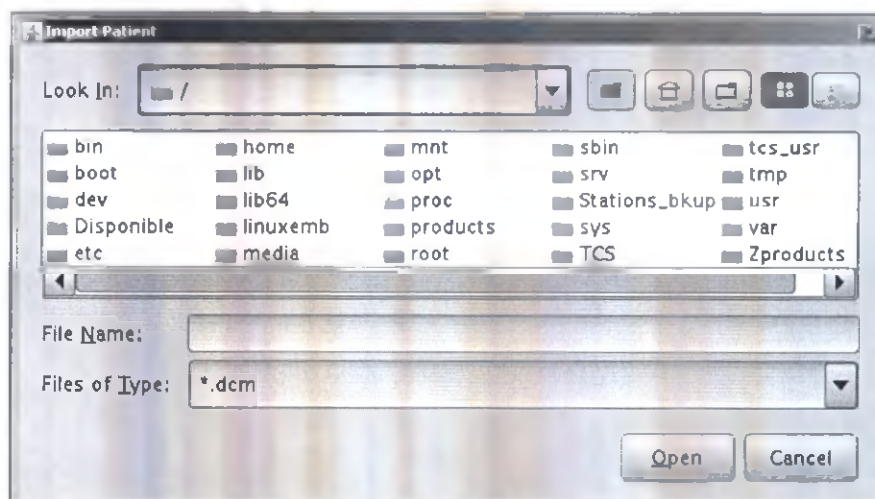


Рис. 26-6. Выбор файла данных пациента

Импортированные данные пациента добавлены в область выбора.

Редактирование данных пациента

Степень редактирования данных пациента зависит от того, является ли пациент внутренним или внешним, и от того, являются ли пучки утвержденными.

«Внутренний» означает, что данные пациента не были импортированы при помощи программы импорта пакетов, кнопки «Import Patient» (Импортировать пациента) или интерфейса системы OIS, или что пациент стал внутренним в результате определенного действия пользователя. Только неутвержденные пучки могут быть отредактированы.

- Пациент является внутренним и ни один из пучков не утвержден: можно редактировать данные.

- По крайней мере, один пучок утвержден: можно редактировать комментарии для внутренних и внешних пациентов.

Для получения подробных сведений о факторах, влияющих на редактирование пациента, см. раздел «Влияние редактирования на внешний план» на стр. 26-11.

В дополнение к редактированию данных пациента также можно создать исследование (см. раздел «Создание исследования» на стр. 26-18).

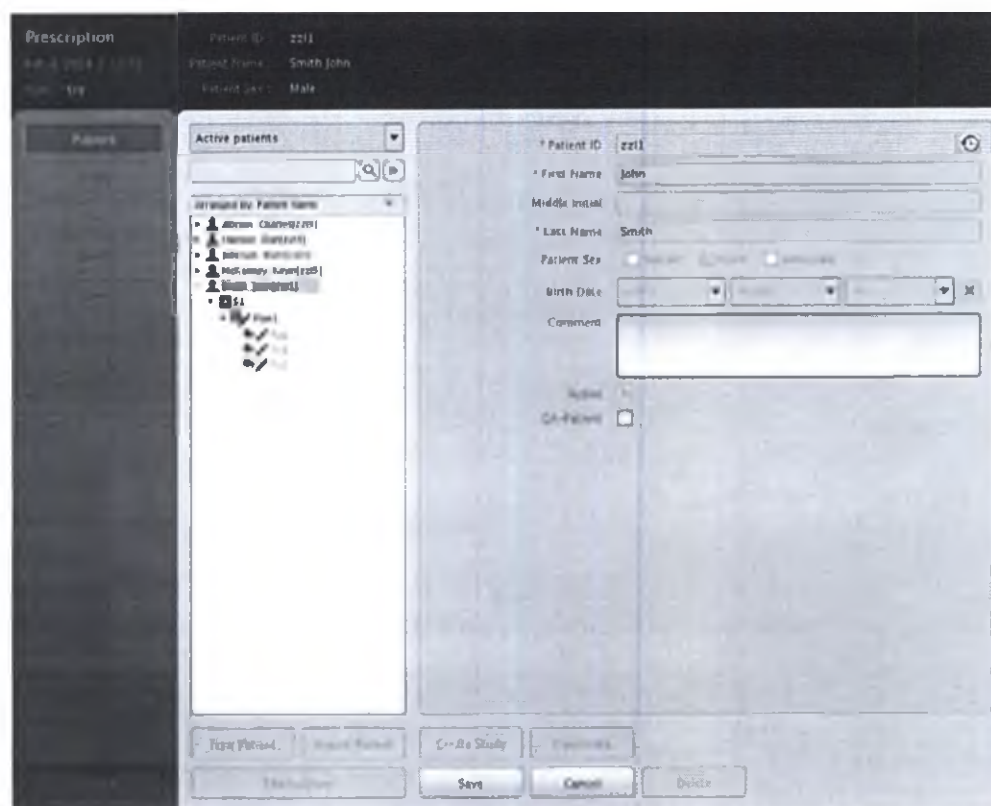


Рис. 26-7. Экран редактирования данных пациента

Чтобы отредактировать данные пациента, выполните следующие действия:

1. Нажмите **Edit Patient (Редактировать пациента)** на ЭКРАН ПРЕДПИСАНИЙ (см. Рис. 26-1). Отобразится ЭКРАН РЕДАКТИРОВАНИЯ ДАННЫХ ПАЦИЕНТА.
2. Отредактируйте данные по своему усмотрению.
3. Нажмите кнопку **Save (Сохранить)**.
4. Нажмите **Editing Done (Редактирование выполнено)**.

Влияние редактирования на внешний план

План называется «внешним», если он импортирован с помощью программы импорта пакетов, кнопки «Import Patient» (Импортировать пациента) или интерфейса системы OIS. Таким образом, «внешний» означает, что план связан с системой PTS через DICOM.

Определенные действия по редактированию могут сделать внешний план внутренним, т. е. связь с исходным предписанием DICOM разрывается, и с этого момента план будет использоваться приложениями adaPTprescribe и adaPTdeliver и храниться в системе PTS.

Действия по редактированию различаются в зависимости от режима облучения:

- **US:** В Табл. 26-1 приведены действия, которые приводят или не приводят к созданию внутреннего плана из внешнего, для режима равномерного сканирования.
- **PBS:** В Табл. 26-2 приведены действия, которые приводят или не приводят к созданию внутреннего плана из внешнего, для режима облучения Сканирования карандашным пучком.

Табл. 26-1. Внутренние/внешние планы (для режима US)

При выполнении данного действия ВНЕШНИЙ план:			Остается внешним	Становится внутренним
Пациент	Редактировать	Комментировать	Да	
Study	Редактировать	Комментировать	Да	
План	Копировать/ Вставить		Нет	Да
	Редактировать	Обозначение плана	Нет	Да
		Описание	Да	
		Иммобилизация	Да	
Пучок - Настройка	Редактировать	Название	Нет	Да
		Таблица допустимых отклонений	Нет	Да
		PPS по оси X/Y/Z	Нет	Да
		Вращение/ наклон/ поворот PPS	Нет	Да
	Удалить		Нет	Да
Пучок - Облучение	Редактировать	Название	Нет	Да
		Таблица недопустимых отклонений	Нет	Да
		Предписанная доза	Нет	Да
		Глубина проникновения открытого пучка в дистальной области	Нет	Да
		Глубина проникновения открытого пучка в проксимальной	Нет	Да
		Модуляция	Нет	Да
		Мощность дозы	Нет	Да
		Размер поля FX	Нет	Да
		Размер поля FY	Нет	Да
		PPS по оси X/Y/Z	Нет	Да

Табл 26-1. Внутренние/внешние планы (для режима US)

При выполнении данного действия ВНЕШНИЙ план:		Остается внешним	Становится внутренним
Вращение/ наклон/ поворот PPS		Нет	Да
Вспомогательные устройства:	Блок	Нет	Да
	Компенсатор	Нет	Да
	Устройства сдвига диапазона	Нет	Да
	Фильтр диапазона	Нет	Да
	Иденти- фикатор наконечника сопла	Нет	Да
Удалить		Нет	Да

Табл. 26-2. Внутренний/внешние планы (для PBS)

При выполнении данного действия ВНЕШНИЙ план			Остается внешним	Становится внутренним
Пациент	Редактировать	Комментировать	Да	Нет
Исследование	Редактировать	Комментировать	Да	Нет
План	Копировать/ Вставить		Нет	Да
	Редактировать	Описание	Да	Нет
		Иммобилизация	Да	Нет
Пучок – Заданный	Редактировать	Таблица допустимых отклонений	Да	Нет
Пучок – Облучения	Редактировать	Таблица допустимых отклонений	Да	Нет

Активация или деактивация записи пациента

Любая создаваемая запись пациента по определению является **активной**. Активные пациенты доступны для терапии. Записи пациентов можно деактивировать, если терапия по какой-либо причине была прервана. Доступ к деактивированным (или неактивным) записям пациентов можно получить в приложении *adaPTprescribe*, так как эти данные остаются в базе данных, но такие записи уже нельзя выбрать для дальнейшей терапии.

Неактивную запись пациента можно в любой момент активировать в приложении *adaPTprescribe*.

Деактивация записи пациента

Чтобы деактивировать запись пациента, нажмите кнопку **Deactivate** (**Деактивировать**) в нижней части ЭКРАН ПРЕДПИСАНИЙ.

Активация записи пациента

Чтобы активировать или деактивировать запись пациента, выполните следующие действия:

1. Выполните поиск требуемого неактивного пациента.
2. Нажмите **Edit Patient** (**Редактировать пациента**) в нижней части ЭКРАН ПРЕДПИСАНИЙ.
3. Нажмите **Activate** (**Активировать**).
4. Нажмите **Editing Done** (**Редактирование выполнено**).

Разблокировка записи о пациенте

Запись пациента блокируется автоматически в следующих случаях:

- пациент, исследование, план или пучок редактируется при помощи *adaPTprescribe*.
- запись пациента переходит к этапу выбора пучка с помощью приложения *adaPTdeliver*.

Пользователь информируется о заблокированном статусе записи пациента наличием кнопки **Unlock Patient** (**Разблокировать пациента**) в нижней части ЭКРАН ПРЕДПИСАНИЙ.

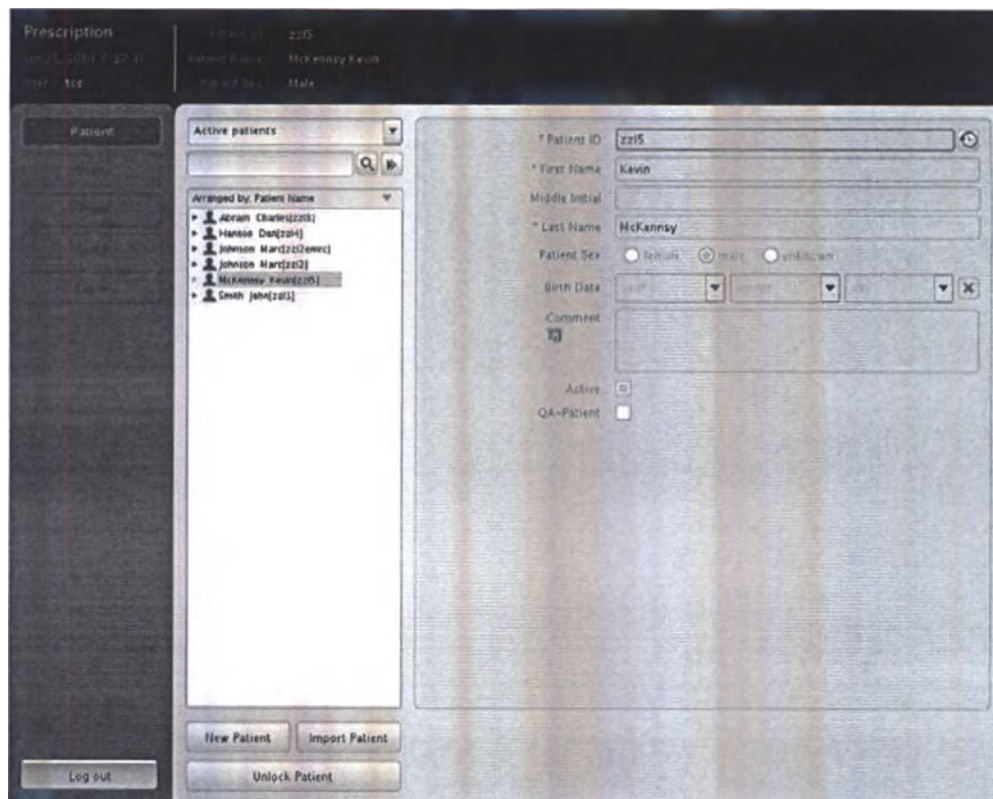


Рис. 26-8. Заблокированная запись пациента

При наличии соответствующих прав пользователя вы можете разблокировать запись пациента.

Целью функции разблокировки является разблокировка записи пациента в случае сбоя системы, т. е. исключительно в целях восстановления данных. Запрещается использовать функцию разблокировки, чтобы разблокировать запись пациента, который находится на сессии облучения в другом помещении для лучевой терапии.

Чтобы разблокировать запись пациента, нажмите кнопку **Unlock patient (Разблокировать пациента)**. Отображается СООБЩЕНИЕ О НЕОБХОДИМОСТИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ РАЗБЛОКИРОВКИ.

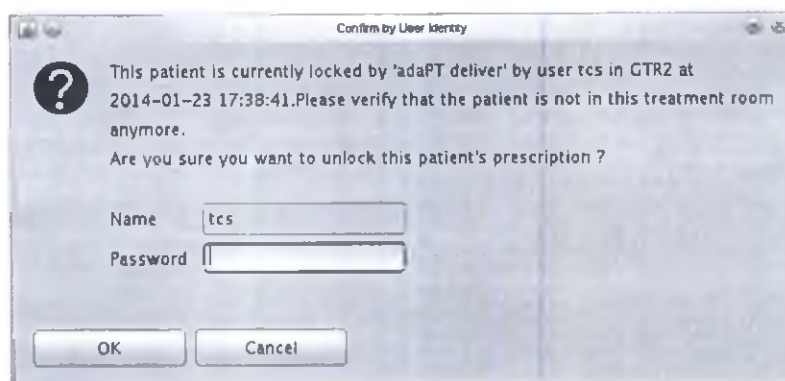


Рис. 26-9. Сообщение о необходимости подтверждения разблокировки

Примечание: Запрещается разблокировка заблокированной записи пациента во время облучения!

СООБЩЕНИЕ О НЕОБХОДИМОСТИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ РАЗБЛОКИРОВКИ информирует о пользователе, которые в данный момент блокирует пациента, а также приводит сведения о соответствующем помещении для лучевой терапии (в случае блокировки приложением adaPTdeliver), дату и время.

Если вы хотите продолжить разблокировку пациента:

- Убедитесь, что пациент уже не находится в помещении для лучевой терапии.
- Введите имя пользователя и пароль.
- Нажмите **ОК**, чтобы разблокировать запись пациента

Создание нового исследования

Пользователь может создать новое исследование для любого существующего внутреннего или внешнего пациента.

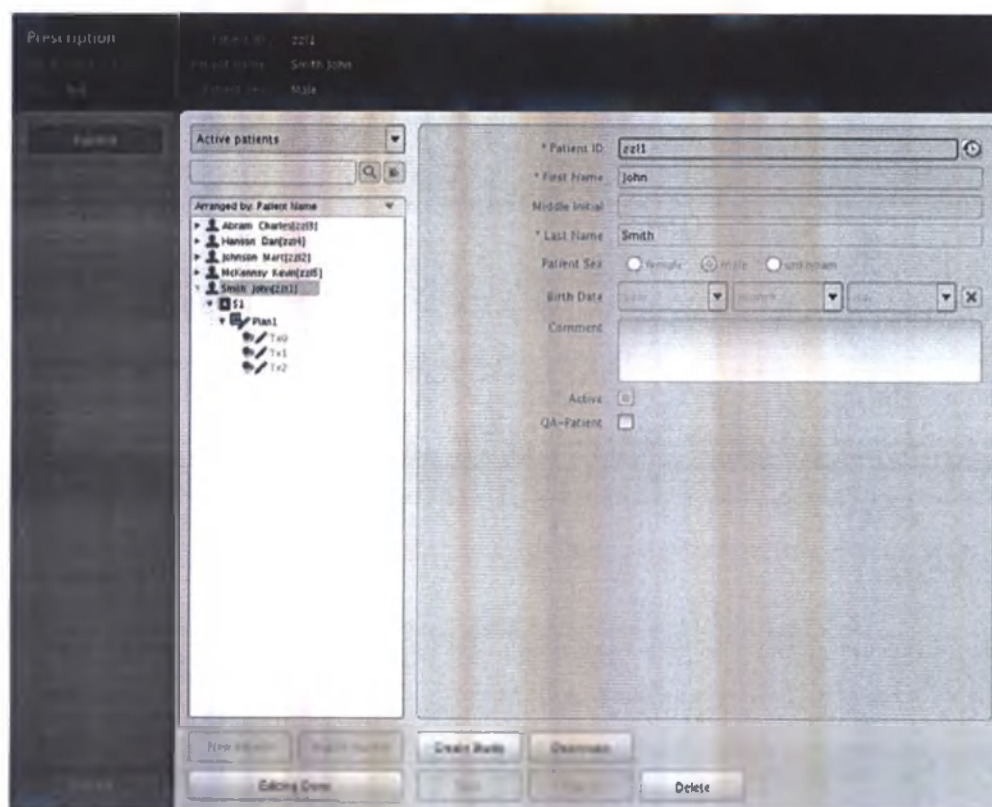


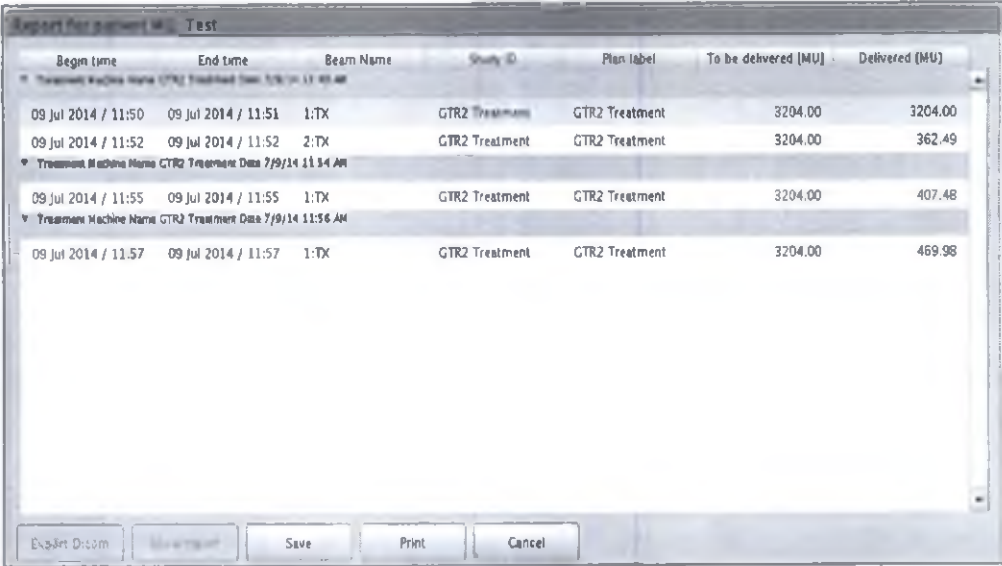
Рис. 26-10. Экран создания исследования

Чтобы создать исследование, выполните следующие действия:

1. Выполните поиск требуемого пациента.
2. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента) в нижней части ЭКРАНА ПРЕДПИСАНИЙ.
3. Нажмите **Create Study** (Создать исследование). Отображается ЭКРАН СОЗДАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.
4. Введите необходимые сведения об исследовании. Дополнительная информация содержится в главе Глава 27 «Управление исследованиями».
5. Нажмите **Editing Done** (Редактирование выполнено).

Получение отчетов по истории сессий облучения

Нажмите кнопку  рядом с идентификатором пациента на ПАНЕЛЬ СВЕДЕНИЙ О ПАЦИЕНТЕ, и отображается ИСТОРИЯ ОБЛУЧЕНИЯ.



Begin time	End time	Beam Name	Study ID	Plan label	To be delivered [MU]	Delivered [MU]
Treatment Machine Name: GTR2 Treatment Date: 7/9/14 11:50 AM						
09 Jul 2014 / 11:50	09 Jul 2014 / 11:51	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	3204.00
09 Jul 2014 / 11:52	09 Jul 2014 / 11:52	2:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	362.49
Treatment Machine Name: GTR2 Treatment Date: 7/9/14 11:54 AM						
09 Jul 2014 / 11:55	09 Jul 2014 / 11:55	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	407.48
Treatment Machine Name: GTR2 Treatment Date: 7/9/14 11:56 AM						
09 Jul 2014 / 11:57	09 Jul 2014 / 11:57	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	469.98

Рис. 26-11. История облучения

ИСТОРИЯ ОБЛУЧЕНИЯ включает список всех облучений, полученных пациентом на данный момент. Облучения организованы по двум уровням, по плану и по пучку.

Чтобы отобразить или скрыть пучки в плане, нажмите стрелку ► или ▼ перед планом соответственно.

С помощью ИСТОРИЯ ОБЛУЧЕНИЯ можно выполнять следующие действия:

- **Просмотреть историю облучения пучка:** Чтобы просмотреть историю облучения, нажмите на пучок. Подробную информацию см. в разделе «Отображение истории облучения пучка» на стр. 26-23.
- **Save (Сохранить):** сохранить историю в местоположении, согласованном с вашим учреждением. Подробную информацию см. в разделе «Сохранение отчета об истории облучения» на стр. 26-20.
- **«Print» (Печать)**
- **«Cancel» (Отмена)**

Кроме того, пользователь может выполнить одно из следующих действий в зависимости от плана или выбора пучка:

- **Export DICOM (Экспортировать в формате DICOM):** нажмите на план, и кнопка **Export DICOM (Экспортировать в формате DICOM)** становится доступной в нижней части экрана.

Примечание: Функция экспорта в формате DICOM доступна только для внешних предписаний.

Подробную информацию см. в разделе «Экспорт истории облучения плана в формате DICOM» на стр. 26-21.

- **Show Report (Показать отчет):** нажмите на пучок, и кнопка **Show Report (Показать отчет)** становится доступной в нижней части экрана. Подробную информацию см. в разделе «Отображение истории облучения пучка» на стр. 26-23.

Сохранение отчета об истории сессий облучения

Чтобы сохранить отчет об истории пациента, нажмите кнопку **Save (Сохранить)** в окне ИСТОРИЯ ОБЛУЧЕНИЯ. Отображается ЭКРАН СОХРАНЕНИЯ, на котором можно выбрать необходимое расположение, в котором нужно сохранить отчет.

Примечание: Отчет об истории облучения сохранен в формате PDF.

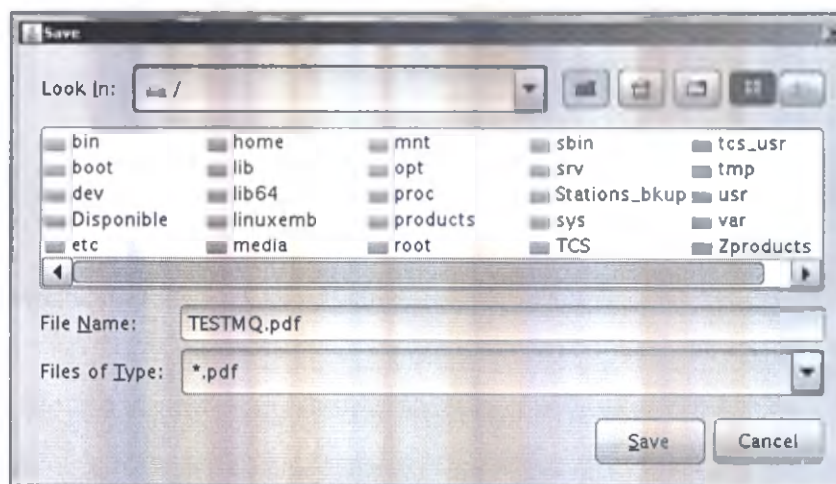


Рис. 26-12. Экран сохранения

Экспорт данных по истории сессий облучения по плану в формат DICOM

Чтобы экспортировать историю облучения плана в формате DICOM, выполните следующие действия:

- Нажмите на план в окне ИСТОРИЯ ОБЛУЧЕНИЯ. Кнопка **Export DICOM (Экспортировать в формате DICOM)** становится доступной.
- Нажмите на кнопку **Export DICOM (Экспортировать в формате DICOM)** в нижней части окна. Отображается ЭКРАН СОХРАНЕНИЯ, на котором можно выбрать необходимое расположение, в котором нужно сохранить запись истории.
- Нажмите кнопку **Save (Сохранить)**, чтобы сохранить план.

Report for patient MQ Test

Begin time	End time	Beam Name	Study ID	Plan label	To be delivered [MU]	Delivered [MU]
Treatment Machine Name GTR2 Treatment Date 7/9/14 11:48 AM						
09 Jul 2014 / 11:50	09 Jul 2014 / 11:51	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	3204.00
09 Jul 2014 / 11:52	09 Jul 2014 / 11:52	2:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	362.49
Treatment Machine Name GTR2 Treatment Date 7/9/14 11:55 AM						
09 Jul 2014 / 11:55	09 Jul 2014 / 11:55	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	407.48
Treatment Machine Name GTR2 Treatment Date 7/9/14 11:56 AM						
09 Jul 2014 / 11:57	09 Jul 2014 / 11:57	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	469.98

Export Dicom Save Print Cancel

Рис. 26-13. История облучения — План выбран

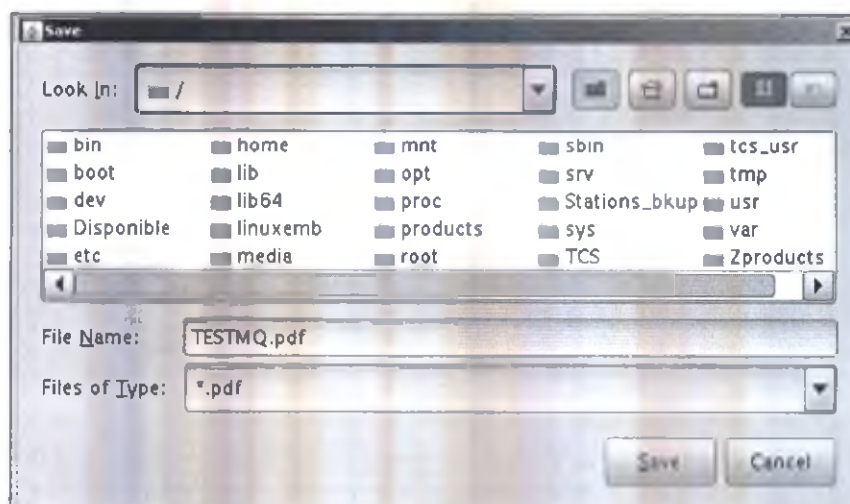


Рис. 26-14. Экран сохранения (в формате DCOM)

Примечание: Запись истории сохранена в формате DCM (DCOM).

Отображение истории сессий облучения пучка

Чтобы отобразить историю облучения пучка, выполните следующие действия:

Нажмите на пучок в окне ИСТОРИЯ ОБЛУЧЕНИЯ. Отображается ОТЧЕТ ОБ ОБЛУЧЕНИИ — СТРАНИЦА 1 (см. Рис. 26-16).

Begin time	End time	Beam Name	Study ID	Plan label	To be delivered [MU]	Delivered [MU]
▼ Treatment Machine Name GTR2 Treatment Date 7/9/14 11:49 AM						
09 Jul 2014 / 11:50	09 Jul 2014 / 11:51	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	3204.00
09 Jul 2014 / 11:52	09 Jul 2014 / 11:52	2:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	362.49
▼ Treatment Machine Name GTR2 Treatment Date 7/9/14 11:54 AM						
09 Jul 2014 / 11:55	09 Jul 2014 / 11:55	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	407.48
▼ Treatment Machine Name GTR2 Treatment Date 7/9/14 11:56 AM						
09 Jul 2014 / 11:57	09 Jul 2014 / 11:57	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	469.98

Buttons: Export Data, Show report, Save, Print, Cancel

Рис. 26-15. История облучения — Пучок выбран

ОТЧЕТ ОБ ОБЛУЧЕНИИ— СТРАНИЦА 1 отображается на трех или более страницах; чтобы перейти к другой странице отчета, щелкните соответствующий значок стрелки в верхней части экрана. Пользователь также может сохранить или распечатать отчет.

Iba
Particle
Therapy

Session

Treatment Machine Name: Dose fraction ID:

Treatment date: Logged user:

Patient

ID: Sex:

Name:

Comments:

Study

ID:

Comments:

Plan

Label: Patient support type: Patient support category:

Patient orientation: Patient support ID:

Immobilization description:

Description:

Setup Beam

Beam:

Gantry Angle (°):

Snout extension (cm):

Normal overridden: ☐

List of overrides:

CGI EC Table Top			
X (cm)		Rotation (°)	
Y (cm)		Pitch (°)	
Z (cm)		Roll (°)	

Рис. 26-16. Отчет об облучении— страница 1

Page

Treatment beam

Irradiation time [sec]

Start irradiation time

End irradiation time

Name

Delivery technique

Associated log file

Geometry

Proximal range [g/cm²]

Max field X [cm]

Number of fingers

Distal range [g/cm²]

Max field Y [cm]

Spot size ID

Accessories

Block ID

Ridge filter ID

Snout ID

Range compensator ID

Range shifter ID

Patient Positioning

Gantry Angle [°]

Shoulder tension [cm]

CS IBC Table Top

X [cm]

Rotation [°]

Y [cm]

Pitch [°]

Z [cm]

Roll [°]

Dosimetry

Prescribed Monitor Unit [MU]

Specified Monitor Unit [MU]

Delivered Monitor Unit [MU]

Normative override ☒

Complete partial ☒

List of overrides:

ICS: The requested MU/spot is higher than the maximum MU/spot limit.

Рис. 26-17. Отчет об облучении— страница 2

Page 3 of 3

Iba
Particle Therapy
Layers of beam G335

Layer	Range [cm]	Irradiation time [sec]	Specified MU [MU]	Delivered MU [MU]	Spot Time [s]	Scaling Spot size X [cm]	Scaling Spot size Y [cm]
4	14.57	11.54	88.02	88.02	Spot1	0.10	0.10
5	14.08	21.42	151.90	151.90	Spot1	0.10	0.10
6	13.62	23.53	131.92	131.92	Spot1	0.10	0.10
7	13.18	12.89	103.57	103.57	Spot1	0.10	0.10
8	12.77	13.33	81.94	81.94	Spot1	0.10	0.10
9	12.37	14.49	59.80	59.80	Spot1	0.10	0.10
10	12.00	11.02	40.88	40.88	Spot1	0.10	0.10
11	11.64	10.19	26.85	26.85	Spot1	0.10	0.10
12	11.29	9.04	19.39	19.39	Spot1	0.10	0.10
13	10.96	9.15	12.25	12.25	Spot1	0.10	0.10
14	10.65	8.79	6.19	6.19	Spot1	0.10	0.10
15	10.34	8.45	3.11	3.11	Spot1	0.10	0.10
16	10.05	9.35	1.65	1.65	Spot1	0.10	0.10
17	9.76	10.09	0.28	0.28	Spot1	0.10	0.10

Рис. 26-18. Отчет об облучении — страница 3

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 27

Управление обследованиями

Нажмите на стрелку ► рядом с нужным пациентом в области выбора, чтобы отобразить список обследований для этого пациента.

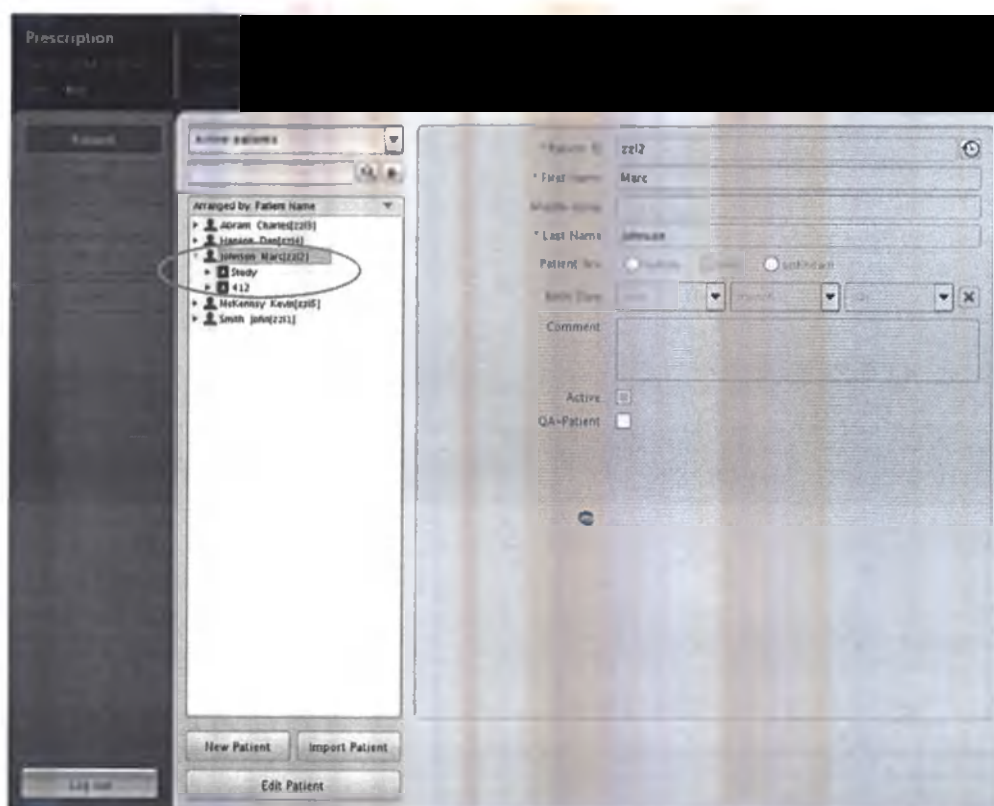


Рис. 27-1. Список исследований

Поиск по обследованию

Поиск обследований для конкретного пациента или нескольких пациентов можно осуществлять с помощью ПАНЕЛЬ РАСШИРЕННОГО ПОИСКА (см. Рис. 26-3). Подробная информация о расширенном поиске содержится в разделе «Выполнение расширенного поиска» на стр. 26-4.

Параметры, по которым можно осуществлять поиск обследований:

- Active (Активно)
- Inactive (Неактивно)
- Все

Введите параметры поиска и нажмите кнопку **Find (Найти)**. В области выбора появится список пациентов с обследованиями, соответствующими указанным критериям.

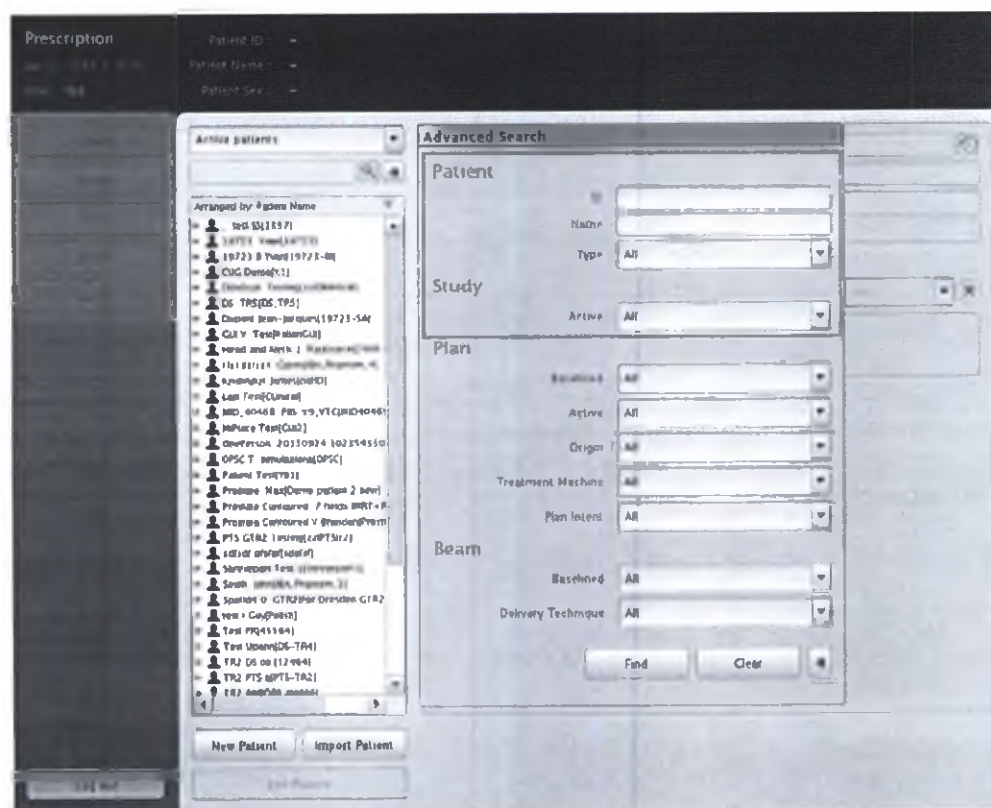


Рис. 27-2. Результаты поиска обследований

Просмотр данных обследования

Для просмотра данных обследования нажмите на нужное обследование в списке, содержащемся в области выбора.

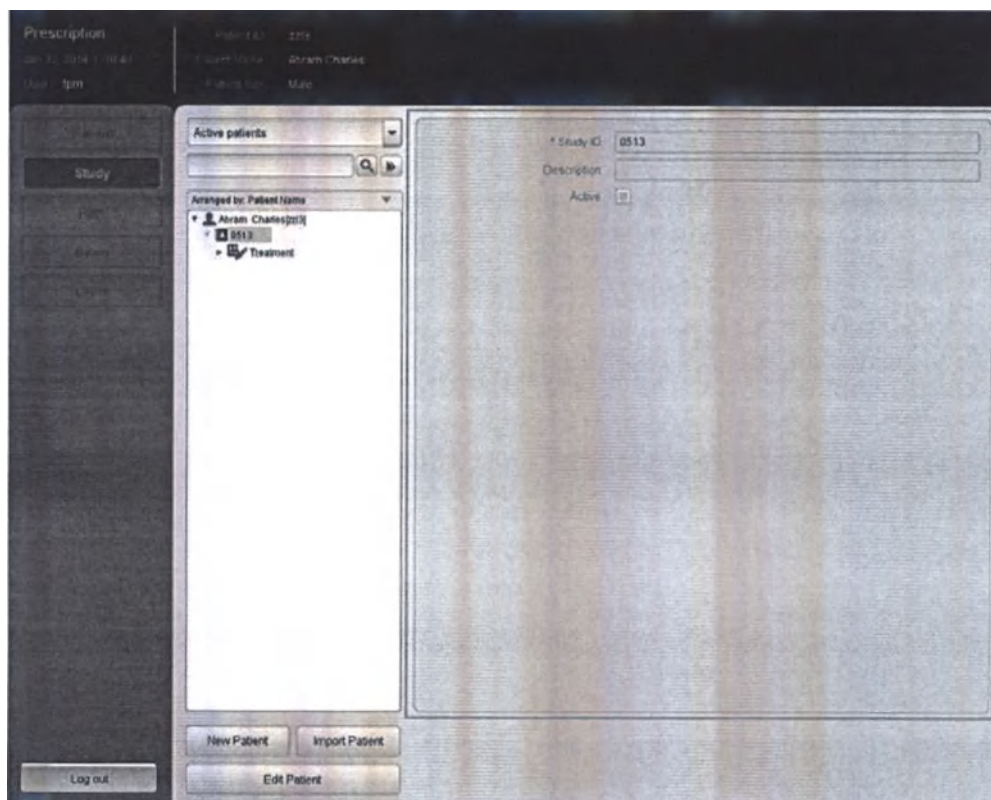


Рис. 27-3. Панель данных обследования

ПАНЕЛЬ ДАННЫХ ОБСЛЕДОВАНИЯ содержит следующие поля:

- **Study ID (Идентификатор обследования)**
- **Description (Описание)**
- **Active (Активно)** — флажок в этом окне указывает на то, что обследование активировано для проведения облучения. Все впервые импортированные обследования являются **активными**. Подробная информация о деактивации обследований содержится в разделе «Активация и деактивация обследований» на стр. 27-4.

Активация и деактивация обследований

Все импортированные обследования по умолчанию являются **активными**. Активные обследования доступны для проведения облучения. Обследование может быть деактивировано, если после его проведения терапия по какой-либо причине была прекращена. С помощью приложения adaPTprescribe можно получить доступ к деактивированным («неактивным») обследованиям, поскольку их данные сохраняются в базе данных системы TCS, но их нельзя выбрать для последующих процедур облучения.

Неактивное обследование можно снова активировать.

Деактивация обследования

Чтобы деактивировать обследование:

1. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента).
2. Нажмите **Deactivate** (Деактивировать).
3. Нажмите **Editing Done** (Редактирование выполнено).

Активация обследования

Чтобы активировать обследование:

1. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента).
2. Нажмите **Activate** (Активировать).
3. Нажмите **Editing Done** (Редактирование выполнено).

***Примечание:** Активация неактивного обследования, связанного с неактивным пациентом, автоматически активирует этого пациента.*

Глава 28

Управление планами лечения

Нажмите на стрелку ► рядом с нужным обследованием в области выбора, чтобы отобразить список планов терапии для этого обследования.

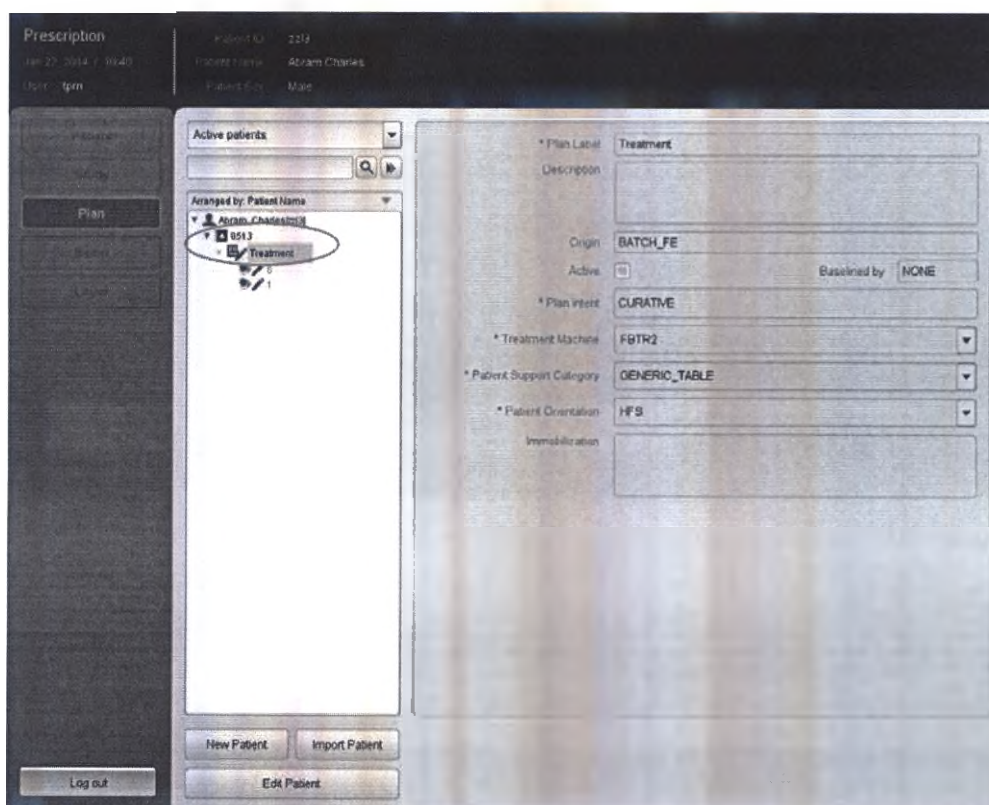


Рис. 28-1. Список планов терапии

Поиск плана лечения

Для поиска плана для одного или нескольких пациентов или обследований можно использовать ПАНЕЛЬ РАСШИРЕННОГО ПОИСКА (см. Рис 26-3). Подробная информация о расширенном поиске содержится в разделе «Выполнение расширенного поиска» на стр. 26-4

Параметры, по которым можно осуществлять поиск планов:

- Baselined (Утвержденные)
- Active (Активно)
- Origin (Источник):
 - Standalone (Автономный)
 - DevC_FE
 - EMRC_FE
 - Batch_FE
 - Все
- Treatment Machine (Аппарат лучевой терапии) — список идентификаторов помещения для облучения
- Plan Intent (Назначение плана) — цель использования плана лечения. Доступны следующие режимы:
 - Curative (Лечение)
 - Verification (Верификация)
 - Palliative (Паллиативный)
 - Prophylactic (Профилактика)
 - Machine_QA (КК аппарата)
 - Все

Введите параметры поиска и нажмите кнопку **Find (Найти)**. В области выбора появится список планов, соответствующих указанным критериям.

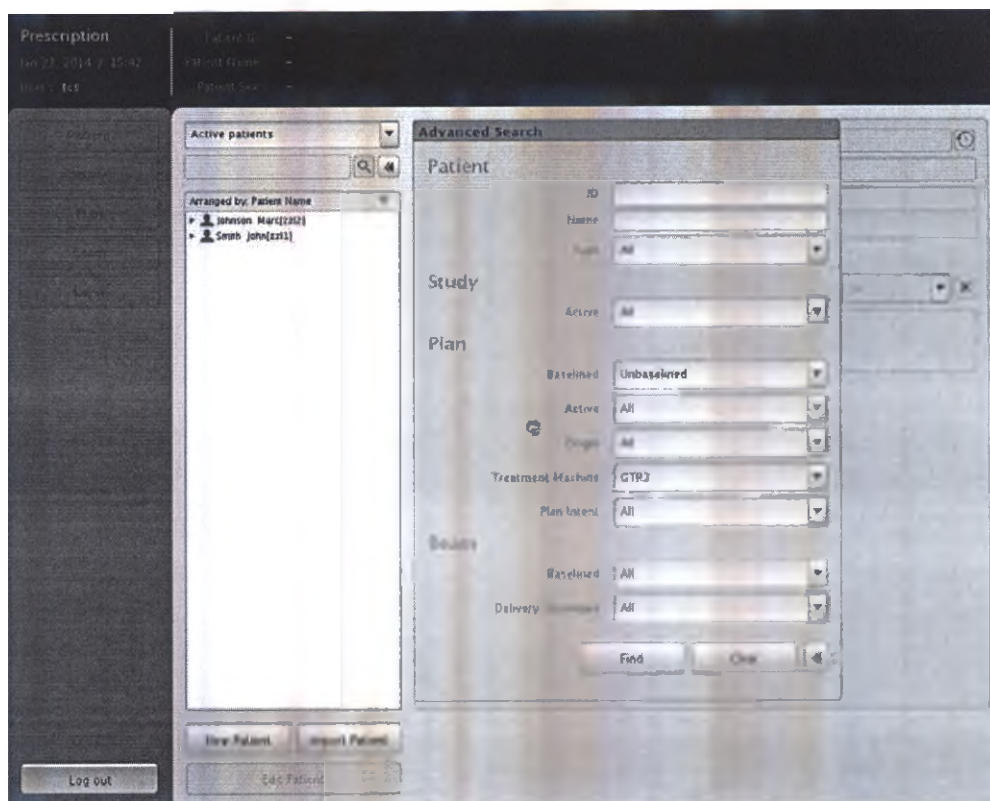


Рис. 28-2. Результаты поиска планов лечения

Просмотр планов лечения

Для просмотра данных плана лечения нажмите на нужный план в списке, содержащемся в области выбора.

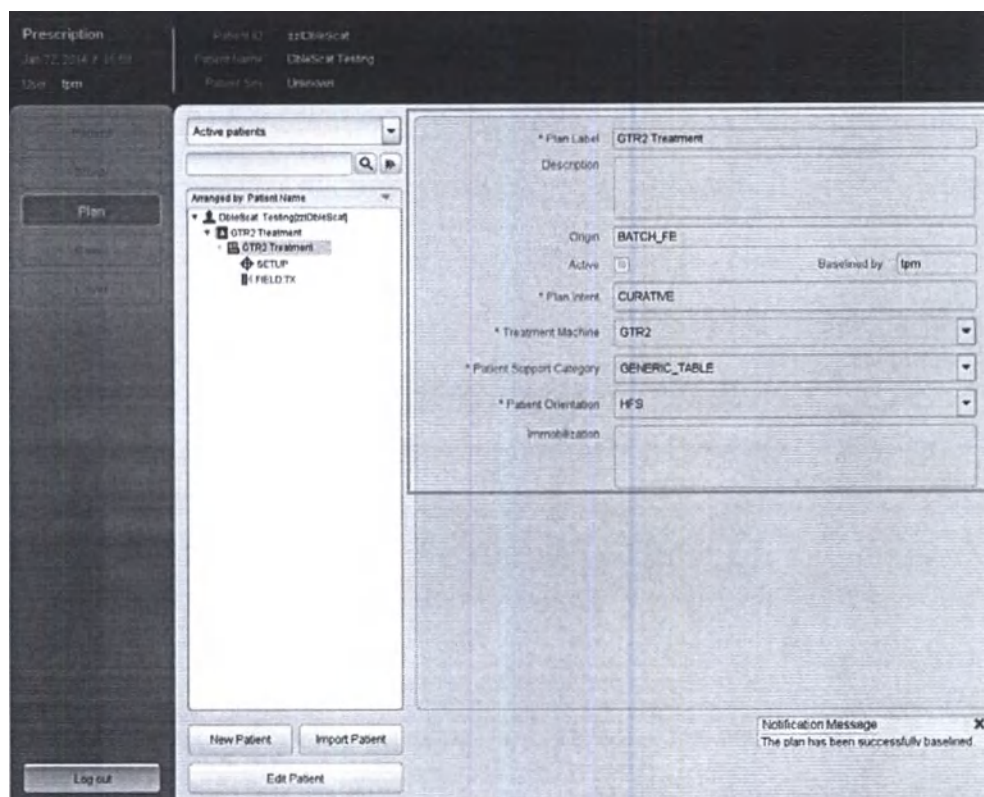


Рис. 28-3. Панель данных плана лечения

ПАНЕЛЬ ДАННЫХ ПЛАНА ЛЕЧЕНИЯ содержит следующие поля

- **Plan Label (Обозначение плана)** — идентификатор плана
- **Description (Описание)**
- **Origin (Источник)**
- **Active (Активно)** — флажок в этом окне указывает на то, что план активирован для проведения облучения. Все впервые импортированные планы являются **активными**. Планы, импортируемые через интерфейс OIS Interface, автоматически деактивируются по завершении сессии облучения с использованием системы OIS.

Подробная информация о деактивации планов содержится в разделе «*Активация и деактивация планов лечения*» на стр. 28-9.

- **Baselined by (Утверждено)** — имя пользователя, утвердившего план
- **Задача плана**

- Аппарат лучевой терапии
- Категория приспособления для фиксации пациента
- Положение тела пациента
- Иммобилизация

Утверждение плана лечения

«Утвердить» означает одобрить для облучения.

Примечание: План можно утвердить только в том случае, если все содержащиеся в нем пучки (включая заданный пучок) были предварительно утверждены.

Планы, которые не были утверждены, обозначаются значком (✎).

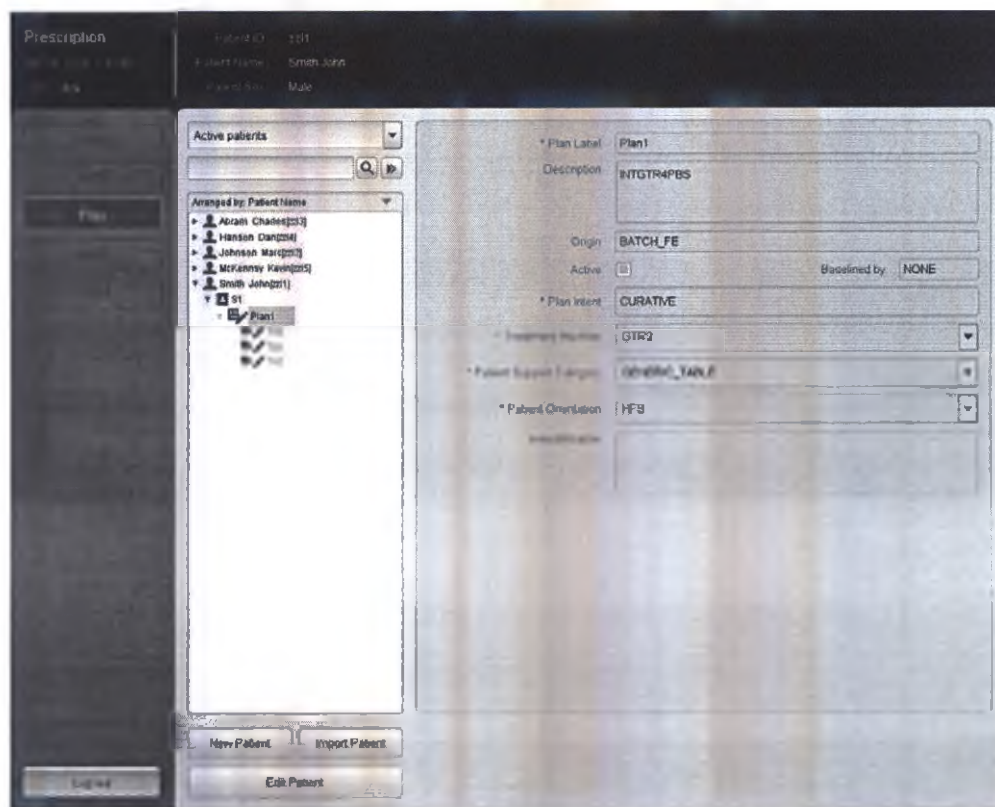


Рис. 28-4. Неутвержденный план

Для утверждения плана

1. Нажмите **Edit Patient (Редактировать пациента)**.

2. Проверьте все данные плана лечения.
3. Если все данные в порядке, нажмите **Baseline (Утвердить)**.

Подтверждение утверждения для Равномерного сканирования и просмотр настроек оборудования

При утверждении пучка в режиме облучения **однократное рассеивание, двойное рассеивание, равномерное сканирование** отображается ВСПЛЫВАЮЩИЙ ЭКРАН ПОДТВЕРЖДЕНИЯ УТВЕРЖДЕНИЯ ПЛАНА (см. Рис. 28-5).

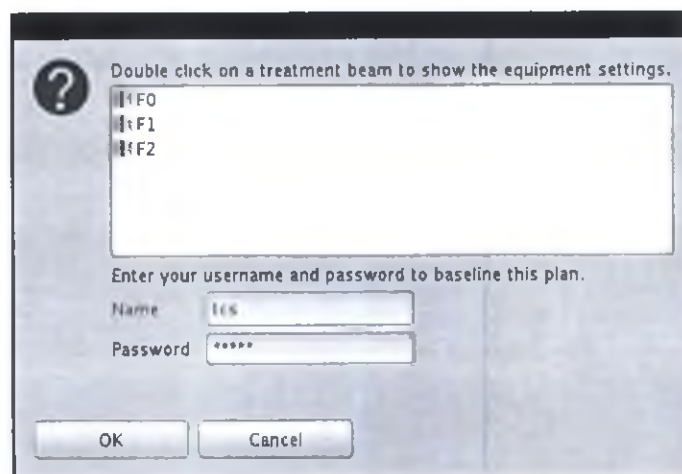


Рис. 28-5. Всплывающий экран подтверждения утверждения плана

Опция: Отображение настроек оборудования

Пользователь может воспользоваться данной опцией, дважды кликнув отдельно по каждому пучку, с целью проверки настроек оборудования (см. Рис. 29-11).

Подтверждение утверждения в режиме PBS

Confirm the baseline action by entering your name and password.

Получение уведомления об утверждении

Подтвердите утверждение путем введения вашего имени пользователя и пароля.

Как и при утверждении пучка, пользователь получает уведомление о том, что утверждение было выполнено успешно (см. Рис. 29-13).

Вы можете отменить утверждение плана, если любой из его пучков был запущен.
Для отмены утверждения плана нажмите **Unbaseline (Отменить утверждение)**.

Копирование и вставка планов лечения

Утвержденные и неутвержденные планы можно копировать и вставлять в другие обследования этого же пациента или виртуального пациента, используемого для контроля качества.

Для выполнения копирования и вставки плана нажмите на кнопку **Edit Patient (Редактировать данные пациента)**, чтобы перейти в режим редактирования.

Вставленный план и все содержащиеся в нем пучки излучения являются неутвержденными.

После вставки пользователь может редактировать данные плана и/или содержащихся в нем пучков.

Копирование плана

Чтобы скопировать план:

1. Щелкните по нужному плану правой кнопкой мыши. Отображается всплывающее меню.
2. Выберите **Сору (Копировать)**.

Вставка плана

Чтобы вставить план:

1. Выберите обследование, в которое необходимо вставить план
2. Нажмите **Edit Patient (Редактировать пациента)**, чтобы включить режим редактирования.
3. Щелкните по обследованию правой кнопкой мыши. Отображается всплывающее меню.
4. Выберите **Paste (Вставить)**.

Появится сообщение «The plan has been successfully copied» (План был успешно скопирован).

Название скопированного плана представляет собой название исходного плана с добавлением элемента «_сору» в конце. Кроме того, пользователь может изменить название плана.

Активация и деактивация планов лечения

Все импортированные планы по умолчанию являются **активными**. Активные планы доступны для проведения облучения. План может быть деактивирован, если проведение лечения в соответствии с этим планом по какой-либо причине было прекращено. Предписания врача из системы OIS всегда деактивируются по завершении сессии облучения с использованием системы OIS.

С помощью приложения *adaPTprescribe* можно получить доступ к деактивированным («неактивным») планам, поскольку их данные сохраняются в базе данных системы TCS, но их нельзя выбрать для последующих процедур облучения.

Неактивный план можно снова активировать.

Деактивация плана

Чтобы деактивировать план:

1. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента).
2. Нажмите **Deactivate** (Деактивировать).
3. Нажмите **Editing Done** (Редактирование выполнено).

Активация плана

Чтобы активировать план:

1. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента).
2. Нажмите **Activate** (Активировать).
3. Нажмите **Editing Done** (Редактирование выполнено).

***Примечание:** Активация неактивного плана, связанного с неактивным обследованием и/или пациентом, автоматически активирует это обследование и/или этого пациента.*

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 29

Управление пучками

Нажмите на ► стрелку рядом с нужным планом в области выбора, чтобы отобразился список пучков данного плана.

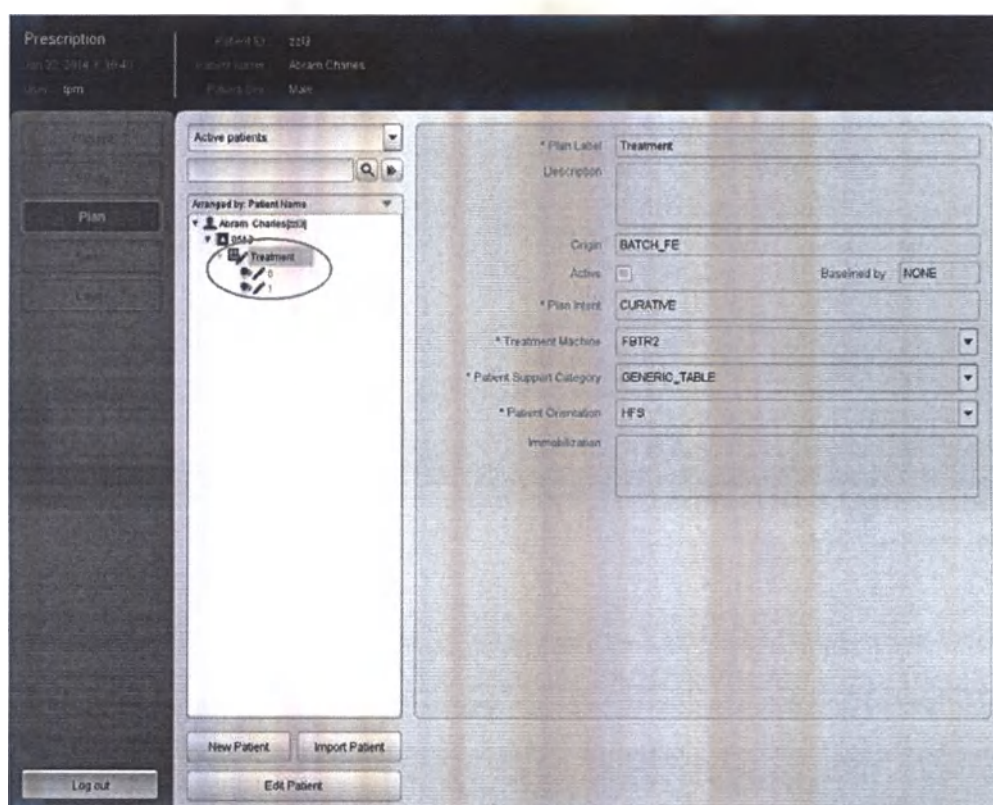


Рис. 29-1. Экран списка пучков

С помощью ЭКРАН СПИСКА ПУЧКОВ можно выполнять следующие действия:

- **Просмотреть заданный пучок:** для получения подробной информации см. раздел «Просмотр заданного пучка» на стр. 29-3.
- **Просмотреть пучок излучения:** для получения подробной информации см. раздел «Просмотр пучка излучения» на стр. 29-5.
- **Скопировать и вставить пучок:** для получения подробной информации см. раздел «Копирование и вставка пучка излучения» на стр. 29-6.
- **Получить доступ к сведениям о слоях:** для получения подробной информации см. раздел «Получение доступа к сведениям о слоях» на стр. 29-11.
- **Просмотреть сведения о слоях:** для получения подробной информации см. раздел «Просмотр сведений о слоях» на стр. 29-12.
- **Утвердить заданный пучок или пучок излучения:** для получения подробной информации см. раздел «Утверждение пучка» на стр. 29-15.

Просмотр установочного пучка

Чтобы просмотреть заданный пучок, нажмите на него в списке пучков. Отображается ЭКРАН ОТОБРАЖЕНИЯ УСТАНОВОЧНОГО ПУЧКА.

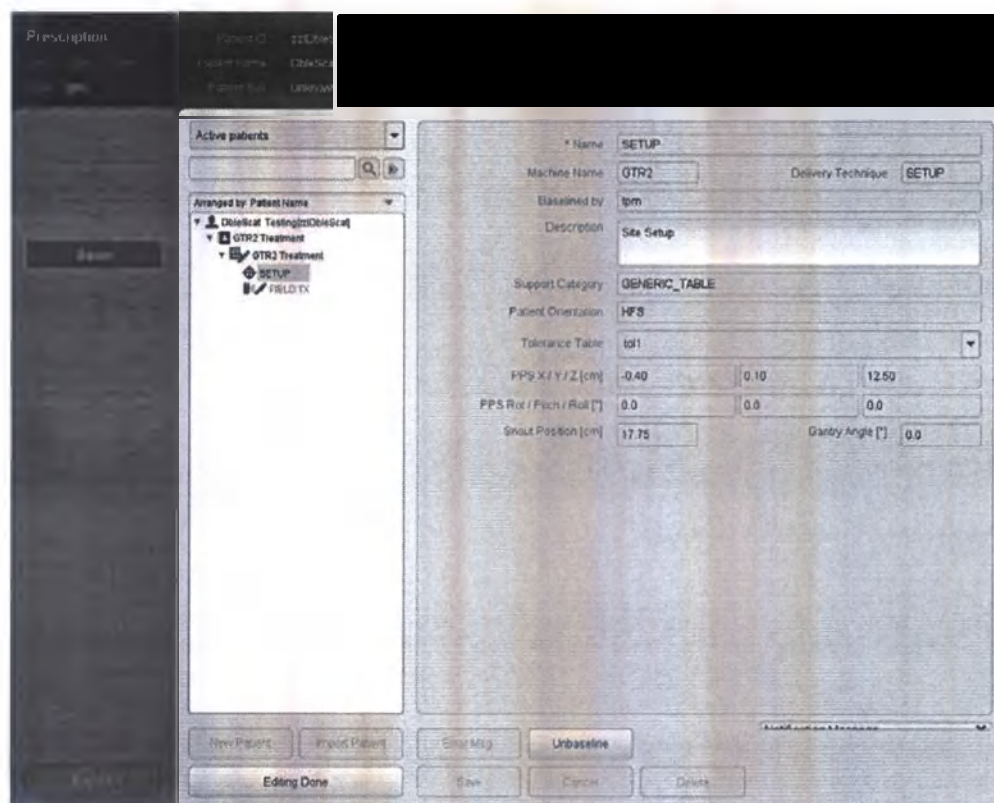


Рис. 29-2. Экран отображения установочного пучка

За исключением описания пучка, которое всегда можно отредактировать, все данные любого импортированного **установочного** пучка доступны только для просмотра. Данные установочного пучка относятся только к информации о позиционировании.

Примечание: Поле «Baselined by» (Утверждено) отображает имя пользователя, утвердившего пучок.

Если таблица допустимых отклонений, связанная с данным заданным пучком, не заполнена или отсутствует, пользователь может выбрать таблицу допустимых отклонений.

Примечание: Выбор таблицы допустимых отклонений обязателен для утверждения пучка.

Перед внешней таблицей допустимых отклонений отображается зеленая галочка (✓); если такая галочка не отображается, это внутренняя таблица допустимых отклонений.

Просмотр таблицы допустимых отклонений

Чтобы просмотреть выбранные допустимые отклонения, наведите курсор мыши на поле таблицы допустимых отклонений. Отображается всплывающее окно с полной информацией по данной таблице.

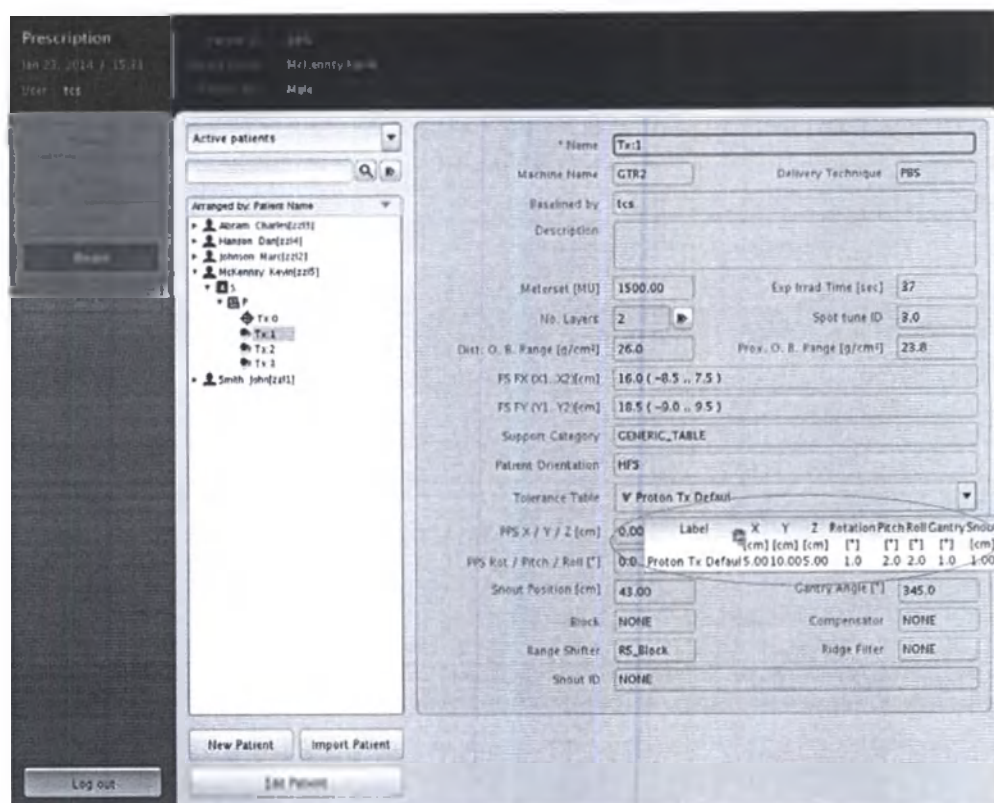


Рис. 29-3. Всплывающее окно таблицы допустимых отклонений

Просмотр пучка излучения

Чтобы просмотреть пучок излучения, нажмите на него в списке пучков. Отображается ЭКРАН ОТОБРАЖЕНИЯ ПУЧКА ИЗЛУЧЕНИЯ.

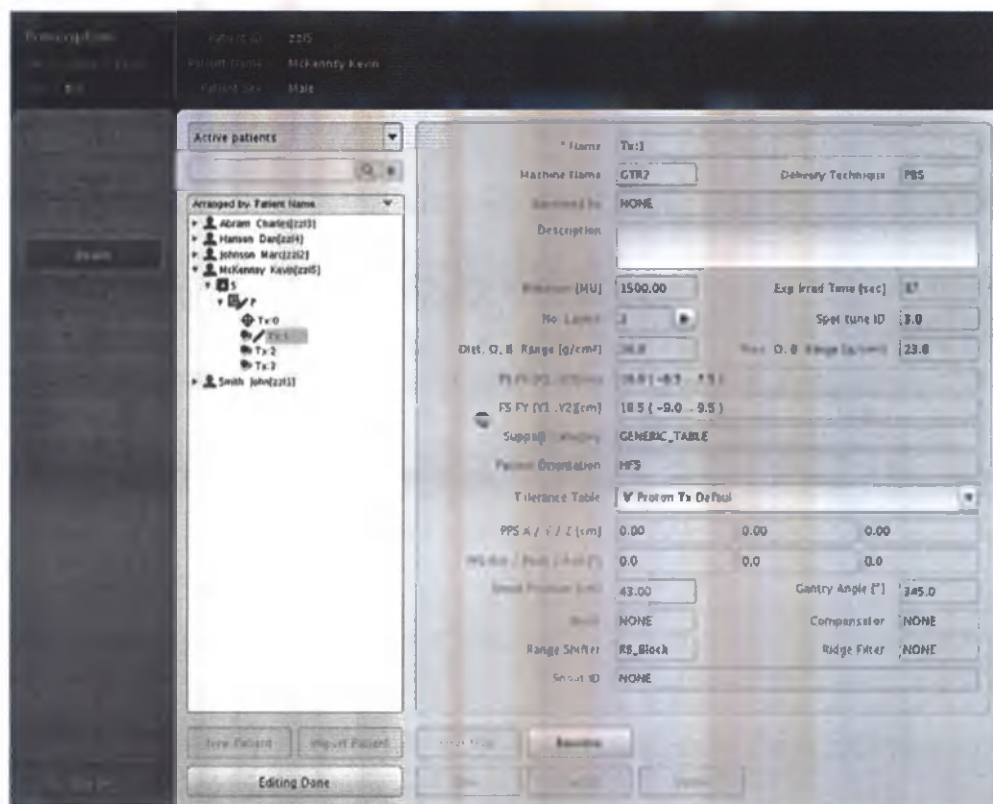


Рис. 29-4. Экран отображения пучка излучения (Сканирование карандашным пучком)

Примечание: Отображаемые поля могут различать в зависимости от режима облучения.

Некоторые подробности:

- Поле **Delivery Technique** (Техника облучения) отображает режим облучения.
- Поле **Baselined by** (Утверждено) отображает имя пользователя, утвердившего пучок.
- Описание пучка и таблица допустимых отклонений, связанные с данным пучком, могут быть отредактированы даже для пучка излучения.
- Значения **Distal Open Beam range** (Диапазон открытого пучка в дистальной области) и **Proximal Open Beam range** (Проксимальный Диапазон открытого пучка) заданы в соответствии с докладом ICRU49 (Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям — Доклад 49)

- Перед внешней **таблицей допустимых отклонений** отображается зеленая галочка (✓); если такая галочка не отображается, это внутренняя таблица допустимых отклонений.
- Поле **Snout Position (Положение наконечника сопла)** отображается только при наличии держателя наконечника сопла.

Копирование и вставка пучка излучения

Условия копирования и вставки пучка излучения зависят от задачи плана, к которому относится исходный пучок, следующим образом:

- Скопируйте пучок из **клинического плана** и вставьте его в:
 - **План того же пациента;** данный план:
 - ☐ должен быть неутвержденным
 - ☐ должен иметь оборудование излучения, положение тела пациента и категорию поддержки пациента, аналогичные исходному плану.
 - **План пациента типа «QA»;** данный план:
 - ☐ должен быть внутренним
 - ☐ должен быть неутвержденным
 - ☐ должен иметь положение тела пациента и категорию поддержки пациента, аналогичные исходному плану.
 - ☐ может иметь другое помещение для лучевой терапии
- Скопируйте пучок из плана **верификации** и вставьте его в:
 - **План того же пациента;** данный план:
 - ☐ должен быть планом верификации
 - ☐ должен быть неутвержденным
 - ☐ должен иметь оборудование излучения, положение тела пациента и категорию поддержки пациента, аналогичные исходному плану.
 - **План пациента типа «QA»;** данный план:
 - ☐ должен быть внутренним
 - ☐ должен быть неутвержденным
 - ☐ должен иметь положение тела пациента и категорию поддержки пациента, аналогичные исходному плану.
 - ☐ может иметь другое помещение для лучевой терапии

- Скопируйте пучок из плана **контроля качества оборудования** и вставьте его в:
 - **План пациента типа «QA»**; данный план:
 - ☐ должен быть внутренним
 - ☐ должен быть неутвержденным
 - ☐ должен иметь положение тела пациента и категорию поддержки пациента, аналогичные исходному плану.
 - ☐ может иметь другое помещение для лучевой терапии

После вставки:

- пучок является неутвержденным
- пучок можно редактировать

***Примечание:** Пользователь не может скопировать/вставить установочный пучок в план, который уже содержит установочный пучок; любой план может иметь только один установочный пучок.*

Копирование пучка

Чтобы скопировать пучок:

1. Нажмите на нужный пучок правой кнопкой мыши. Отображается всплывающее меню.
2. Выберите **Сору (Копировать)**.

Вставка пучка

Чтобы вставить пучок:

1. Выберите план, в который нужно вставить пучок.
2. Нажмите **Edit Patient (Редактировать пациента)**, чтобы включить режим редактирования.
 1. Нажмите на план правой кнопкой мыши. Отображается всплывающее меню.
 2. Выберите **Paste (Вставить)**.

Отображается сообщение «The beam has been successfully copied» (Пучок успешно скопирован).

Скопированный пучок отображается под названием исходного пучка с добавлением элемента «_сору». По желанию можно переименовать пучок.

Сохранение пучка PBS

Если при сохранении пучка PBS после редактирования запрашиваемое количество мониторных единиц (ME) превышает настроенный клинический диапазон максимальной дозы, приложение *adaPTprescribe* уведомляет пользователя о том, что в момент утверждения и облучения будет запрошено подтверждение.

Клинический диапазон настраивается с помощью приложения *adaPTprescribe* в режиме **Administration (Администрирование)** (см. раздел «Управление клиническими диапазонами ME» на стр. E-5).

Отображение настроек оборудования пучка

Примечание: Данную функцию можно использовать в режимах облучения однократное рассеивание, двойное рассеивание, равномерное сканирование.

В режиме редактирования

При работе в режиме редактирования пользователь может выбрать опцию **Equipment Settings (Настройки оборудования)**. Отображается ВСПЛЫВАЮЩИЙ ЭКРАН «EQUIPMENT SETTINGS» (НАСТРОЙКИ ОБОРУДОВАНИЯ) (см. Рис. 29-5).

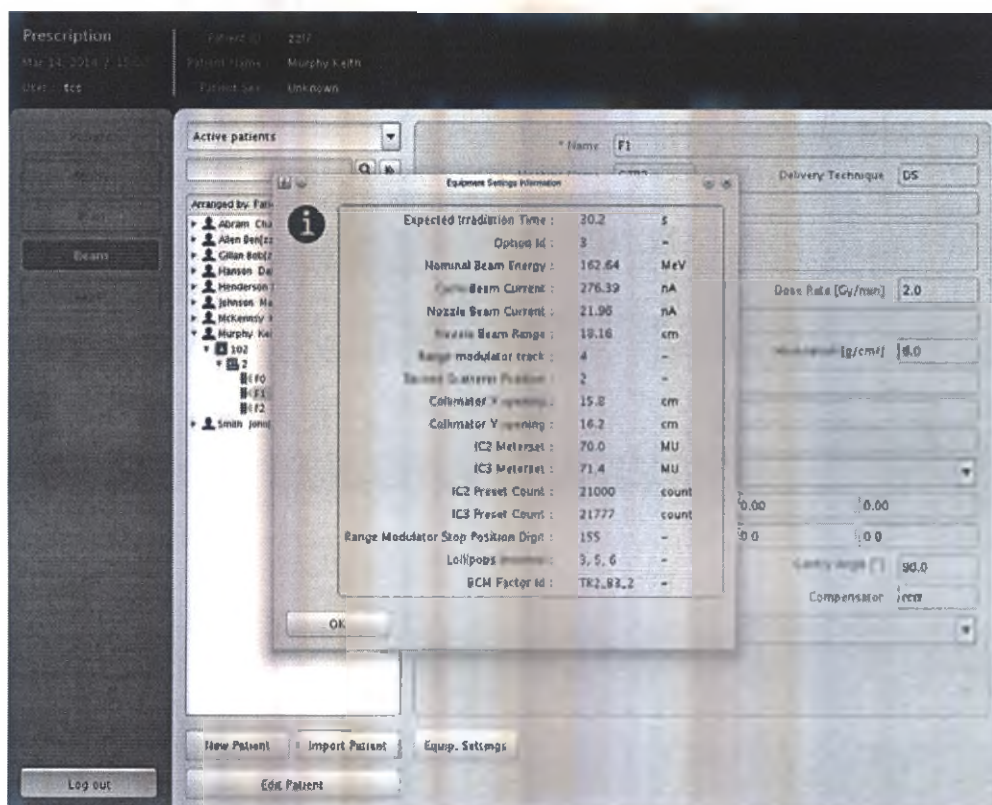


Рис. 29-5. Всплывающий экран «Equipment Settings» (Настройки оборудования)

При отключенном режиме редактирования

Если пользователь не работает в режиме редактирования, он может просмотреть настройки оборудования пучка.

Выберите пучок и нажмите **Equipment Settings (Настройки оборудования)**.

Отображается ЭКРАН «EQUIPMENT SETTINGS» (НАСТРОЙКИ ОБОРУДОВАНИЯ) (см. Рис. 29-6).

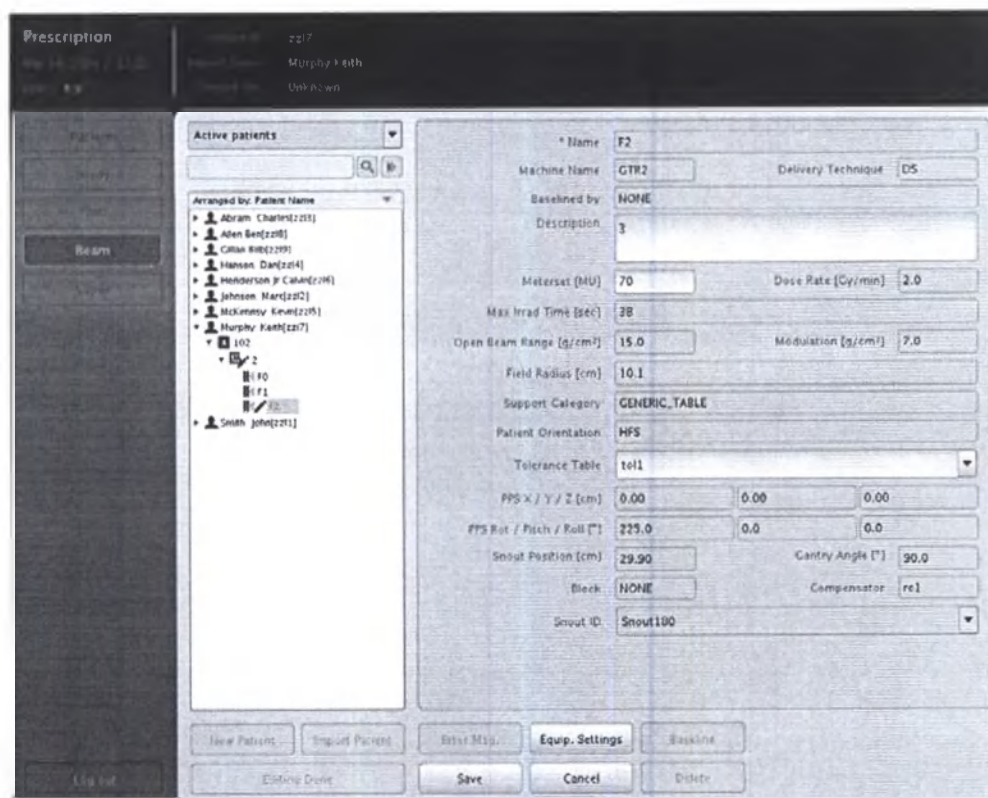


Рис. 29-6. Экран «Equipment Settings» (Настройки оборудования)

Получение доступа к сведениям о слоях

Примечание: Сведения о слоях зависят от использования режима равномерного сканирования или Сканирования карандашным пучком.

Чтобы получить доступ к сведениям о слоях, нажмите кнопку  рядом с полем «No. Layers» (Список слоев). Отображается ЭКРАН СПИСКА СЛОЕВ.

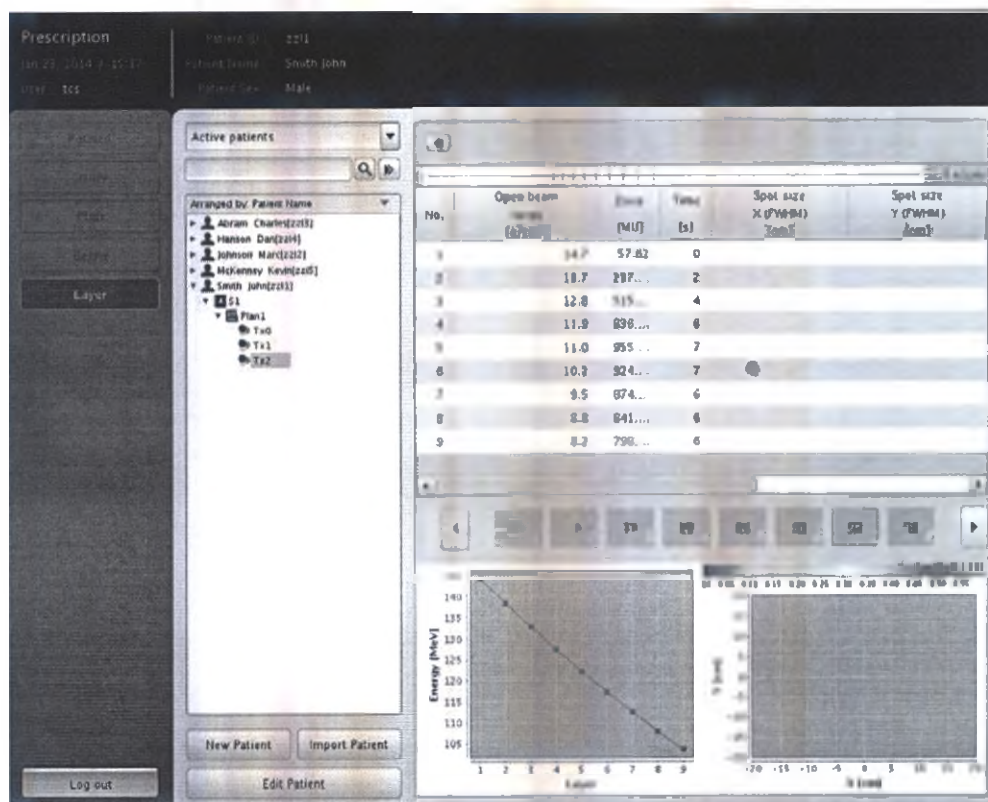


Рис. 29-7. Экран списка слоев

Просмотр сведений о слоях

Нажмите на любой из приведенных слоев, и визуальное представление данного слоя отобразится на карте областей.

Примечание: Также нужный пучок можно выбрать на шкале диапазона.

Кроме того, положение слоя в пучке отображается в виде толстой вертикальной зеленой линии на шкале диапазона. Наиболее дистальный слой расположен справа.

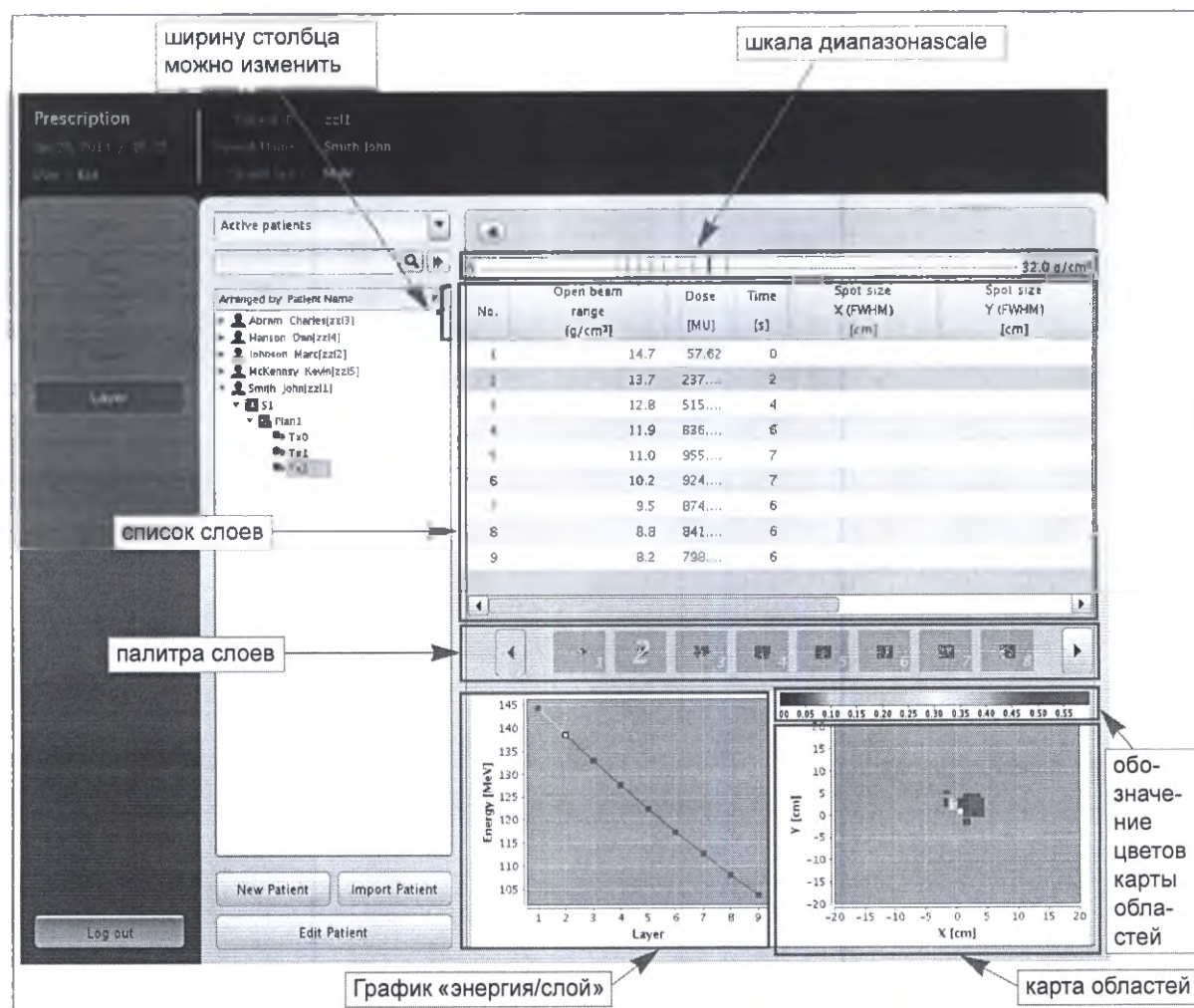


Рис. 29-8. Экран сведений о слоях

Панель сведений о слоях содержит следующие элементы:

- **Шкала диапазона:** графическое представление слоев в списке. Диапазон слоев составляет от 0 до 32 г/см².

Примечание: Если необходимо обеспечить значение 0 г / см², нужно использовать устройство сдвига диапазона

- **Список всех слоев:** список всех слоев от наиболее дистального (№1) до наиболее проксимального (пример изображен на Рис. 29-8: №9).

Для каждого слоя приводится следующая информация:

- «Range (g/cm²)» (Диапазон (г/см²))¹
- «Dose (MU)» (Доза (ME)): в дополнение к значению дозы также приводится графическое представление в виде цветной панели.
- «Time (s)» (Время (с))
- «Spot Size X (FWHM) (cm)» (Размер пятна X (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси X при полной ширине на полувысоте (FWHM).
- «Spot Size Y (FWHM) (cm)» (Размер пятна Y (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси Y при полной ширине на полувысоте (FWHM).

Примечание: Поля «Spot Size X» и «Spot Size Y» остаются пустыми, если система TPS не передает корректные значения.

- «Field Size X (cm)» (Размер поля X (см))
 - «Field Size Y (cm)» (Размер поля Y (см))
 - Число облучений: для получения подробной информации см. раздел «Режимы повторного облучения» на стр. 20-5.
 - **Палитра слоев:** визуальное представление всех слоев по порядку. Каждый слой обозначен своим порядковым номером; слой также отображает мини-версию карты областей.
- Порядковый номер текущего слоя увеличен (слой 2 на Рис. 29-8).
- **График «энергия/слой»:** данный график отображает уровень энергии частиц каждого слоя.
- Порядковый номер текущего слоя представлен белым квадратом (слой 2 на Рис. 29-8).
- **Карта областей:** визуальное представление выбранного слоя с дозой и обозначением цветов карты областей.

Некоторые другие функции панели сведений о слоях приведены ниже:

- При необходимости можно изменить ширину столбцов на панели.
- Если столбец является недостаточно широким для отображения всех данных, появляются четыре точки, что означает доступность более точных данных. Расширьте столбец, чтобы просмотреть данные полностью.
- Не все столбцы могут отображаться. Чтобы отобразить оставшиеся столбцы, используйте полосу прокрутки.

1. Значения дистального и проксимального диапазонов заданы в соответствии с докладом 1149 (Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям — Доклад 49).

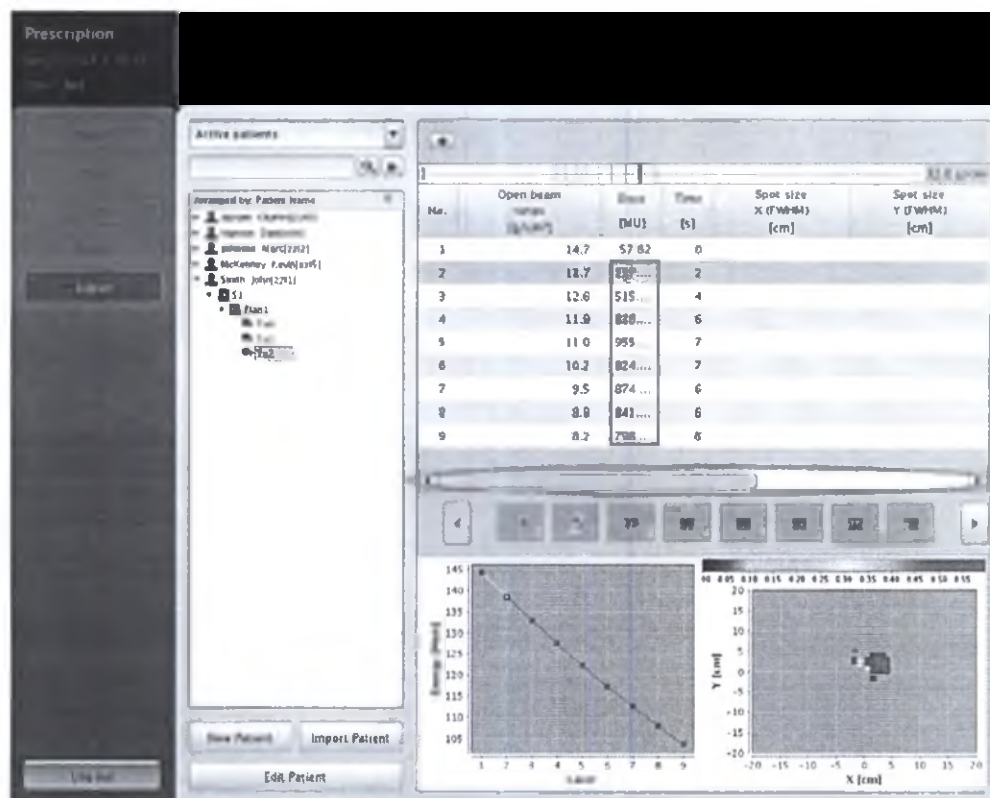


Рис. 29-9. Экран сведений о слоях—уменьшенная ширина столбцов

Утверждение пучка

«Утвердить» означает одобрить для облучения.

Перед тем как приступить к облучению, необходимо утвердить заданный пучок и пучок излучения.

Пучок, который не был утвержден, обозначается значком (✎).

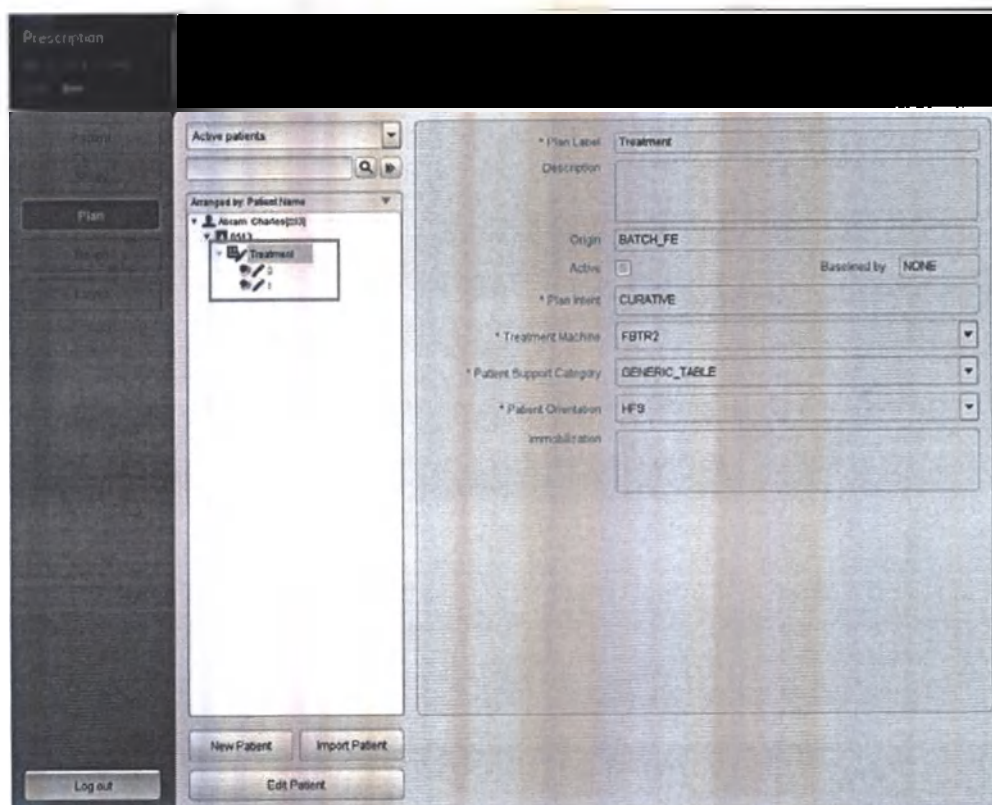


Рис. 29-10. Неутвержденные пучки

Чтобы утвердить пучок, выполните следующие действия:

1. Нажмите **Edit Patient (Редактировать пациента)**.
2. Проверьте все данные пучка.
3. Если данные пучка корректны, нажмите **Baseline (Утвердить)**.

Подтверждение утверждения пучка в режиме US и просмотр настроек оборудования

При утверждении пучка в режиме облучения **однократное рассеивание, двойное рассеивание, равномерное сканирование** отображается окно ВСПЛЫВАЮЩИЙ ЭКРАН НАСТРОЕК ОБОРУДОВАНИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ УТВЕРЖДЕНИЯ ПУЧКА (см. Рис. 29-11).

Expected Irradiation Time : 31.4 s
Option Id : 5 -
Nominal Beam Energy : 177.63 MeV
Cyclo Beam Current : 115.53 nA
Nozzle Beam Current : 12.87 nA
Nozzle Beam Range : 21.16 cm
Range modulator track : 4 -
Second Scatterer Position : 3 -
Collimator X opening : 15.3 cm
Collimator Y opening : 16.4 cm
IC2 Meterset : 70.0 MU
IC3 Meterset : 71.4 MU
IC2 Preset Count : 21000 count
IC3 Preset Count : 21777 count
Range Modulator Stop Position Digit : 162 -
Lollipops inserted : 5, 9 -
BCM Factor Id : TR2_B5_3 -

Enter your username and password to baseline this beam.

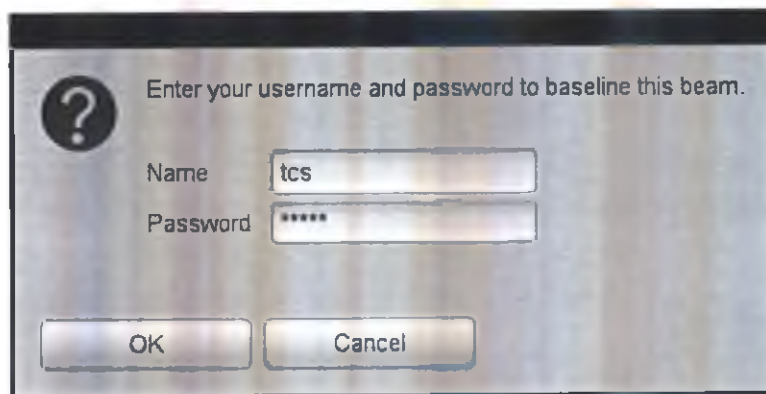
Name
Password

OK Cancel

Рис. 29-11. Всплывающий экран настроек оборудования и подтверждения утверждения пучка

Подтверждение утверждения в режиме PBS

При утверждении пучка в режиме облучения **Сканирование карандашным пучком** отображается окно ПОДТВЕРЖДЕНИЕ УТВЕРЖДЕНИЯ ПУЧКА (см. Рис. 29-12).



Enter your username and password to baseline this beam.

Name

Password

OK Cancel

Рис. 29-12. Подтверждение утверждения пучка Сканирование карандашным пучком

Получение уведомления об утверждении

Подтвердите утверждение путем введения вашего имени пользователя и пароля.

Немедленно отображается уведомлению, информирующее об успешном выполнении операции утверждения. Уведомление исчезает через несколько секунд.

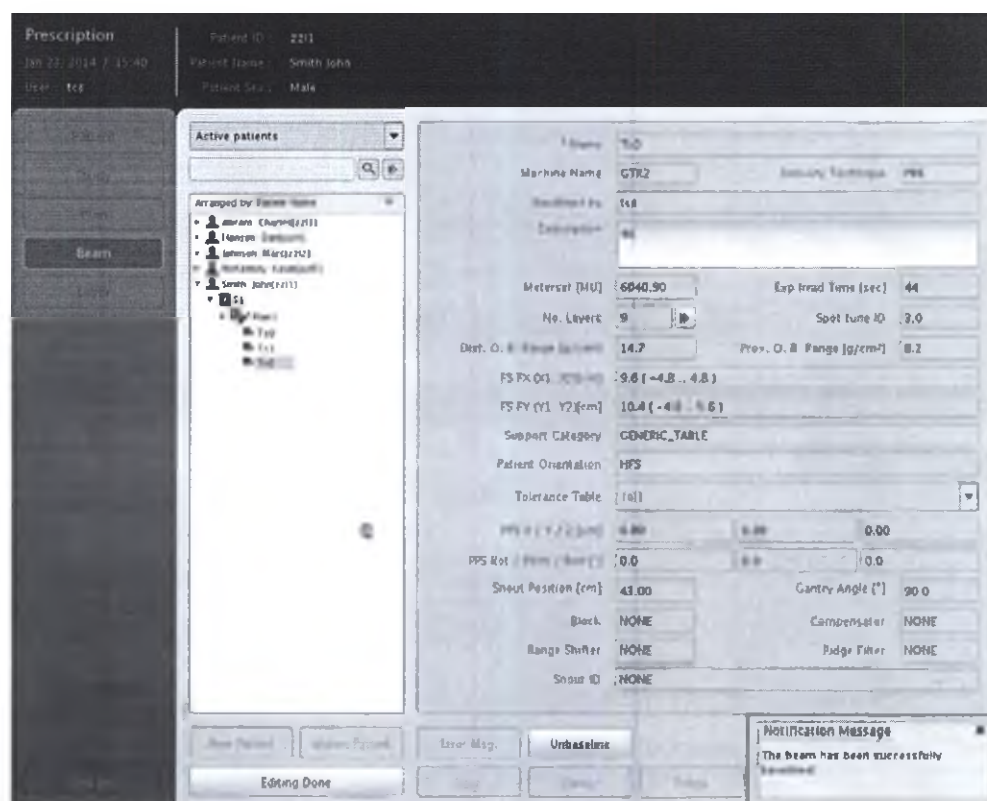
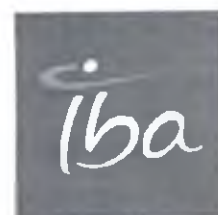


Рис. 29-13. Уведомление об утверждении пучка

Вы можете отменить утверждение пучка до запуска облучения. Чтобы отменить утверждение пучка, нажмите **Unbaseline** (Отменить утверждение)

Примечание: Чтобы отменить утверждение пучка в утвержденном плане, сперва необходимо отменить утверждение плана.



Часть VI

Использование приложения adaPTdeliver

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А



Глава 30

Вводные сведения о приложении *adaPTdeliver*

.....

Введение

Приложение *adaPTdeliver* представляет собой программу, используемую для:

- выбора необходимых данных в списках пациентов, обследований, планов и пучков для настройки сессии облучения
- выбора пучка для облучения в рамках данной сессии облучения
- подготовки оборудования к выбранному пучку
- запуска облучения с использованием выбранного пучка

В полностью автономном режиме или автономном режиме с использованием программы импорта пакетов все данные пациентов, обследований, планов и пучков поступают из базы данных системы PTS (PTS DB).

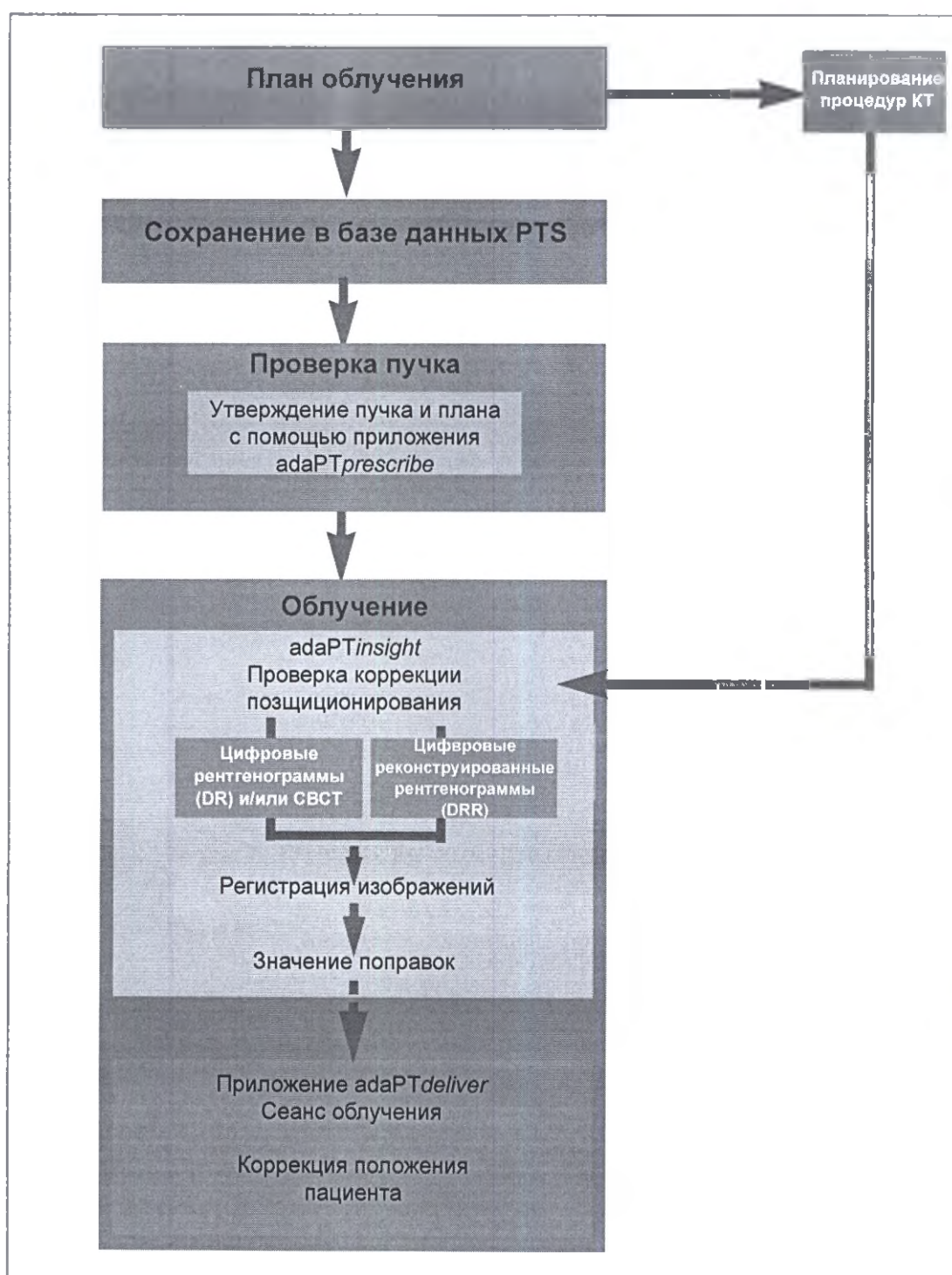


Рис. 30-1. Порядок процедуры облучения в автономном режиме (полностью автономный режим с использованием модуля импорта пакетов или функции импортирования приложения adaPTprescribe)

При использовании *adaPTdeliver* можно выбрать один или несколько пучков для включения в сеанс облучения для данного пациента; далее для каждого пучка можно выполнить этапы выбора, подготовки и облучения.

Запуск приложения *adaPTdeliver*

Нажмите на значок приложения *adaPTdeliver* на рабочем столе в помещении TCR и в помещении для лучевой терапии (TR), чтобы запустить *adaPTdeliver* вместе с виртуальным пультом и набором программ, необходимых в помещении TR.



Рис. 30-2. Значок запуска *adaPTdeliver*

После запуска программы на короткое время отображается Экран логотипа ADAPTDELIVER.



Рис. 30-3. Экран логотипа *adaPTdeliver*

Через несколько секунд отображается ЭКРАН ВХОДА В ПРИЛОЖЕНИЕ ADAPTDEUVER (см. Рис. 30-4)

Заккрытие приложения adaPTdeliver

Чтобы закрыть приложение adaPTdeliver.

1. Выполните выход из adaPTdeliver, совершив действия, описанные в разделе «Выход из приложения adaPTdeliver» на стр. 30-5.
2. Нажмите **Exit (Заккрыть)** на ЭКРАН ВХОДА В ПРИЛОЖЕНИЕ ADAPTDELIVER (см. Рис. 30-4).

Вход в приложение adaPTdeliver

После запуска приложения adaPTdeliver отображается ЭКРАН ВХОДА В ПРИЛОЖЕНИЕ ADAPTDELIVER.

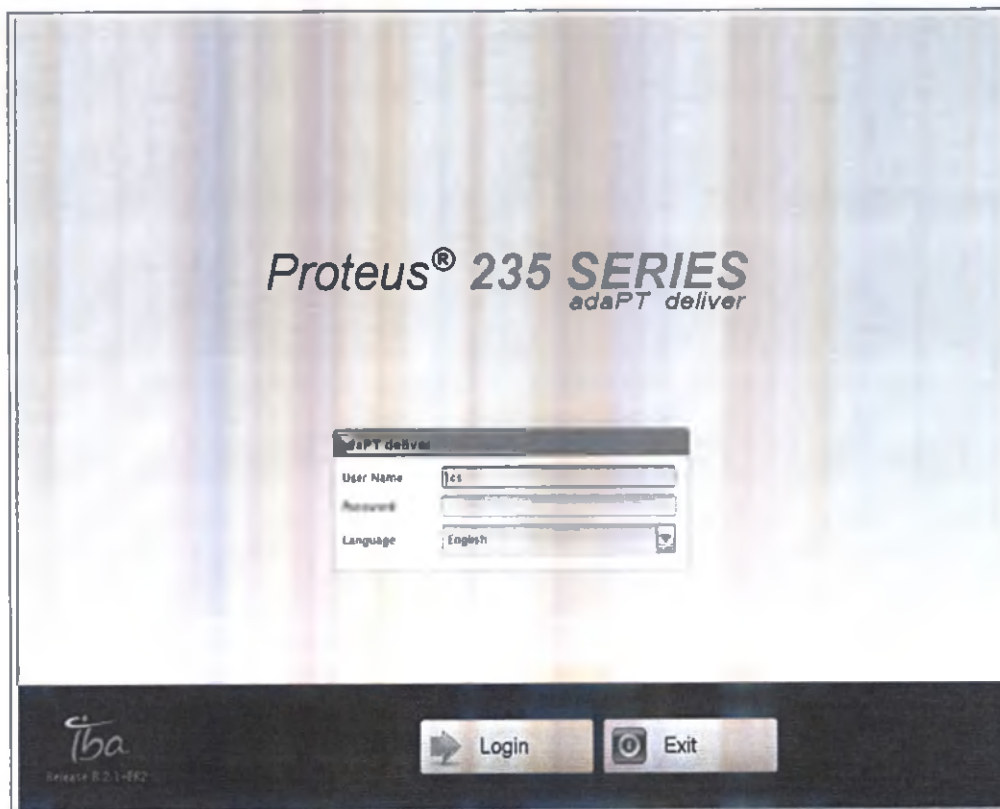


Рис. 30-4. Экран для ввода логина adaPTdeliver (Стандарт)

Введите ваши имя пользователя и пароль; оба поля чувствительны к регистру.

Кроме того, выберите следующие настройки:

- ваш язык.

Нажмите **ОК**, и отобразится ЭКРАН НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ СЕССИИ ОБЛУЧЕНИЯ (см. Рис. 30-8).

Если вы ввели неправильное имя пользователя или пароль, отображается всплывающее окно Login failed (Вход не выполнен).

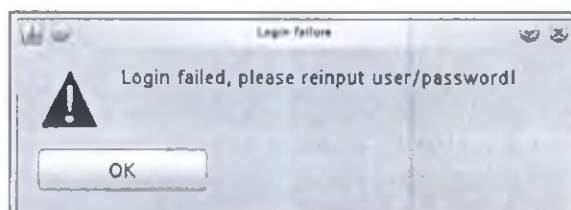


Рис. 30-5. adaPTdeliver — Ошибка входа

Нажмите **ОК**, чтобы закрыть окно сообщения об ошибке, и введите правильные имя пользователя и пароль.

Чтобы закрыть приложение adaPTdeliver, нажмите **Exit (Закрыть)** на ЭКРАН ВХОДА В ПРИЛОЖЕНИЕ ADAPTDELIVER.

Выход из приложения adaPTdeliver

Чтобы выйти из приложения adaPTdeliver, нажмите **Logout (Выход)** в левой нижней части ЭКРАН НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ СЕССИИ ОБЛУЧЕНИЯ (см. Рис. 30-8).

Режим работы: Клинический и Физический

Приложение adaPTdeliver может использоваться только в режиме облучения, задачей которого является контроль реального процесса облучения пациента.

Подробнее об использовании adaPTdeliver в физическом режиме см. В OS2 «Использование adaPTdeliver в физическом режиме».

Общие сведения о конфигурации экрана

Экраны приложения adaPTdeliver могут использоваться на интуитивном уровне и имеют схожую конфигурацию.

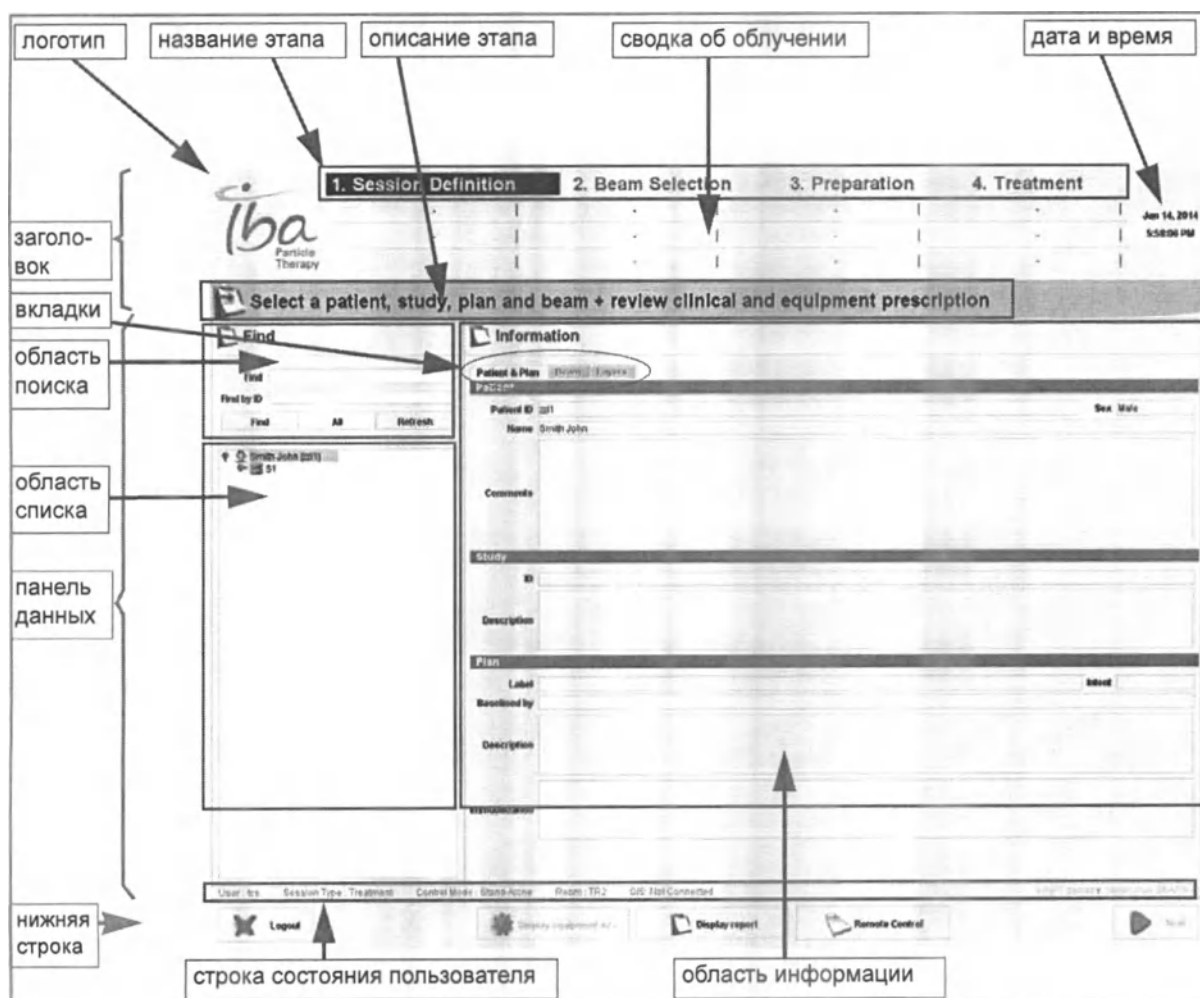


Рис. 30-6. Стандартный экран приложения adaPTdeliver

Основные элементы экран:

- **Заголовок:** на данной панели отображаются наиболее важные данные об облучении; доступны следующие поля:
 - Логотип
 - Название этапа: цвет фона является индикатором статуса:
 - белый: этап еще не завершен
 - темно-зеленый: этап, выбранный на данный момент

□ светло-зеленый: этап успешно завершен

- Сводка об облучении: в данной области приводятся данные пациента, обследования, плана, пучка, режима доставки облучения и тип повторного облучения PBS, а также информация о некотором необходимом оборудовании (т. е. о вспомогательных устройствах, если они используются) и о сессии.

ОСТОРОЖНО!



Помните о том, что слишком длинные ФИО пациента могут не отображаться полностью, так как они сокращаются в поле «Patient Name» (ФИО пациента) заголовка. Сокращенные ФИО пациентов обозначаются многоточием (...) в конце.

Чтобы просмотреть полные ФИО, наведите курсор мыши на поле «Patient Name» (ФИО пациента).

- Дата и время
- Описание этапа: краткое описание функций выбранного на данный момент этапа сессии облучения.
- **Панель данных:** в зависимости от этапа сессии облучения, выбранного пользователем, данная панель может содержать множество элементов:
 - Область поиска: здесь можно ввести параметры для поиска определенного пациента/пациентов.
 - Область списка: отображает список пациентов, соответствующих параметрам, введенным в область поиска. Полоса прокрутки в нижней части позволяет прокручивать список горизонтально.
 - Область информации: содержит подробную информацию об этапе, выбранном на данный момент.
 - Вкладки: некоторые этапы включают несколько вкладок, на которые можно нажать и просмотреть данные или ввести различные параметры.
 - Строка состояния пользователя: отображает данные о текущем пользователе, типе сессии, идентификатор помещения для лучевой терапии и состояние пучка.
- **Нижний колонтитул:** данная панель содержит область таких кнопок, как **Next (Далее)** (для перехода к следующему этапу) или **Logout (Выход)**, а также многие другие опции в зависимости от текущего этапа.

Действия при отображении сообщений об ошибке

adaPTdeliver может сообщить пользователю об ошибке в форме всплывающих окон.

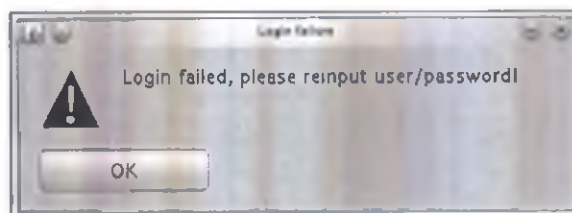


Рис. 30-7. adaPTdeliver — Типичное сообщение об ошибке

Нажмите «OK», чтобы закрыть всплывающее окно.

Автономный режим: выбор пациента, обследования, плана или пучка

С помощью ЭКРАН НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ СЕССИИ ОБЛУЧЕНИЯ можно выполнять следующие действия:

- **Найти запись пациента:** для получения подробной информации см. раздел «Поиск пациента» на стр. 30-10.
- **Выбрать нужного пациента, обследование, план и один или несколько пучков из списка:** для получения подробной информации см. раздел «Использование данных пациентов, обследований, планов или пучков в списке» на стр. 30-11.
- **Анализировать клинические данные:** для получения подробной информации см. раздел «Анализ клинических предписаний — для PBS».

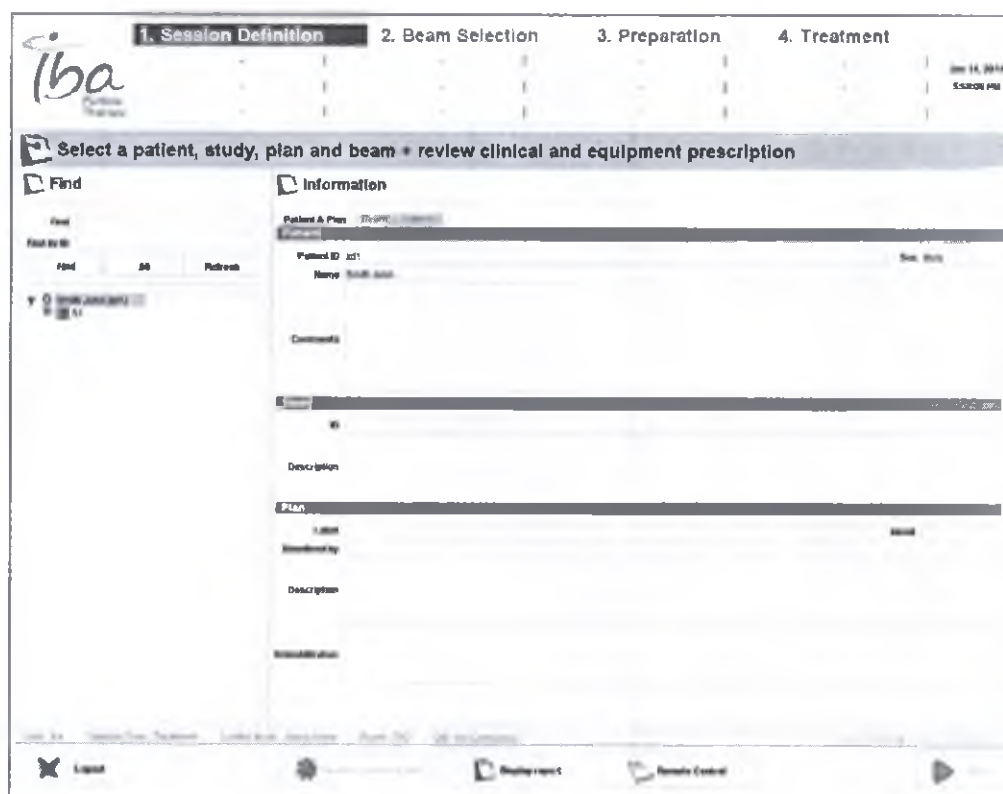


Рис. 30-8. Экран настройки параметров сессии облучения

Данные, соответствующие выбору пользователя в области списка, отображаются в области информации

Поиск пациента

Вы можете быстро найти нужного пациента или список пациентов, введя некоторые параметры поиска.

Варианты поиска пациента:

- по ФИО: введите ФИО пациента, полностью или частично. Вы можете использовать фамилию, имя, инициалы пациента или все эти данные сразу, но только в указанном порядке.
- по идентификатору: введите идентификатор пациента, полностью или частично.

Нажмите **Find (Поиск)**. Отображается соответствующий список пациентов в алфавитном порядке по фамилиям пациентов.

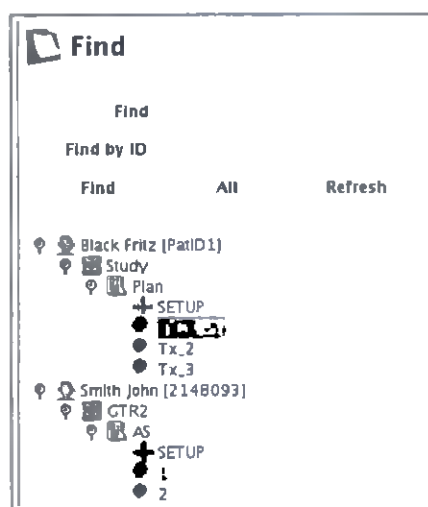


Рис. 30-9. Критерии поиска и список пациентов

Примечание: Чтобы выполнить поиск пациента с помощью частичного ввода ФИО пациента, необходимо ввести отдельно часть фамилии, имени или отчества.

Если нужный пациент не отображается в списке пациентов, попробуйте повторить попытку, используя другие критерии поиска, или нажмите **All (Все)** для отображения списка всех пациентов.

Примечание: Помните, что в списке пациентов приводятся и клинические пациенты, и пациенты типа «Контроль качества».

Чтобы убедиться в том, что для выбранного пациента отображается самая актуальная информация, нажмите **Refresh (Обновить)**, чтобы обновить информацию в области списка.

Использование данных пациентов, обследований, планов или пучков в списке

После ввода параметров поиска и нажатия кнопки **Find (Поиск)** или после нажатия кнопок **All (Все)** или **Refresh (Обновить)** в области поиска отображается список пациентов в области списка.

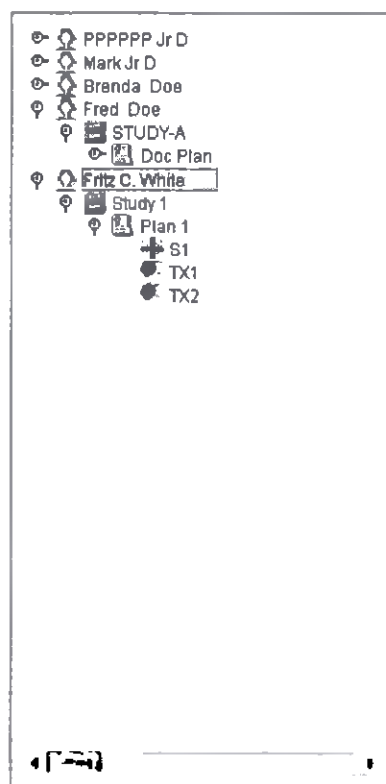


Рис. 30-10. Область списка

В области списка можно развернуть или свернуть список до следующих уровней:

На одного пациента может приходиться несколько обследований; у обследования может быть несколько планов; план может иметь несколько пучков, а пучок может иметь несколько слоев.

Статус облучения пучка отображается следующим образом:

Удачно доставлен	✓
Частично доставлен	✓
Еще не доставлен	Пустой

Разворачивание или сворачивание записи

Чтобы развернуть или свернуть запись любого пациента, обследования или уровней плана, выполните одно из следующих действий:

- Нажмите на стрелку слева от записи. Применимы следующие обозначения:
 - Горизонтальная стрелка: запись свернута и имеет содержимое на нижнем уровне.
 - Вертикальная стрелка: запись развернута, и отображается содержимое на нижнем уровне.
 - Нет стрелки: за пределами открытого на данный момент уровня содержимого нет.
- Нажмите на идентификатор или значок нужной записи.

Преднамеренно оставлена пустой



Часть VII

Использование приложения adaPTdeliver в автономном режиме

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Документ 76186А



Глава 31

Работа приложения *adaPTdeliver* в автономном режиме

Примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в этой главе (и во всей этой части), в нижней части экрана может присутствовать фраза «OIS: Connected» (OIS подключена). При работе приложения в автономном режиме в нижней части экрана должна отображаться фраза «OIS: Not Connected» (OIS не подключена).

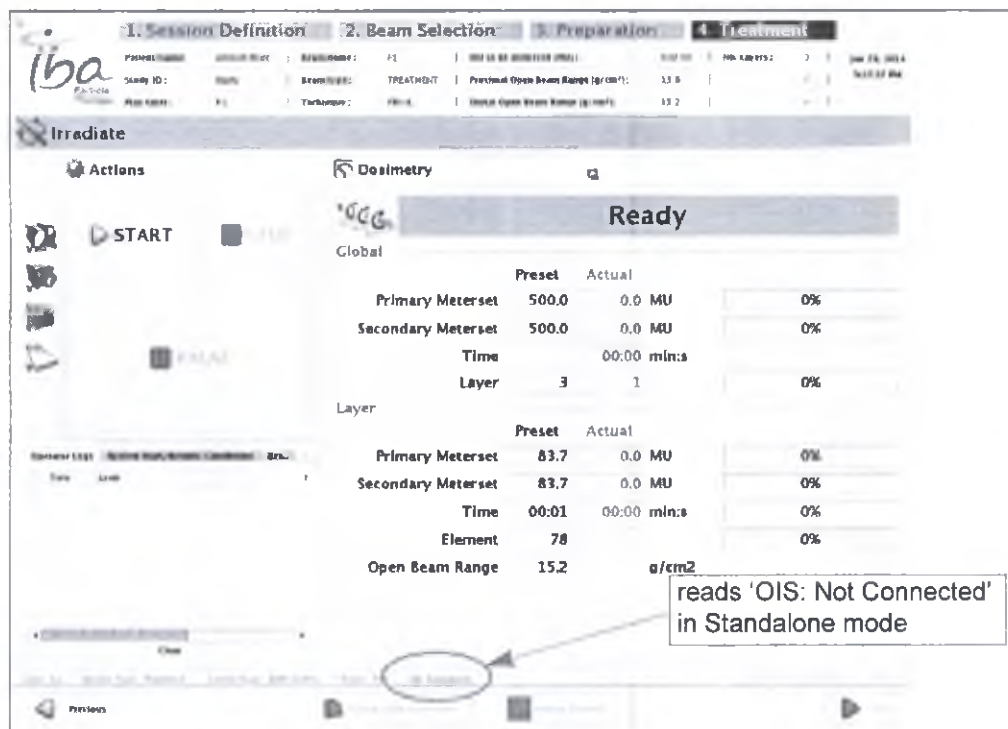


Рис. 31-1. Обозначение режима работы (подключение к OIS или автономный режим) на экранах приложения adaPTdeliver

Введение

При входе в систему приложения adaPTdeliver во время сессии облучения можно осуществлять контроль и управление фактической подготовкой и облучением пациента.

Подробная информация о запуске и входе в систему приложения adaPTdeliver содержится в Главе 30 «Вводные сведения о приложении adaPTdeliver».

С помощью приложения adaPTdeliver во время сессии **облучения** можно выбрать для конкретного пациента один или несколько пучков и включить их в один сеанс облучения, а затем обработать каждый пучок в ходе следующих друг за другом этапов выбора пучка, подготовки пучка и облучения.

ОСТОРОЖНО!



При отсутствии информационной системы для онкологических отделений (OIS) требуется, чтобы клинический оператор Центра протонной терапии использовал бумажный вариант медицинской карты пациента и вел учет бумажных документов (доставленных частей).

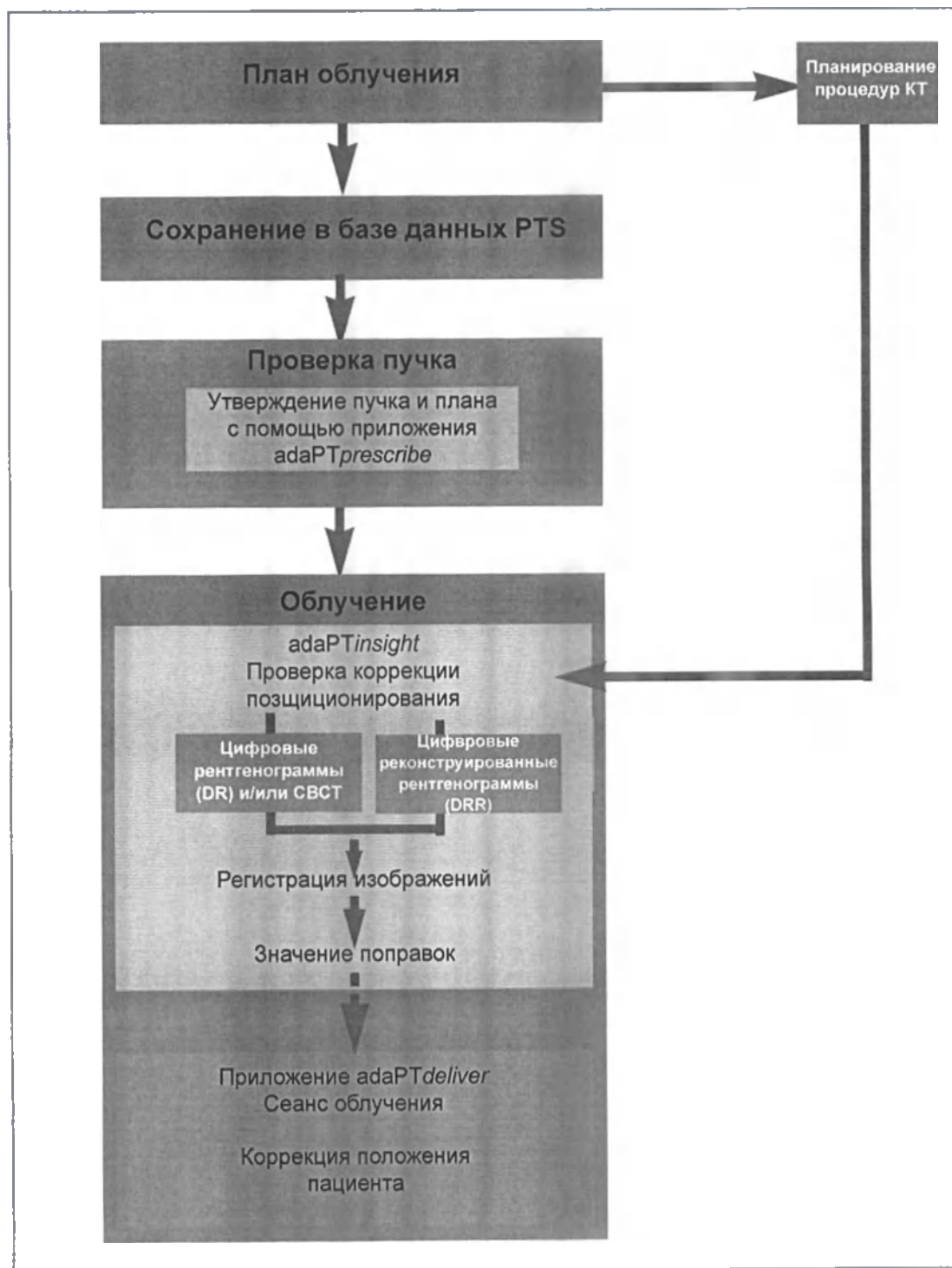


Рис. 31-2. Порядок процедуры облучения в автономном режиме (полностью автономный режим с использованием модуля импорта пакетов или функции импортирования приложения adaPTprescribe)

После выбора пациента, обследования и плана облучения можно выбрать один или несколько пучков, которые будут включены в сеанс облучения. Подробная информация о выборе пациента, обследования, плана облучения и пучка содержится в Глава 32 «Включение одного или нескольких пучков в сеанс облучения».

Выбор данных пациента (в автоматическом или ручном режиме)

ОСТОРОЖНО!



В ходе рабочей процедуры в номинальном режиме выбор пациентов и пучков осуществляется автоматически и синхронизирован с системой лучевой терапии (например, с приложением для управления сессиями облучения adaPTdeliver) и информационной системой OIS. Выбор данных пациента вручную в рамках рабочей процедуры ведения пациента может привести к несовпадению используемых данных с данными, хранящимися в системе OIS.

ОСТОРОЖНО!



При появлении сообщения об ошибке (из клинического графического интерфейса пользователя (GUI)) перед началом лечения, предупреждающего вас о том, что была обнаружена серьезная проблема с циклотроном IC (ионизационной камерой), вам следует обратиться в группу технического обслуживания с просьбой немедленно проверить конструктивную целостность и надлежащее функционирование циклотрона IC (ионизационной камеры), то есть циклотрон IC (ионизационную камеру), BIREU (избыточное излучение в электронном блоке), BAEU (отсутствие излучения в электронном блоке) и соответствующую электропроводку.

Если техническое обслуживание не может быть выполнено немедленно (как рекомендовано), вы можете его отложить, и продолжить облучение (при вводе определенного пароля).

Тем не менее, проверка должна быть выполнена в тот же день.

ОСТОРОЖНО!



В случае, когда появляется сообщение об ошибке (из клинического интерфейса GUI), в то время как генерируется поправочная радиочастотная таблица, предупреждающая вас, что установлена проблема с ионизационной камерой (IC) циклотрона, вам следует обратиться в группу технического обслуживания и попросить их проверить конструктивную целостность и надлежащее функционирование этого относящегося к циклотрону оборудования (т.е. ионизационной камерой (IC) циклотрона, электронных блоков BIREU и BAEU, а также соответствующей электропроводки).



Глава 32

Включение одного или нескольких пучков в сеанс облучения

Примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в этой главе (и во всей этой части), в нижней части экрана может присутствовать фраза «OIS: Connected» (OIS подключена). При работе приложения в автономном режиме в нижней части экрана должна отображаться фраза «OIS: Not Connected» (OIS не подключена).

Введение

В области списка можно выбрать один или несколько утвержденных пучков излучения для включения в сеанс облучения. Все выбранные пучки излучения должны относиться к одному плану лечения.

Примечание: Неутвержденные пучки не отображаются в списке.

Основные действия с экраном

Выбор отдельного пучка

Для выбора отдельных пучков, которые необходимо включить в сеанс облучения:

1. Разверните список, чтобы найти необходимый пучок.
2. Дважды нажмите на этот пучок (или нажмите на него один раз, зажав клавишу **Control**). После этого пучок излучения в списке будет выделен жирным шрифтом, а кнопка **Next (Далее)** в правом нижнем углу экрана станет активной.
3. Повторите Этап 1 и Этап 2 для включения в сеанс облучения любых других пучков.

Невыбранный пучок (т. е. пучок, не выделенный жирным шрифтом) не будет отображаться на ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА.

Выбор любого пучка излучения для включения в сеанс облучения можно отменить. Для отмены выбора любого пучка дважды нажмите на него.

По мере выполнения процедуры облучения приложение *adaPTdeliver* последовательно отображает этапы сессии облучения 2 («Beam Selection» (Выбор пучка)), 3 («Preparation» (Подготовка)) и 4 («Treatment» (Облучение)) для каждого из пучков, которые были выбраны для включения в сеанс облучения на этапе 1 («Session Selection» (Выбор сессии)).

1. Session Definition

2. Beam Selection

3. Preparation

4. Treatment

Для отмены выбора пучка дважды нажмите на пучок, выделенный жирным шрифтом (после отмены выбора выделение исчезнет).

Выбор отдельных пучков или всех пучков

Для быстрого выбора некоторых или всех пучков, входящих в тот или иной план лечения, нужно последовательно дважды нажать на этот план. Использование функции быстрого выбора дает один из трех результатов:

- Не выбрано ни одного пучка
- Выбраны все пучки
- Выбраны все ранее выбранные пучки

На Рис. 32-1 представлены варианты использования функции быстрого выбора на уровне плана. Выбранные пучки выделяются жирным шрифтом.

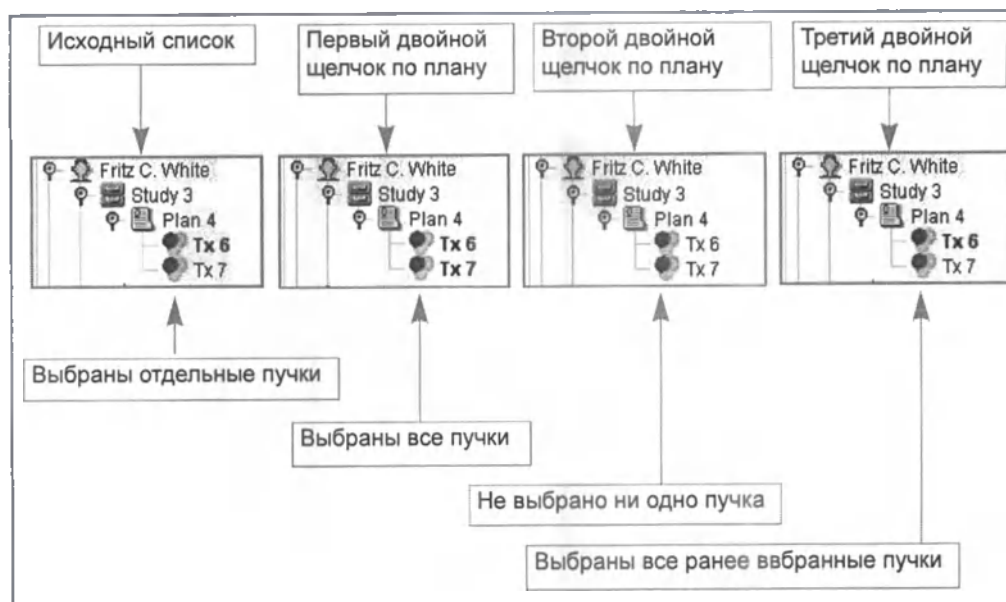


Рис. 32-1. Варианты использования функции быстрого выбора

Отображение данных на панели «Information» (Информация)

Для отображения данных любого объекта, содержащегося в списке, необходимо нажать на этот объект в списке.

Примечание: Нажатие зеленой метки-манипулятора (☐) не приводит к отображению каких-либо данных.

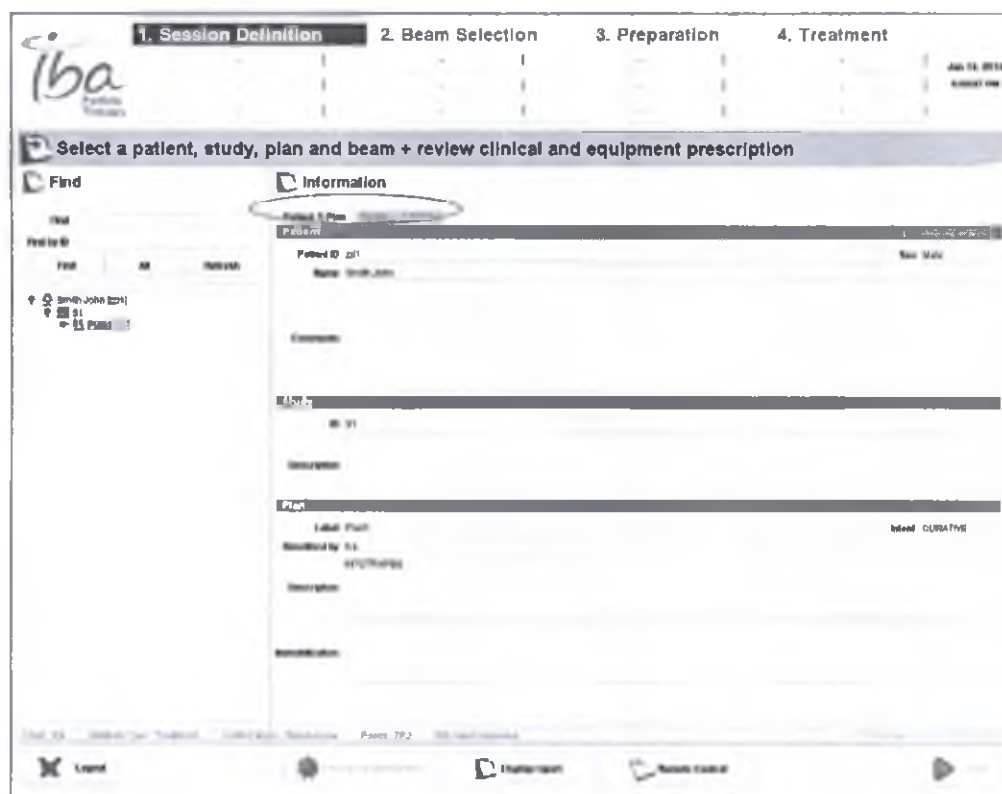


Рис. 32-2. Обзор данных отдельного пациента

После выбора пациента, обследования, плана или пучка соответствующие данные отображаются на панели «Information» (Информация).

На панели «Information» (Информация) открываются следующие вкладки:

- **Patient & Plan (Пациент и план)** — содержит сведения о пациенте, обследовании и плане лечения. Подробную информацию см. в разделе «Просмотр сведений о пациенте, обследовании и плане лечения» на стр. 32-5.
- **Beam (Пучок)**: содержит клинические данные для выбранного пучка. Подробную информацию см. в разделах «Проверка клинических предписаний» в данной главе.
- **Layer (Слой)**: содержит клинические данные для выбранного слоя. Подробную информацию см. в разделе «Отображение сведений о слоях» на стр. 32-17.

Примечание: Данные на этих вкладках предназначены только для чтения.

Просмотр сведений о пациенте, обследовании и плане лечения

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку *Patient and Plan* (Пациент и план), чтобы просмотреть данные по выбранному пациенту, обследованию и плану лечения.

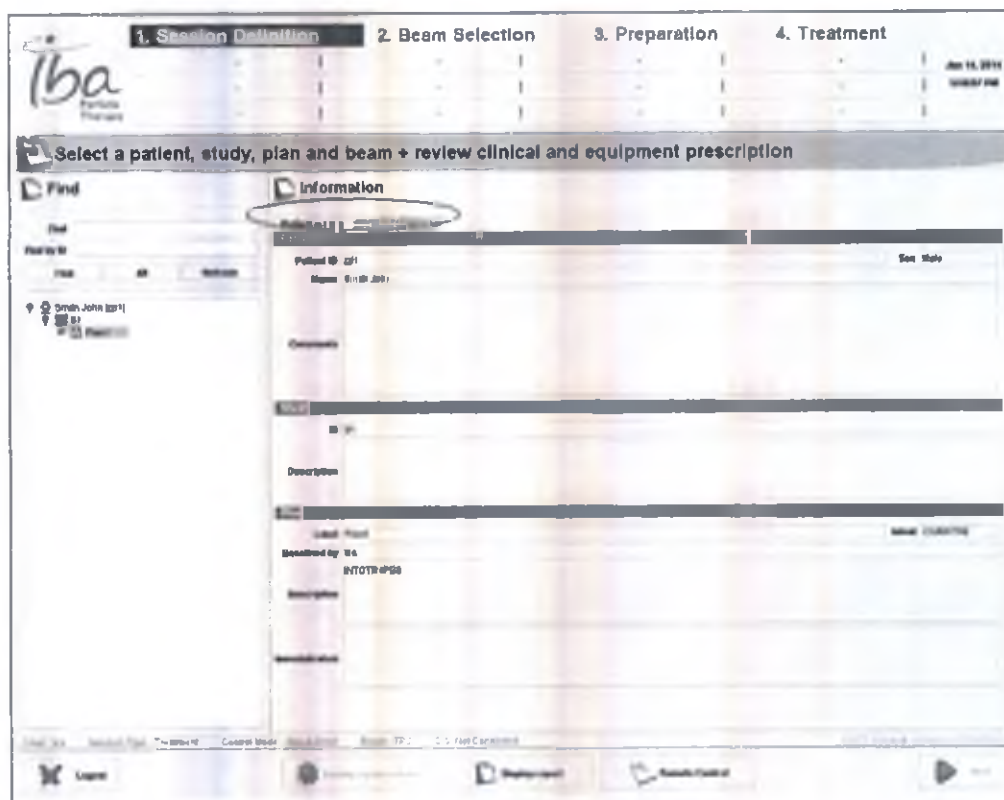


Рис. 32-3. Сведения о пациенте, обследовании и плане лечения

Область Patient (Пациент) содержит следующие окна:

- Patient ID (Идентификатор пациента)
- Sex (Пол)
- Name (Название)
- Comments (Комментарии)

Область Study (Обследование) содержит следующие окна:

- ID (Идентификатор)
- Описание

Область **Plan (План)** содержит следующие окна:

- Label (Обозначение)
- Baselined by (Утверждено) — имя пользователя, утвердившего план.
- Intent (Назначение) — цель использования плана лечения. Доступны следующие режимы:
 - Curative (Лечение) — фактический план лучевой терапии.
 - «Verification» (Верификация): предписание контроля качества для пациента.
 - «Machine_QA»: предписание для виртуального пациента типа «Контроль качества».
- Описание
- Immobilization (Иммобилизация)

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку «Beam» (Пучок), на которой отображаются клинические данные для пучка излучения. Эти параметры предписаны врачом и содержатся в плане лучевой терапии.

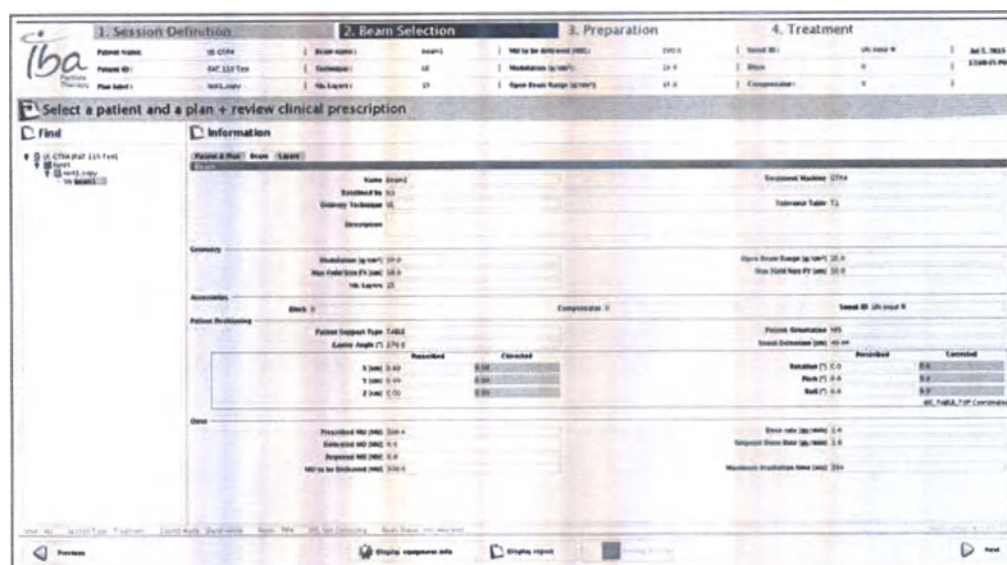


Рис. 32-4. Сведения о пучке — режим равномерного сканирования

Клинические данные представлены в следующих областях и полях:

■ **Beam (Пучок):**

- Name (Название)
- Treatment Machine (Аппарат лучевой терапии) — идентификатор помещения для облучения
- Baselined by (Утверждено):
 - ☐ Автономный режим — имя пользователя, утвердившего пучок.
 - ☐ Режим OIS — в этом поле отображается слово «UNKNOWN» (Неизвестный), которое означает, что пользователь, утвердивший пучок, неизвестен.
- Delivery Technique (Метод облучения)
- Tolerance Table (Таблица допустимых отклонений)
- Описание

■ **Geometry (Геометрические параметры):**

- Modulation (g/cm^2) (Модуляция в г/кв. см) — диапазон протонного излучения в теле пациента.

Важно



При проведении протонной терапии ширина модуляции определяется как расстояние между проксимальной и дистальной областью на уровне 90 % или 95 % дозы либо ее эквивалента (в зависимости от параметра, используемого в медицинском центре). Нормализация выполняется на участке ± 0.5 см в центральной области SOBP (Spread-Out Bragg Peak — размытый пик Брэгга).

Для достижения уровня 100 % дозы на поверхности кожи (модуляция по типу «полного плато» (full plateau)), заданное в плане терапии значение модуляции должно быть равно значению диапазона $+ 0,1 \text{ г/см}^2$.

- Open Beam Range (g/cm^2) (Диапазон открытой области пучка в г/кв. см) — диапазон протонного пучка рядом с соплом при отсутствии каких-либо вспомогательных устройств модификации пучка (блока, компенсатора диапазона).
- Maximum Field Size FX (cm) (Максимальный размер поля по оси X в см) — распространение пучка вдоль оси X в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FX», «X1» и «X2» и выражается в см.
- Maximum Field Size FY (cm) (Максимальный размер поля по оси Y в см) — распространение пучка вдоль оси Y в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FY», «Y1» и «Y2» и выражается в см.
 - ☐ Значения «FX» и «FY» обозначают разность координат центров двух крайних точек мишени по осям Xd и Yd, соответственно.
 - ☐ X1, X2, Y1 и Y2 — это средние положения крайних точек в системе координат ограничителя пучка, соответствующей стандарту МЭК.

Пример:

Размер поля FX (от X1 до X2) [в см]: 4,8 (-2,6 ... +2,2);

Размер поля FY (от Y1 до Y2) [в см]: 4,8 (-2,0 ... +2,8).

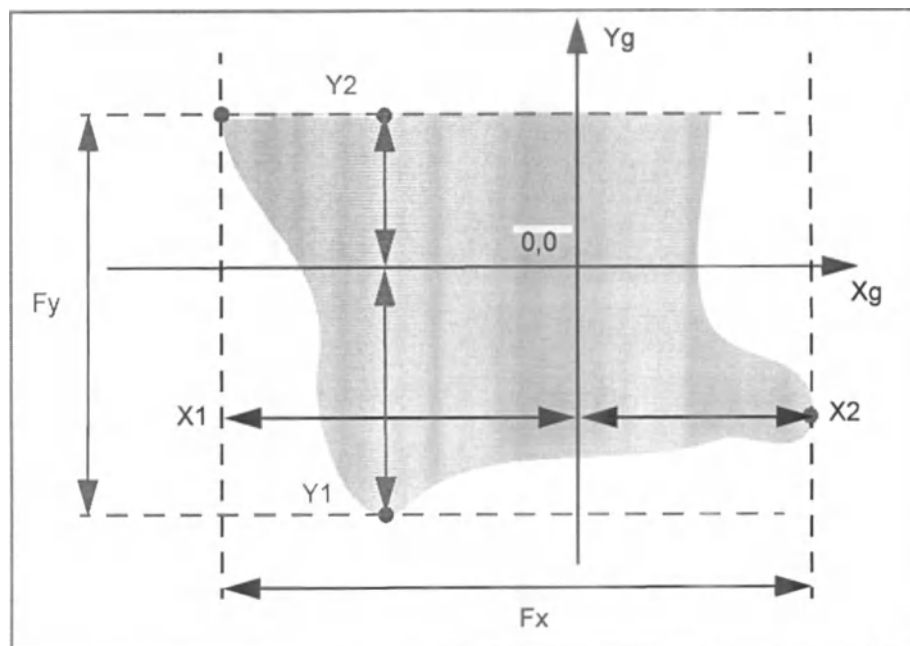


Рис. 32-5. Максимальный размер поля

- Number of Layers (Количество слоев)

■ **Accessories (Вспомогательные устройства):**

- Block (Блок) — идентификатор блока (используется дополнительно).
- Compensator (Компенсатор) — идентификатор компенсатора диапазона (используется дополнительно).
- Snout ID (Идентификатор наконечника сопла)

Примечание: Должно использоваться как минимум одно вспомогательное устройство.

■ **Patient Positioning (Позиционирование пациента):**

- Patient Support Type (Тип приспособления для фиксации пациента) — этот параметр задается для пучка излучения и может иметь одно из следующих значений:
 - └ Chair (стул)
 - └ Table (Стол)
- Patient Orientation (Ориентация пациента) — этот параметр задается для пучка излучения и может иметь одно из следующих значений:
 - Sitting (Сидячее положение)
 - HFP (Head First-Prone — головой вперед на животе)

- ☐ HFDR (Head First-Decubitus Right — головой вперед на правом боку)
- ☐ FFDR (Feet First-Decubitus Right — ногами вперед на правом боку)
- ☐ FFP (Feet First-Prone — ногами вперед на животе)
- ☐ HFS (Head First-Supine — головой вперед на спине)
- ☐ HFDL (Head First-Decubitus Left — головой вперед на левом боку)
- ☐ FFDL (Feet First-Decubitus Left — ногами вперед на левом боку)
- ☐ FFS (Feet First-Supine — ногами вперед на спине)
- Gantry angle (°) (Угол поворота гентри в градусах) — этот показатель поступает из системы TPS.

Примечание: Угол поворота гентри всегда задается в системе координат Gantry Coordinate System, соответствующей стандарту IEC 61217.

- Snout Extension (cm) (Выдвижение наконечника сопла в см) — этот параметр задается для пучка излучения (если параметры пучка импортируются из плана DICOM, созданного в системе TPS, или задаются внутри системы с помощью программы импорта пакетов).

■ PPS:

- X (cm) — положение на оси X (в см).
- Y (cm) — положение на оси Y (в см).
- Z (cm) — положение на оси Z (в см).
- Rotation (°) (Вращение в градусах) — угол вращения системы PPS относительно канала пучка излучения, выраженный в градусах.
- Pitch (°) (Наклон в градусах) — положительное значение угла, выраженное в градусах, обозначает увеличение высоты того конца кушетки, на который направлено излучение, а отрицательное значение — уменьшение этой высоты.
- Roll (°) (Поворот в градусах) — угол наклона кушетки. Положительное значение угла поворота, выраженное в градусах, определяется как направление наклона поверхности кушетки против часовой стрелки, когда система PPS находится в исходном положении, а оператор наблюдает за ней, стоя лицом к зоне размещения пациента.

Примечание: Как указано в нижней части таблицы, данные координаты выражены в системе координат IEC Table Top.

■ Dose (Доза):

- Prescribed MU (MU) (Предписанное количество ME) — предписанная доза, указанная в плане терапии.
- Dose rate (Gy/min) (Мощность дозы в Гр/мин) — Доза, доставляемая за единицу времени.
- Delivered MU (MU) (Доставленные ME) — доза, доставленная во время предыдущего частичного облучения.
- Setpoint Dose Rate (Gy/min) (Стандартное пороговое значение мощности дозы в Гр/мин) — запрошенная доза, доставляемая за единицу времени.

- **Required MU (MU) (Требуемые ME)** — данный параметр редактируется только при облучении глаз; дополнительное значение дозы, которую необходимо доставить.
- **MU to be *Delivered* (MU) (Доставляемые ME)** — количество ME, которое должно быть доставлено к области облучения.
- **Maximum irradiation time (sec) (Максимальное время облучения в секундах)** — это значение используется для периодических проверок продолжительности облучения.

Преднамеренно оставлена пустой

Проверка клинических предписаний (в режиме PBS)

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку «Beam» (Пучок), на которой отображаются клинические данные для пучка излучения. Эти параметры предписаны врачом и содержатся в плане лучевой терапии.

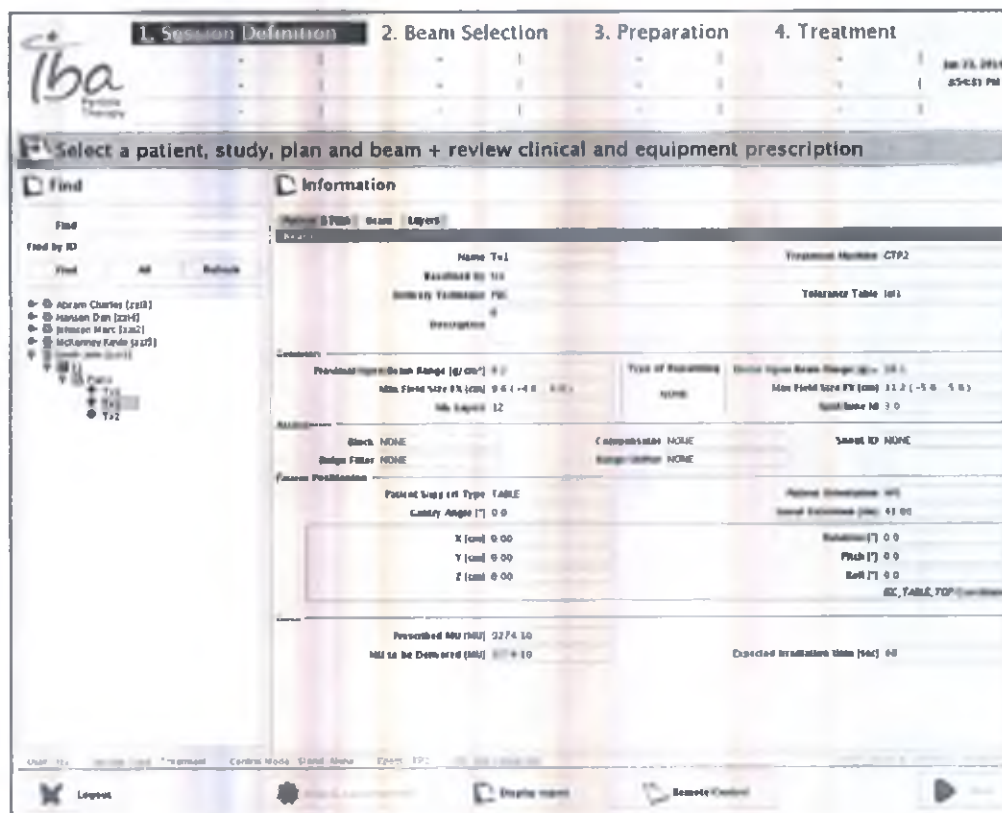


Рис. 32-6. Данные пучка в режиме Сканирования карандашным пучком

Клинические данные представлены в следующих областях и полях:

- **Beam (Пучок):**
 - Name (Название)
 - Treatment Machine (Аппарат лучевой терапии) — идентификатор помещения для лучевой терапии
 - Baseline by (Утверждено) — имя пользователя, утвердившего пучок.
 - Tolerance Table (Таблица допустимых отклонений)
 - Delivery Technique (Метод облучения)
 - Описание
- **Geometry (Геометрические параметры):**

- Proximal Open Beam Range (g/cm^2)¹ — диапазон протонного пучка рядом с соплом при отсутствии каких-либо вспомогательных устройств модификации пучка (блока, устройства сдвига диапазона, компенсатора диапазона и т. д.).
- Maximum Field Size FX (cm) (Максимальный размер поля по оси X в см) — распространение пучка вдоль оси X в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FX», «X1» и «X2» и выражается в см.
- Maximum Field Size FY (cm) (Максимальный размер поля по оси Y в см) — распространение пучка вдоль оси Y в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FY», «Y1» и «Y2» и выражается в см.
 - Значения «FX» и «FY» обозначают разность координат центров двух крайних точек мишени по осям Xg и Yg, соответственно.
 - X1, X2, Y1 и Y2 — это средние положения крайних точек в системе координат ограничителя пучка, соответствующей стандарту МЭК.

Пример:

Размер поля FX (от X1 до X2) [в см]: 4,8 (-2,6 ... +2,2) ;

Размер поля FY (от Y1 до Y2) [в см]: 4,8 (-2,0 ... +2,8).

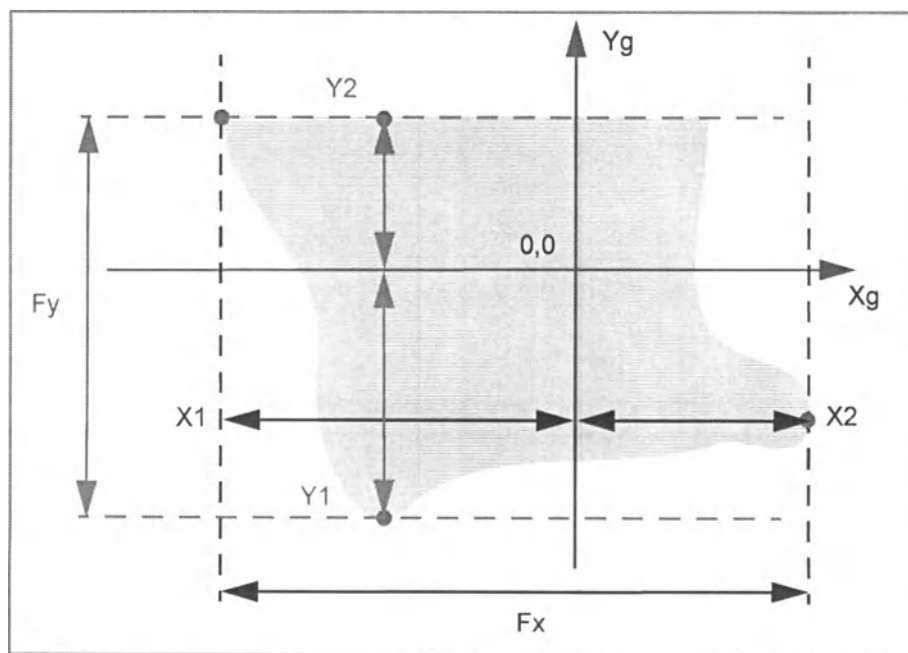


Рис. 32-7. Максимальный размер поля

- Number of Layers (Количество слоев)
- Type of repainting (Тип повторного облучения) — для отображения названия типа повторного облучения в дополнение к значку наведите курсор мыши на это поле. Появится всплывающее окно с указанием типа повторного облучения.

1. Значения дистального и проксимального диапазонов открытой области пучка задаются в соответствии с Отчетом № 49 Международной комиссии по радиологическим единицам и измерениям (ICRU49).

Geometry		Type of Appliance	
Proximal Open Beam Range [g/cm²]	12.4	Distal Open Beam Range [g/cm²]	16.6
Max Field Size FX [cm]	7.5 (-3.8 .. 3.8)	Max Field Size FY [cm]	8.2 (-3.8 .. 4.4)
Nb. Layers	26		3.0
Accessories			

Подробная информация о типах множественного повторного облучения содержится в разделе Глава 22 «Множественное повторное облучение PBS».

- Distal Open Beam Range (g/cm²)¹ (Дистальный диапазон открытой области пучка в г/кв. см)¹ — диапазон протонного пучка на максимальном расстоянии от сопла при отсутствии каких-либо вспомогательных устройств модификации пучка (блока, устройства сдвига диапазона, компенсатора диапазона и т. д.).
- **Accessories (Вспомогательные устройства):**
 - Block (Блок) — идентификатор блока (используется дополнительно).
 - Compensator ID (Компенсатор) — идентификатор компенсатора диапазона (используется дополнительно).
 - Snout ID (Идентификатор наконечника сопла)
 - Ridge Filter (Гребенчатый фильтр) — идентификатор фильтра Ridge Filter (используется дополнительно).
 - Range Shifter ID (Устройство сдвига диапазона) — идентификатор устройства сдвига диапазона (используется дополнительно).

Примечание: Должно использоваться как минимум одно вспомогательное устройство.

- **Patient Positioning (Позиционирование пациента):**
 - Patient Support Type (Тип приспособления для фиксации пациента) — этот параметр задается для пучка излучения и может иметь одно из следующих значений:
 - ☐ Chair (Стул)
 - ☐ Table (Стол)
 - Patient Orientation (Ориентация пациента) — этот параметр задается для пучка излучения и может иметь одно из следующих значений:
 - ☐ Sitting (Сидячее положение)
 - ☐ HFP (Head First-Prone — головой вперед на животе)
 - ☐ HFDR (Head First-Decubitus Right — головой вперед на правом боку)
 - ☐ FFDR (Feet First-Decubitus Right — ногами вперед на правом боку)
 - ☐ FFP (Feet First-Prone — ногами вперед на животе)
 - ☐ HFS (Head First-Supine — головой вперед на спине)
 - ☐ HFDL (Head First-Decubitus Left — головой вперед на левом боку)
 - ☐ FFDL (Feet First-Decubitus Left — ногами вперед на левом боку)
 - ☐ FFS (Feet First-Supine — ногами вперед на спине)

- Gantry angle (°) (Угол поворота гентри в градусах) — этот показатель поступает из системы TPS.

Примечание: Угол поворота гентри всегда задается в системе координат Gantry Coordinate System, соответствующей стандарту IEC 61217.

- Snout Extension (cm) (Выдвижение наконечника сопла в см) — этот параметр задается для пучка излучения и представляет собой расстояние между изоцентром и передней поверхностью блока, расположенного ниже по ходу пучка, а при отсутствии блока — между изоцентром и передней поверхностью устройства сдвига диапазона или компенсатора диапазона, расположенных выше по ходу пучка (если параметры пучка импортируются из плана DICOM, созданного в системе TPS, или задаются внутри системы с помощью программы импорта пакетов).

■ PPS:

- X (cm) — положение на оси X (в см).
- Y (cm) — положение на оси Y (в см).
- Z (cm) — положение на оси Z (в см).
- Rotation (°) (Вращение в градусах) — угол вращения системы PPS относительно канала пучка излучения, выраженный в градусах.
- Pitch (°) (Наклон в градусах) — положительное значение угла, выраженное в градусах, обозначает увеличение высоты того конца кушетки, на который направлено излучение, а отрицательное значение — уменьшение этой высоты.
- Roll (°) (Поворот в градусах) — угол наклона кушетки. Положительное значение угла поворота, выраженное в градусах, определяется как направление наклона поверхности кушетки против часовой стрелки, когда система PPS находится в исходном положении, а оператор наблюдает за ней, стоя лицом к зоне размещения пациента.

Примечание: Как указано в нижней части таблицы, данные координаты выражены в системе координат IEC Table Top.

■ Dose (Доза):

- Prescribed Dose (MU) (Предписанная доза в ME) — предписанная доза, указанная в плане терапии.
- Dose to be Delivered (MU) (Доза облучения в ME) — необходимое значение дозы, которая должно быть доставлена к области облучения.
- Expected irradiation time (sec) (Ожидаемое время облучения в секундах) — предполагаемая продолжительность сессии облучения. Это значение используется для периодических проверок продолжительности облучения.

Отображение сведений о слоях

Примечание: Сведения о слоях зависят от использования режима равномерного сканирования или Сканирование карандашным пучком.

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку Layer (Слой), на которой отображаются клинические данные слоев для выбранного пучка излучения. Эти параметры предписаны врачом и содержатся в плане лучевой терапии.

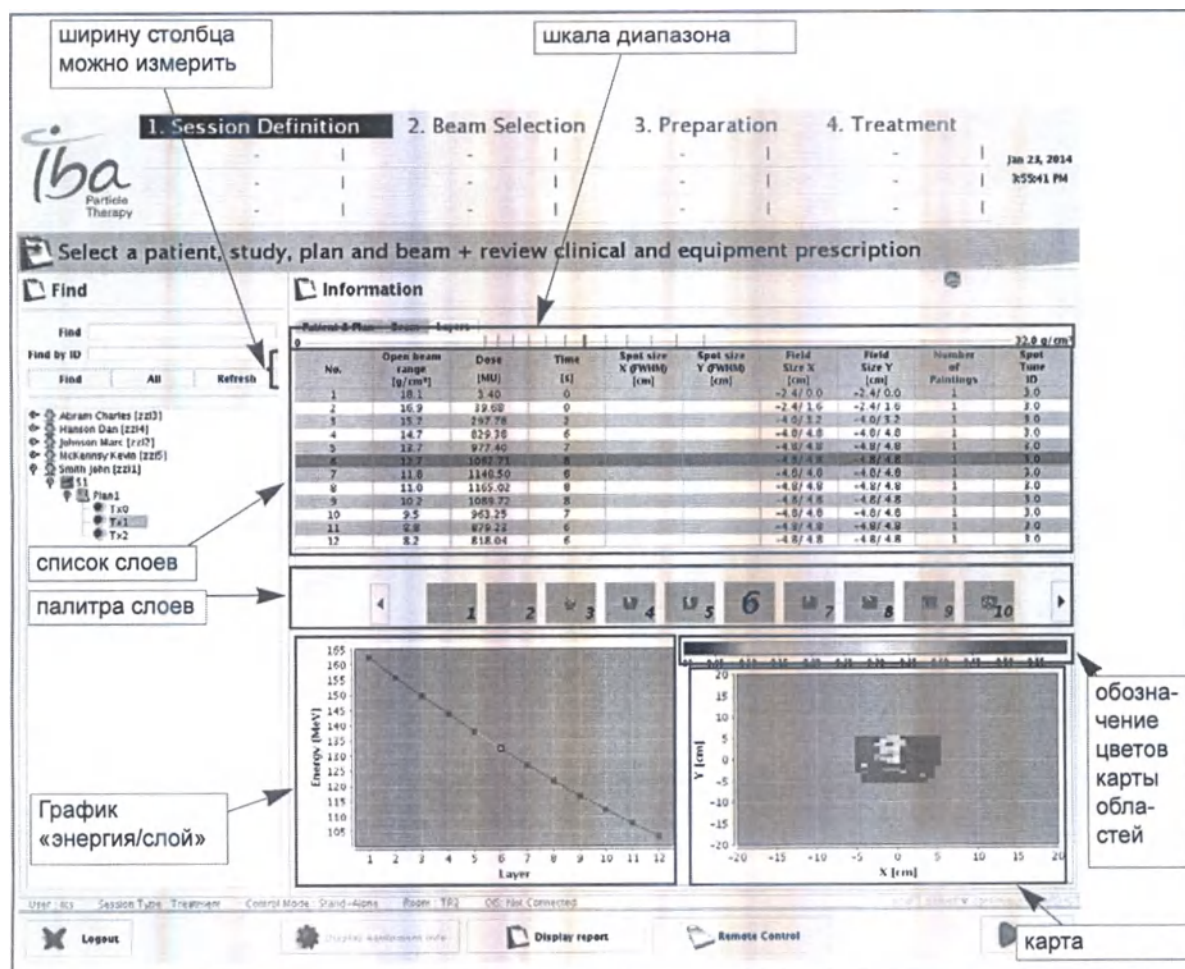


Рис. 32-8. Сведения о слоях (пример)

Панель «Information» (Информация) содержит следующие элементы:

- **Шкала диапазона** — графическое представление значений диапазона, отображающихся в списке слоев. Возможные пределы диапазона составляют 0,5 и 32 г/см².
- **Список всех слоев**: список всех слоев от наиболее дистального (№1) до наиболее проксимального (пример изображен на Рис. 32-8: №24).

Для каждого слоя приводится следующая информация:

- «Range (g/cm²)» (Диапазон в г/кв. см)¹
- «Dose (MU)» (Доза (ME)): в дополнение к значению дозы также приводится графическое представление в виде цветной панели.
- «Time (s)» (Время (с))
- «Spot Size X (FWHM) (cm)» (Размер области X (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси X при полной ширине на полувысоте (FWHM).
- «Spot Size Y (FWHM) (cm)» (Размер области Y (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси Y при полной ширине на полувысоте (FWHM).

Примечание: Поля «Spot Size X» и «Spot Size Y» остаются пустыми, если система TPS не передает корректные значения.

- Field Size X (cm) — размер поля по оси X в см.
 - Field Size Y (cm) — размер поля по оси Y в см.
 - Число процедур облучения: для получения подробной информации см. раздел «Режимы повторного облучения» на стр. 20-5.
- **Палитра слоев:** визуальное представление всех слоев по порядку. Каждый слой обозначен своим порядковым номером; слой также отображает мини-версию карты областей.
- Порядковый номер текущего слоя увеличен (слой 6 на Рис. 32-8).
- **График «энергия/слой»:** данный график отображает уровень энергии частиц каждого слоя.
- Порядковый номер текущего слоя представлен белым квадратом (слой 6 на Рис. 32-8).
- **Карта областей:** визуальное представление выбранного слоя с дозой и обозначением цветов карты областей.

Примечание: Размер точки, размер поля и оси карты областей выражены в системе координат IEC.

Для выбора слоя необходимо нажать на нужный слой на шкале диапазона или в списке слоев. Выбранный слой отображается на линии темно-зеленого цвета.

При желании ширину столбцов списка слоев можно изменить. Для этого установите курсор на границе соседних столбцов и, нажав кнопку мыши, перетащите границу в нужное место.

1. Значения дистального и проксимального диапазонов заданы в соответствии с докладом 49 (Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям — Доклад 49).

Визуализация слоев

Нажмите на любой из приведенных слоев, и визуальное представление данного слоя отобразится на карте областей.

Примечание: Также нужный пучок можно выбрать на шкале диапазона.

Кроме того, положение слоя в пучке отображается в виде толстой вертикальной зеленой линии на шкале диапазона. Наиболее дистальный слой расположен справа.

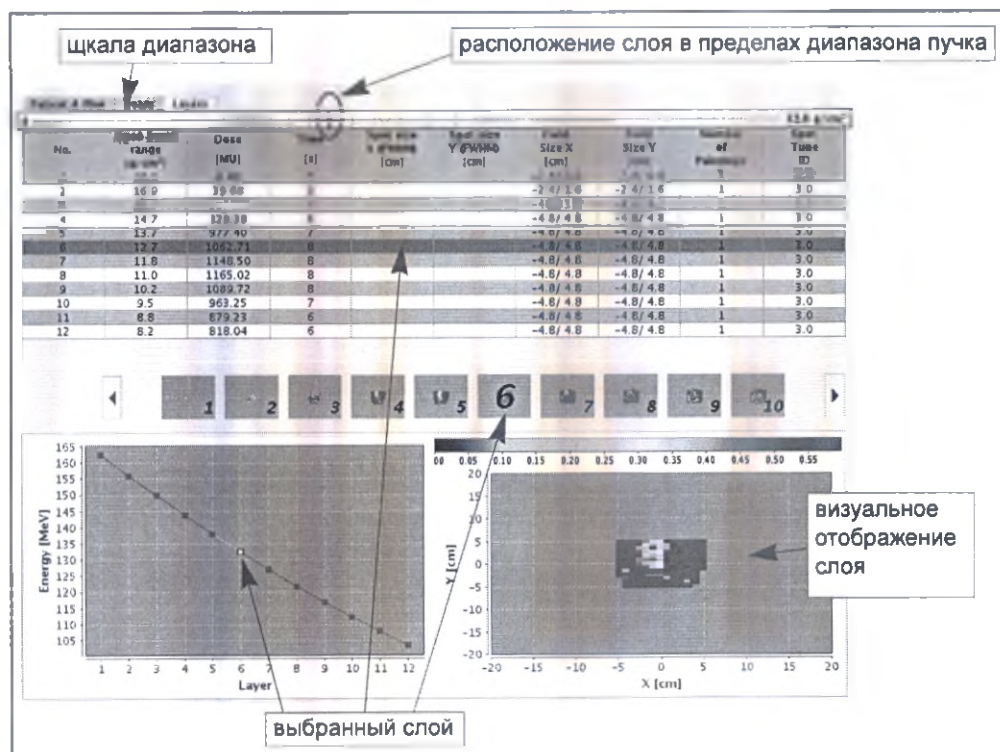


Рис. 32-9. Окно подробных сведений о слоях

Преднамеренно оставлена пустой



Глава 33

Переход к выбору пучка

Примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в этой главе (и во всей этой части), в нижней части экрана может присутствовать фраза «OIS: Connected» (OIS подключена). При работе приложения в автономном режиме в нижней части экрана должна отображаться фраза «OIS: Not Connected» (OIS не подключена).

Введение

После того как пучок будет выделен жирным шрифтом в области выбора, можно переходить к следующему этапу процедуры облучения— фактическому выбору пучка для подготовки к облучению. После выбора пучка кнопка **Next (Далее)** в правом нижнем углу экрана становится активной.

Нажмите кнопку **Next (Далее)**, чтобы перейти к этапу выбора пучка. Подробная информация содержится в разделе «Выбор пучка» на стр. 33-2.

Переход к следующему этапу с неполным планом

Если пользователь хочет перейти к следующему этапу, не выбрав все утвержденные пучки из плана терапии (на этом этапе на экране отображаются только утвержденные пучки), откроется диалоговое окно с запросом подтверждения этого действия.

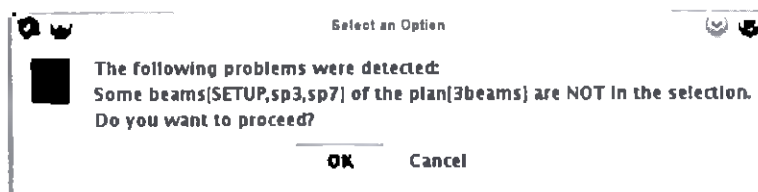


Рис. 33-1. Сообщение о подтверждении выбора пучка

Нажмите кнопку **OK**, чтобы подтвердить свой выбор и продолжить; в противном случае нажмите кнопку **Cancel** (Отмена).

Функции подготовки отчетов

Отчеты по истории событий обычно создаются автоматически после завершения облучения. Отчет по истории событий создается для каждого пучка, включенного в заверченный сеанс облучения.

Выбор пучка

На экране ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА можно выбрать один или несколько пучков, которые будут включены в текущий сеанс облучения. Выбранные пучки выделяются жирным шрифтом.

После выбора всех пучков, которые необходимо включить в сеанс облучения, нажмите **Next (Далее)** для перехода к следующему этапу сессии облучения — фактическому выбору пучка излучения. Отображается ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА.

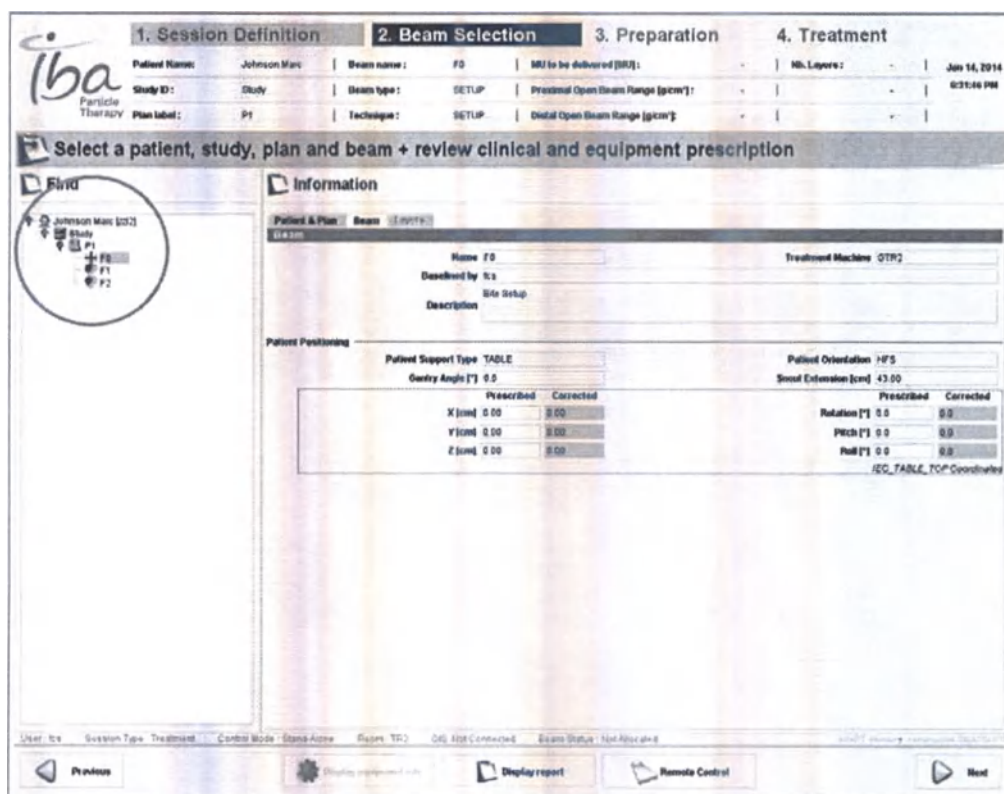


Рис. 33-2. Экран выбора пучка

При использовании вспомогательного устройства его тип отображается в заголовке окна следующим образом:

- равномерное сканирование:
 - Одно вспомогательное устройство: указаны тип и идентификатор устройства
 - Два вспомогательных устройства: указаны тип и идентификатор обоих устройств
- Режим Сканирования карандашным пучком:
 - Нет вспомогательных устройств: тип вспомогательного устройства не указан
 - Одно вспомогательное устройство: указаны тип и идентификатор устройства

В области списка будут указаны все пучки, выбранные на ЭКРАНЕ НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ СЕССИИ ОБЛУЧЕНИЯ.

Если список содержит несколько пучков, нажмите на тот пучок, который нужно обработать первым. Выделенный пучок будет отмечен цветным прямоугольником.

Данные этого пучка будут отображаться на панели «Information» (Информация). Перед выбором следующего пучка из списка необходимо выполнить все оставшиеся этапы сессии облучения для выбранного пучка.

Важно	В режиме облучения врач обязан утвердить доставку пучка для облучения пациента, поскольку на уровне системы PTS нет разграничения между откалиброванным/утвержденным и неоткалиброванным/неутвержденным пучком.
	

Как и на ЭКРАН НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ СЕССИИ ОБЛУЧЕНИЯ, на панели «Information» (Информация) экрана ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА отображаются вкладки «Patient & Plan» (Пациент и план), «Beam» (Пучок) и «Layers» (Слои).

Изначально большая часть полей в окне «Information» (Информация) на ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА являются пустыми, и только в области списка указаны имя пациента, обследование, план терапии и пучок излучения. Для заполнения полей панели «Information» (Информация) нажмите на нужный пучок излучения в области списка. После выбора элемента списка отображаются данные высшего уровня по отношению к этому элементу. Например, если нажать на план в области списка, отобразятся данные пациента, обследования и плана, но не данные пучка излучения.



Глава 34

Подготовка оборудования к облучению

Примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в этой главе (и во всей этой части), в нижней части экрана может присутствовать фраза «OIS: Connected» (OIS подключена). При работе приложения в автономном режиме в нижней части экрана должна отображаться фраза «OIS: Not Connected» (OIS не подключена).

Начало подготовки оборудования

Чтобы приступить к подготовке оборудования, выполните любое из следующих действий:

- Дважды щелкните на необходимом пучке.
- Нажмите на пучок в области списка ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА и нажмите **Next** (Далее).

Положение клапана

Перед началом работы: Проверка количества ME

Если при создании пучка запрашиваемое количество мониторных единиц (ME) превышает настроенный клинический диапазон максимальной дозы, приложение *adaPTprescribe* уведомляет пользователя о том, что в момент утверждения и облучения будет запрошено подтверждение.

Данное сообщение отображается при использовании следующих режимов облучения:

- равномерного сканирования

Клинический диапазон настраивается с помощью приложения *adaPTprescribe* в режиме администрирования (см. раздел «Управление клиническими диапазонами ME» на стр. E-5).

Теперь вы перешли к третьему этапу сессии облучения — подготовке оборудования. Отображается ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.

Equipment preparation for a setup beam and a treatment beam is different:

- **Заданный пучок:** см. раздел «Подготовка оборудования к подаче установочного пучка» на стр. 34-2.
- **Пучок излучения:** см. раздел «Подготовка оборудования к подаче пучка излучения» на стр. 34-10.

Подготовка оборудования к подаче установочного пучка

На ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: необходимо ввести значения коррекции позиционирования и подтвердить коррекцию, что означает завершение этапа подготовки.

Если цветная строка состояния не отображает надпись **Ready (Готово)**, что обозначается зеленым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

1. Session Definition | **2. Beam Selection** | **3. Preparation** | 4. Treatment

Patient Name: Johnson Marc | Beam name: F0 | MU to be delivered (MU): - | Nb. Layers: - | Jan 23, 2014
 Study ID: Study | Beam type: SETUP | Proximal Open Beam Range (g/cm²): - | 3:55:37 PM
 Plan label: P1 | Technique: SETUP | Distal Open Beam Range (g/cm²): -

Prepare equipment

Position of devices

Overview

Not Ready

	Target	Current	Delta
CS: IBC Table Top			
Gantry (°)	0.0	30.0	-30.0
Snout (cm)	45.00	45.00	0.00
X (cm)	0.00	+1.40	-1.40
Y (cm)	0.00	+0.80	-0.80
Z (cm)	0.00	+1.20	-1.20
Roll (°)	0.0	2.0	-2.0
Pitch (°)	0.0	0.0	0.0
Roll (°)	0.0	0.0	0.0

Enter correction

Table: FP A OUT | Out of tolerance | FP B OUT | Not confirmed | XR A OUT
 Accessories drawer: No Proximity | No Collision

User: HCS | Session Type: Treatment | Control Mode: EBR-Centric | Room: TP2 | OS: Connected

Previous | Remote Control | Next

Рис. 34-1. Экран подготовки оборудования: (заданный пучок)

На ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: отображается система координат Coordinate System, в которой выражаются перечисленные параметры позиционирования.

Примечание: Параметры, не относящиеся к данному помещению для лучевой терапии, затенены.

Приведенные параметры позиционирования:

- Gantry (°) (Угол гентри (°))
- Snout (cm) (Наконечник сопла (см))
- X (cm) (Ось X (см))
- Y (cm) (Ось Y (см))
- Z (cm) (Ось Z (см))
- Rotation (°) (Вращение (°))
- Pitch (°) (Наклон (°))
- Roll (°) (Поворот (°))

Для получения подробных сведений об интерпретации значений позиционирования см. раздел «Интерпретация значений позиционирования» на стр. 34-6.

Кроме того, на панели указывается введенное или отведенное положение плоскопанельного детектора Flat Panel A, плоскопанельного детектора Flat Panel B и выдвижной рентгеновской трубки.

На ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: отображаются следующие обозначения статуса вспомогательных устройств:

Примечание: В случае пучка излучения данные обозначения статуса указывают на наличие устройств, и индикаторы отображают реальное состояние данных устройств. В случае установочного пучка наличие данных устройств не является необходимым для продолжения процедуры.

- **Table (Стол):** если наличие кушетки указано в предписании, данное обозначение указывает на то, что кушетка соответствующего типа была установлена
- **Accessories drawer (Ящик со вспомогательными устройствами):** в плане облучения указано необходимое количество используемых вспомогательных устройств. Если необходимо использование специального сопла для PBS, ящик должен быть установлен на траектории пучка. Если наличие устройства не требуется, ящик должен быть за пределами траектории пучка. Белый фон означает, что ящик находится в положении, соответствующем предписанию; в противном случае фон окрашивается в желтый цвет.
- При подготовке к облучению с использованием универсального сопла опция ящика для вспомогательных устройств на экране является затененной, так как в данном случае ящик не используется. **Snout accessories (Вспомогательные устройства наконечника сопла):** наконечник сопла оборудован несколькими блокировками в целях обеспечения безопасности. При наличии сигналов безопасности от всех блокировок наконечника сопла данное поле имеет белый фон; если сигнал от блокировок отсутствует, фон окрашивается в желтый цвет.

«Snout accessories» (Вспомогательные устройства наконечника сопла) является названием группы блокировок для следующих блокировок:

- «Compensator present» (Компенсатор присутствует)
- «Compensator doors locked» (Дверцы компенсатора заблокированы)
- «Block present» (Блок присутствует), в зависимости от типа наконечника сопла может потребоваться несколько блоков. Для каждого из них имеется блокировка.
- «Block doors locked» (Дверцы блока заблокированы)
- «Snout locking jack» (Стопорный домкрат наконечника сопла)

Кроме того, на ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: отображаются следующие обозначения статуса:

- **No correction vector available (Вектор коррекции недоступен):** вектор коррекции необходимо рассчитать с помощью ПО системы PPVS (Patient Position Verification System— система проверки позиционирования пациента) (т. е. приложения adaPTinsight), подробные сведения см в разделе «Введение значений коррекции» на стр. 34-7.
- **Enter correction (Ввести значения коррекции):** вектор коррекции был рассчитан с помощью ПО системы PPVS (т.е. приложения adaPTinsight); пользователь должен ввести рассчитанные значения на ЭКРАН КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.

- **In tolerance (В пределах допустимых отклонений):** все приведенные параметры позиционирования находятся в пределах допустимых отклонений, что также обозначается зеленым фоном индикатора статуса.
- **Out of tolerance (За пределами допустимых отклонений):** минимум один из приведенных параметров позиционирования находится за пределами допустимых отклонений, что также отображается оранжевым фоном индикатора статуса.

Примечание: Если пользователь намеревается использовать один или несколько параметров позиционирования, находящихся за пределами допустимых отклонений, сперва необходимо выполнить подтверждение данного действия.

- **Not confirmed: (Не подтверждено):** кнопка **Save (Сохранить)** на беспроводном пульте еще не была нажата.
- **Confirmed (Подтверждено):** перечисленные параметры позиционирования применены в помещении для лучевой терапии при помощи пульта, кнопка **Save (Сохранить)** была нажата на беспроводном пульте, и перемещение пока не было выполнено.

Примечание: Параметры позиционирования могут быть результатом перемещения с помощью рычажных механизмов или коррекции, выполненной системой PPVS, а не только точными значениями, полученными из плана.

- **No proximity (Опасное сближение отсутствует):** проверка с помощью ПО контроля опасного сближения подтверждает отсутствие рисков опасного сближения устройств.
- **No collision (Риск столкновения отсутствует):** изменения показателей датчика нагрузки системы PPS ниже допустимых предельных значений.
- **Alignment devices retracted (Устройства коррекции позиционирования отведены):** зеленая галочка отображается только при условии отведения обоих плоскопанельных детекторов.

Интерпретация значений позиционирования

Коррекция позиционирования пациента выполняется в помещении для облучения при помощи системы PPS, пульта и ПО системы PPVS (т.е. приложения adaPTinsight), а также других средств. Для получения подробных сведений о коррекции позиционирования пациента в помещении для облучения с системой Гентри см. Глава 51 «Коррекция позиционирования пациента в помещении GTR».

ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: (для заданных пучков) и ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕМ (PMS) на ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: (для пучков излучения) отображают значения для различных параметров позиционирования.

Данные экраны отображаются на мониторе в помещении TCR и на обоих мониторах рядом с гентри в помещении для облучения с системой Гентри. Мониторы рядом с гентри отображают только параметры позиционирования.

Примечание: Внешний вид экранов на данных мониторах может незначительно различаться; однако отображаемая информация является идентичной.

CS: IEC Table Top	Target	Current	Delta
Gantry [°]	0.0	10.0	-10.0
X [cm]	0.00	+1.36	-1.36
Y [cm]	0.00	-1.77	+1.77
Z [cm]	0.00	-3.00	+3.00
Rot [°]	0.0	295.9	+64.1
Pitch [°]	0.0	+2.7	-2.7
Roll [°]	0.0	-7.3	+7.3

Рис. 34-2. Значения параметров позиционирования

Все значения параметров позиционирования отображаются в трех столбцах:

- **Target (Целевое положение):** положение, на данный момент выбранное при помощи пульта. «SETUP» (Заданное), «TREATMENT» (Облучение), «LOAD» (Загрузка), «Gantry 270» (Гентри 270) и т. д. Подготовка позиционирования будет завершена только при условии сохранения заданного положения или положения для облучения (и подтверждения при использовании положения, находящегося за пределами допустимых отклонений).
- **Current (Текущее):** текущее положение.
- **Delta (Дельта):** разница между на данный момент выбранным целевым положением и реальным (т. е. текущим) положением.

Примечание: Во время перемещения системы PPS значение «Delta» постоянно обновляется и отображает оставшуюся коррекцию.

Значения могут отображаться со следующими цветами фона:

- **Белый:** в пределах допустимых отклонений
- **Желтый:** за пределами допустимых отклонений; чтобы продолжить процедуру с данным значением, необходимо подтвердить его.

Если значение **Delta (Дельта)** отображается на желтом фоне, это означает, что на данный момент выбранное целевое положение не достигнуто. (Нажатие кнопок **GoTo** и **Move (Переместить)** до остановки системы приводит к окрашиванию фона значений дельты в белый цвет).

Если значение **Current (Текущее положение)** отображается на желтом фоне, это означает, что текущее положение находится за пределами допустимых отклонений по сравнению с положением «SETUP» (Заданное положение) или «TREATMENT» (Положение для облучения), полученными от приложения adaPTdeliver.

Примечание: Положение «SETUP» (Заданное положение) или «TREATMENT» (Положение для облучения) не всегда идентично целевому положению, например, если в качестве целевого положения выбрано не «SETUP» или «TREATMENT», а «CORRECTED» (Скорректированное).

Значение Target (Целевое положение) не всегда является значением из плана, так как на него влияют предыдущие коррекции положения: например, коррекции положения, выполненные в предыдущие дни для первого пучка фракции (заданного пучка или пучка излучения), или предыдущая коррекция заданного положения в той же фракции при подготовке пучка излучения.

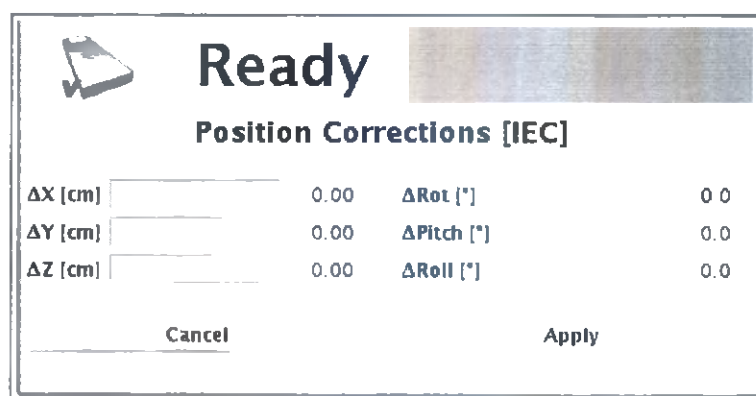
Введение значений коррекции

ПО системы Patient Position Verification System (PPVS) используется для выполнения расчета вектора коррекции.

Для получения подробных сведений об использовании приложения adaPTinsight см. Глава 49 «Расчет коррекции с помощью adaPTinsight».

После расчета вектора коррекции нажмите **Enter correction (Ввести значения коррекции)** на ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: и введите значения коррекции, полученные от ПО системы PPVS (т. е. приложения adaPTinsight) в соответствующих полях ЭКРАН КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.

После расчета вектора коррекции нажмите **Enter correction (Ввести значения коррекции)** на ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ и отобразится ЭКРАН КОРРЕКЦИИ ПУЧКА со всеми введенными значениями коррекции.



Ready			
Position Corrections [IEC]			
ΔX [cm]	0.00	ΔRot [°]	0.0
ΔY [cm]	0.00	$\Delta Pitch$ [°]	0.0
ΔZ [cm]	0.00	$\Delta Roll$ [°]	0.0
Cancel		Apply	

Рис. 34-3. Экран коррекции пучка

Нажмите **Apply (Применить)**, и значения коррекции отобразятся на ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.

Примечание: Положение системы PPS НЕ проверяется на соответствие плану облучения. Однако ее положение фиксируется в отчете об облучении.

Подтверждение параметров позиционирования

Если медсестра кабинета лучевой терапии уверена в правильности позиционирования пациента, необходимо нажать кнопку **OK** на беспроводном пульте, чтобы применить параметры позиционирования.

Примечание: Чтобы достичь требуемого положения, может потребоваться проведение нескольких итераций.

Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, и над ним появится слово *Ready* (Готово). Статус *Ready* (Готово) также обозначается зеленой галочкой (✓) рядом со значком деки стола и статусом *Preparation confirmed* (Подготовка подтверждена).

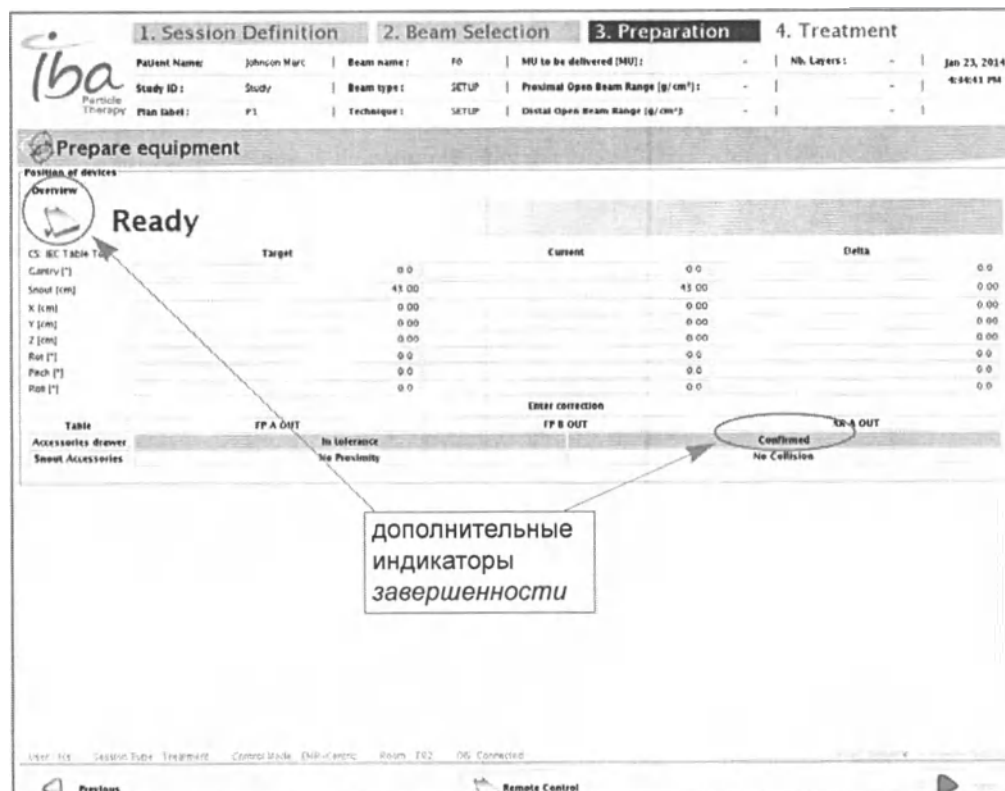
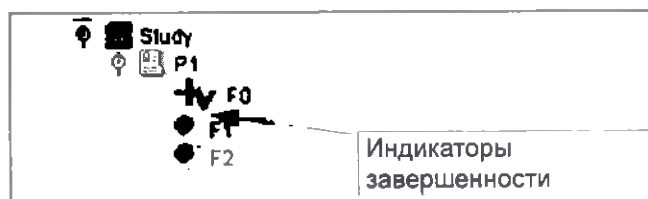


Рис. 34-4. Экран подготовки оборудования (завершение)

Нажмите кнопку **Back to selection** (Вернуться к выбору), чтобы выбрать другой пучок в области списка на ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА.

Заданные пучки, для которых подготовка была выполнена успешно, отображаются с зеленой галочкой (✓) рядом со значком пучка в области списка на ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА.



Подготовка оборудования к подаче пучка излучения

Подготовка помещения для лучевой терапии

Перед началом облучения в помещении для лучевой терапии (TR) необходимо выполнение следующих действий в рамках заключительной подготовки:

1. При облучении в режиме SIS/DS/US: переместите наконечник сопла для обеспечения безопасности пациента и установите блок и компенсатор диапазона (см. Глава 14 «Установка и удаление блока и компенсатора диапазона на наконечнике сопла»).

После установки блока и компенсатора диапазона соответствующие блокировки снимаются.

2. При облучении в режиме PBS: переместите специальный наконечник сопла PBS для обеспечения безопасности пациента и установите блок и компенсатор диапазона (см. Глава 13 «Установка и удаление вспомогательных устройств в ящике для вспомогательных устройств»).

После установки блока и компенсатора диапазона соответствующие блокировки снимаются.

3. Переместите оборудование в положение для облучения при помощи команд GOTO на пульте.
4. Сохраните положение.

Примечание: Положение можно сохранить только при условии соответствия положений наконечника сопла, специального наконечника сопла PBS и гентри предельным значениям, заданным в вашем учреждении.

5. Подтвердите сохраненное положение.
6. Проверьте форму блока при помощи светового поля, чтобы отобразить проекцию блока на коже пациента (см. раздел «Использование лазерных устройств» на стр. 11-11).
7. Убедитесь, что помимо пациента в помещении TR никто не присутствует (т. е. проведите осмотр области TR) и нажмите кнопку обследования помещения TR.

ОСТОРОЖНО!



Строго следуйте процедурам, установленным администрацией вашего учреждения для обследования помещения для лучевой терапии (TR) до начала облучения.

8. Покиньте комнату в течение необходимого периода времени. Если двери помещения TR не будут закрыты в течение данного периода времени, будет необходимо снова провести обследование.

Преднамеренно оставлена пустой

Подготовка оборудования к облучению: полнофункциональное универсальное Сопло

ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ СОСТОИТ ИЗ ЧЕТЫРЕХ ПАНЕЛЕЙ.

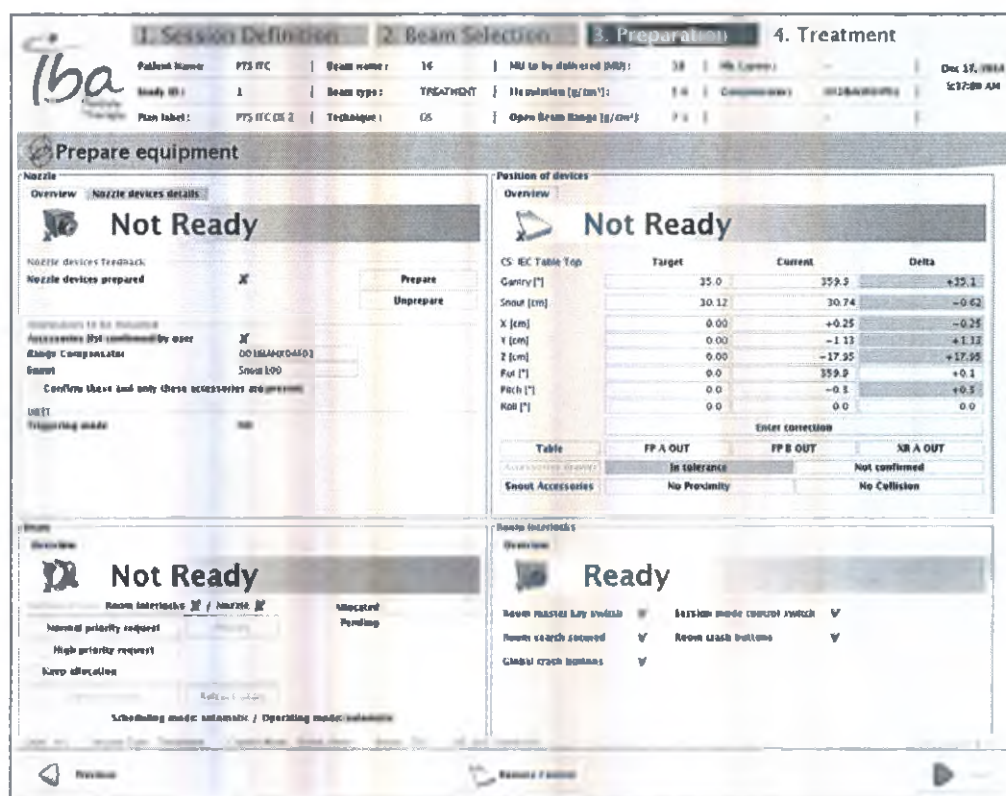


Рис. 34-5. Экран подготовки оборудования: Полнофункциональное универсальное сопло с наконечником сопла (формирующее пучок излучения)

Каждая панель содержит цветной индикатор состояния. Изначально большая часть этих индикаторов окрашены в оранжевый цвет, что указывает на наличие определенных условий, не позволяющих перейти к выполнению облучения. Непосредственно начать облучение можно только после того, как все индикаторы станут зелеными. Для того чтобы все индикаторы сменили цвет на зеленый, необходимо устранить все условия, обозначенные красными крестиками, которые отображаются на панелях. Некоторые поля панели интерфейса PMS могут оставаться оранжевыми.

Панели предназначены для выполнения следующих задач:

- **Nozzle (Сопло):** управление компонентами универсального сопла или полнофункционального универсального сопла; подробные сведения см. в разделе «Проверка полнофункционального универсального сопла» на стр. 34-17.
- **Nozzle (Сопло):** управление компонентами специального сопла для PBS; подробные сведения см. в разделе «Проверка специального сопла для PBS» на стр. 34-23.

- **Положение устройств** — управление позиционированием и проверкой положения устройств (подробную информацию см. в разделе «Проверка положения устройств» данной главы)
- **Пучок** — отправка запроса на подачу пучка (подробную информацию см. в разделе «Запрос пучка» данной главы).
- **Защитные блокировки помещения** — контроль защитных блокировок помещения (подробную информацию см. в разделе «Проверка защитных блокировок помещения» данной главы).

С панелями можно работать в любом порядке. Запрос пучка отправляется только после появления на всех панелях статуса **Ready (Готово)**.

Подготовка оборудования перед облучением: специальное сопло для PBS

На ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: представлены четыре основных панели.

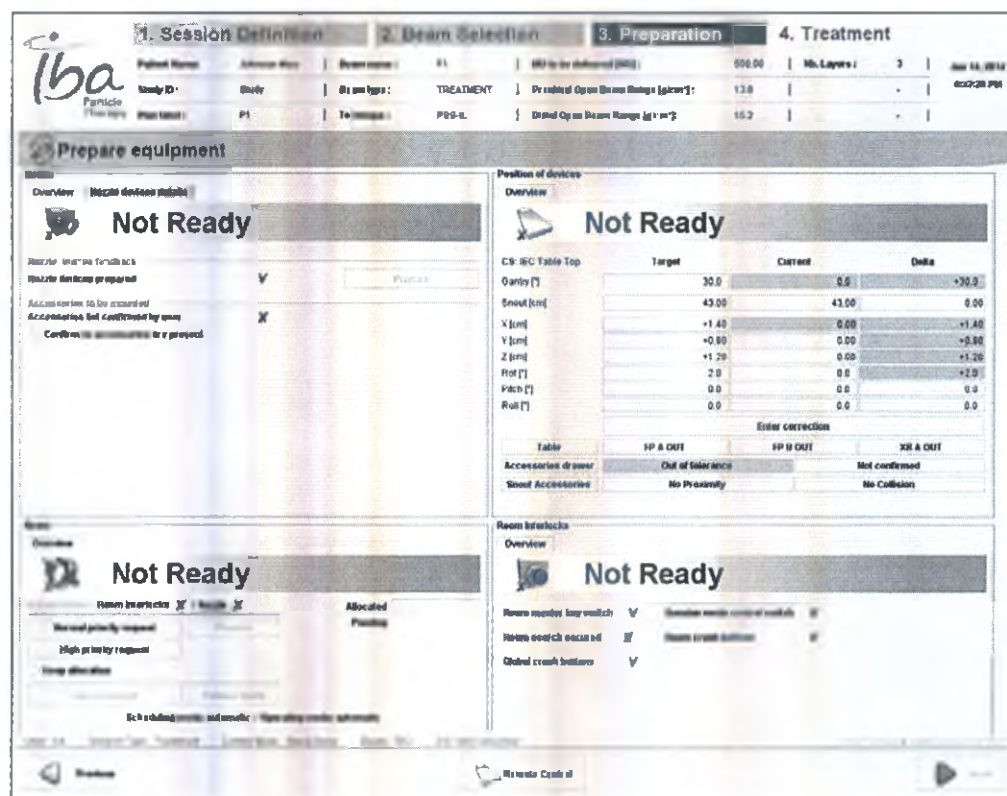


Рис. 34-6. Экран подготовки оборудования: Специальное сопло для PBS (формирующее пучок излучения)

Каждая панель содержит цветной индикатор состояния. Изначально большая часть этих индикаторов окрашены в оранжевый цвет, что указывает на наличие определенных условий, не позволяющих перейти к выполнению облучения. Непосредственно начать облучение можно только после того, как все индикаторы станут зелеными. Для того чтобы все индикаторы сменили цвет на зеленый, необходимо устранить все условия, обозначенные красными крестиками, которые отображаются на панелях. Некоторые поля панели интерфейса PMS могут оставаться оранжевыми.

Панели предназначены для выполнения следующих задач:

- **Nozzle (Сопло):** управление компонентами универсального сопла или полнофункционального универсального сопла; подробные сведения см. в разделе «Проверка полнофункционального универсального сопла» на стр. 34-17.
- **Nozzle (Сопло):** управление компонентами специального сопла для PBS; подробные сведения см. в разделе «Проверка специального сопла для PBS» на стр. 34-23.

- **Положение устройств** — управление позиционированием и проверкой положения устройств (подробную информацию см. в разделе «Проверка положения устройств» данной главы).
- **Пучок** — отправка запроса на подачу пучка (подробную информацию см. в разделе «Запрос пучка» данной главы).
- **Защитные блокировки помещения** — контроль защитных блокировок помещения (подробную информацию см. в разделе «Проверка защитных блокировок помещения» данной главы).

С панелями можно работать в любом порядке. Запрос пучка отправляется только после появления на всех панелях статуса **Ready (Готово)**.

Проверка полнофункционального универсального сопла

ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО СОПЛА имеет две вкладки:

- Вкладка «Overview» (Общие сведения) — подробную информацию см. в разделе «Вкладка «Overview» (Общие сведения)» на стр. 34-17.
- Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла) — подробную информацию см. в разделе «Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)» на стр. 34-19.

Вкладка «Overview» (Общие сведения)

Для выполнения облучения надлежащим образом все устройства сопла должны быть правильно настроены и должны отображаться на вкладке OVERVIEW (Общие сведения).

Кроме того, необходимо убедиться в том, что установлены только необходимые вспомогательные устройства.

Облучение нельзя начать, пока над цветным индикатором состояния (полоса оранжевого цвета) отображается статус *Not Ready* (Не готово).

После получения всех данных о положении пациента, необходимых для начала облучения, цвет индикатора станет зеленым, а в верхней части вкладки появится слово *Ready* (Готово).

Панель параметров полнофункционального универсального сопла вкладка «Overview» (Общие сведения)

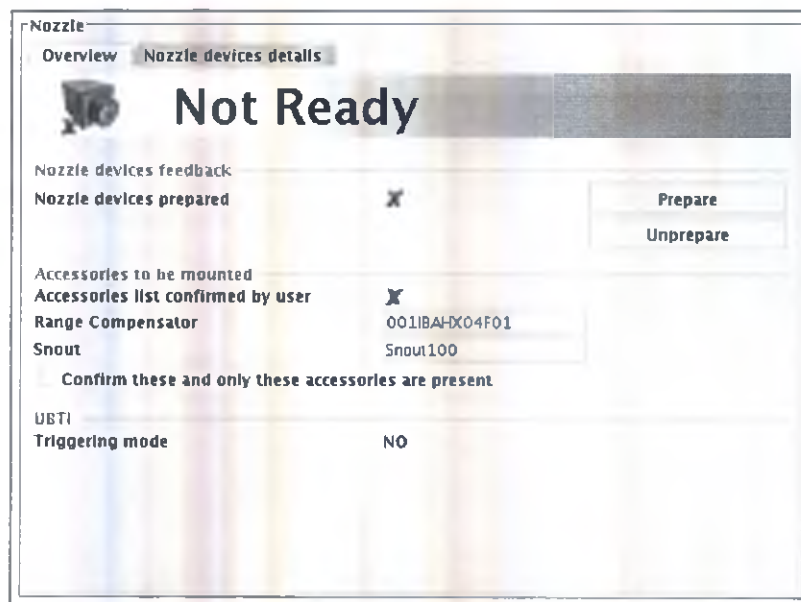


Рис. 34-7. Панель параметров полнофункционального универсального сопла вкладка «Overview» (Общие сведения)

На вкладке OVERVIEW (Общие сведения) отображаются следующие данные:

- Для устройств сопла:
 - Nozzle devices prepared (Устройства сопла готовы)
- Для вспомогательных устройств:
 - Accessones list confirmed by user (Список вспомогательных устройств подтвержден пользователем)— зеленая галочка напротив этого пункта отображается после установки флажка в окне, расположенном в нижней части вкладки, для подтверждения наличия только необходимых вспомогательных устройств.
 - Block (Блок): идентификатор блока; убедитесь, что используется подходящий блок.
 - Range compensator (Компенсатор диапазона): идентификатор компенсатора диапазона; убедитесь, что используется подходящий компенсатор.
 - Наконечник сопла

Примечание: блок и компенсатор диапазона являются вспомогательными устройствами, которые могут использоваться во всех режимах облучения (но чаще всего используются в режимах **DS/US/SiS**).

При использовании пучка **PBS** на данной панели могут отображаться другие вспомогательные устройства (например, гребенчатый фильтр, устройство сдвига диапазона).

На ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО СОПЛА можно нажать любую из следующих кнопок:

- **Prepare (Подготовка):** для подтверждения наличия всех устройств сопла и вспомогательных устройств, необходимых для успешного облучения. Нажмите кнопку **Prepare (Подготовка)**, когда на вкладке не останется элементов, обозначенных красными крестиками.
- **Unprepare (Отменить подготовку):** нажмите эту кнопку, чтобы отменить выполненное ранее подтверждение состояния сопла.

Убедитесь в наличии всех необходимых компонентов сопла и вспомогательных устройств и нажмите кнопку **Prepare (Подготовка)**. Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, и над ним появится слово *Ready (Готово)*.

Nozzle

OverviewNozzle devices details

 Ready

Nozzle devices feedback

Nozzle devices prepared

▼

Prepare

Unprepare

Accessories to be mounted

Accessories list confirmed by user

▼

Block

212

Range Compensator

21

Snout

Snout MLC

✓ Confirm these and only these accessories are present

UBTi

Triggering mode

NO

Рис. 34-8. Панель параметров полнофункционального универсального сопла
Вкладка «Overview» (Общие сведения) (система готова к началу облучения)

Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)

На вкладке NOZZLE DEVICES DETAILS (Данные устройств сопла) отображаются подробные сведения о состоянии и режиме работы некоторых устройств (таких как TCU (Treatment Control Unit— блок управления облучением), ISEU (Ionization Source Electronic Unit — электронный блок ионного источника) и т. д.).

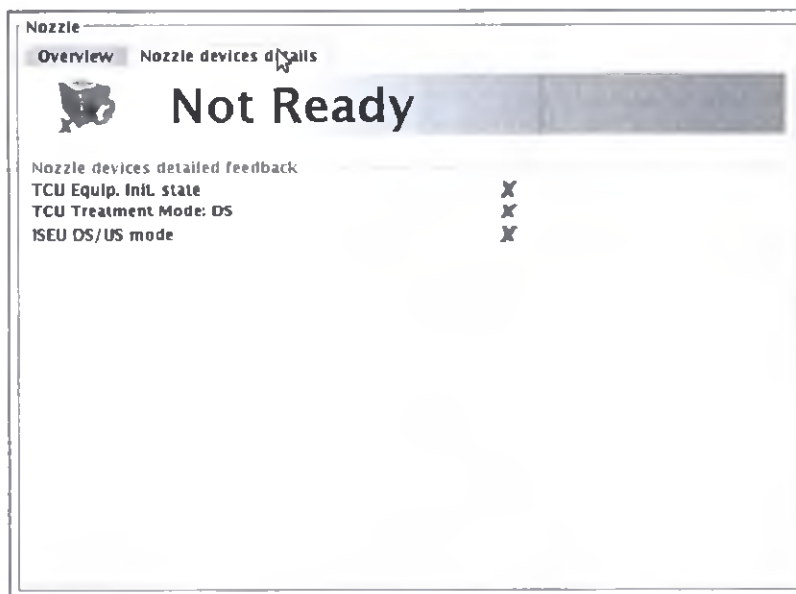


Рис. 34-9. Панель параметров полнофункционального универсального сопла Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла) — режим PBS

Примечание: Сведения на данной вкладке различаются в зависимости от режима облучения.

После того как напротив каждого пункта появится зеленая галочка (указывающая на нужное состояние соответствующего устройства), цвет индикатора станет зеленым, а в верхней части вкладки появится слово *Ready* (Готово).

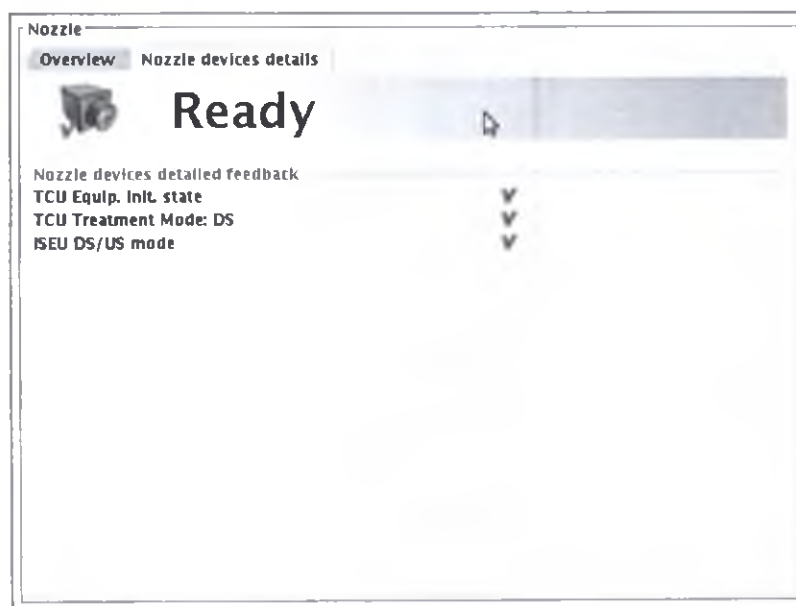


Рис. 34-10. Панель параметров полнофункционального универсального сопла вкладка устройств сопла (система готова к началу облучения)

Проверка специального сопла для PBS

ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО СОПЛА ДЛЯ PBS имеет две вкладки:

- Вкладка «Overview» (Общие сведения) — подробную информацию см. в разделе «Вкладка «Overview» (Общие сведения)» на стр. 34-23.
- Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройстве сопла) — подробную информацию см. в разделе «Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройстве сопла)» на стр. 34-26.

Вкладка «Overview» (Общие сведения)

Для выполнения облучения надлежащим образом все устройства сопла должны быть правильно настроены и должны отображаться на вкладке OVERVIEW (Общие сведения).

Кроме того, необходимо убедиться в том, что установлены только необходимые вспомогательные устройства.

Облучение нельзя начать, пока над цветным индикатором состояния (полоса оранжевого цвета) отображается статус *Not Ready* (Не готово).

После получения всех данных о положении пациента, необходимых для начала облучения, цвет индикатора станет зеленым, а в верхней части вкладки появится слово *Ready* (Готово).

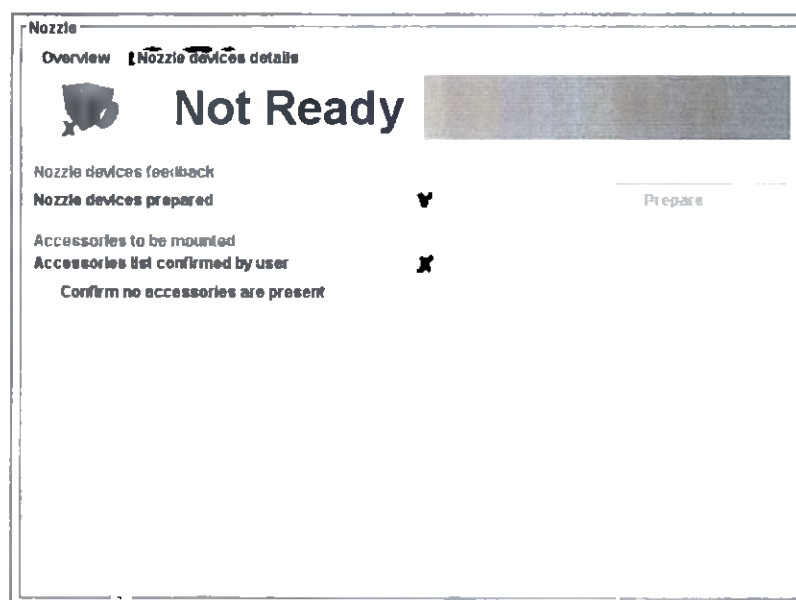


Рис. 34-11. Панель параметров специального сопла для PBS вкладка «Overview» (Общие сведения)

На вкладке OVERVIEW (Общие сведения) отображаются следующие данные:

- Для устройств сопла:
 - Nozzle devices prepared (Устройства сопла готовы)

- Для вспомогательных устройств:
 - Accessories list confirmed by user (Список вспомогательных устройств подтвержден пользователем) — зеленая галочка напротив этого пункта отображается после установки флажка в окне, расположенном в нижней части вкладки, для подтверждения наличия только необходимых вспомогательных устройств.

На ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО СОПЛА ДЛЯ PBS можно нажать любую из следующих кнопок:

- **Prepare (Подготовка)** — для подтверждения наличия всех устройств сопла и вспомогательных устройств, необходимых для успешного облучения. Нажмите кнопку **Prepare (Подготовка)**, когда на вкладке не останется элементов, обозначенных красными крестиками.

***Примечание:** Чтобы продолжить, необходимо подтвердить наличие блока и следующих устройств: устройство уменьшения диапазона, гребенчатый фильтр и компенсатор диапазона.*

После нажатия кнопки **Prepare (Подготовка)** пользователь может отменить подтверждение наличия устройства сдвига диапазона

ОСТОРОЖНО!	Перед началом облучения пациента убедитесь, что на сопле установлено необходимое вспомогательное устройство для облучения.
	

- **Unprepare (Отменить подготовку)** — нажмите эту кнопку, чтобы отменить выполненное ранее подтверждение состояния сопла.

Убедитесь в наличии всех необходимых компонентов сопла и вспомогательных устройств и нажмите кнопку **Prepare (Подготовка)**. Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, и над ним появится слово *Ready (Готово)*.

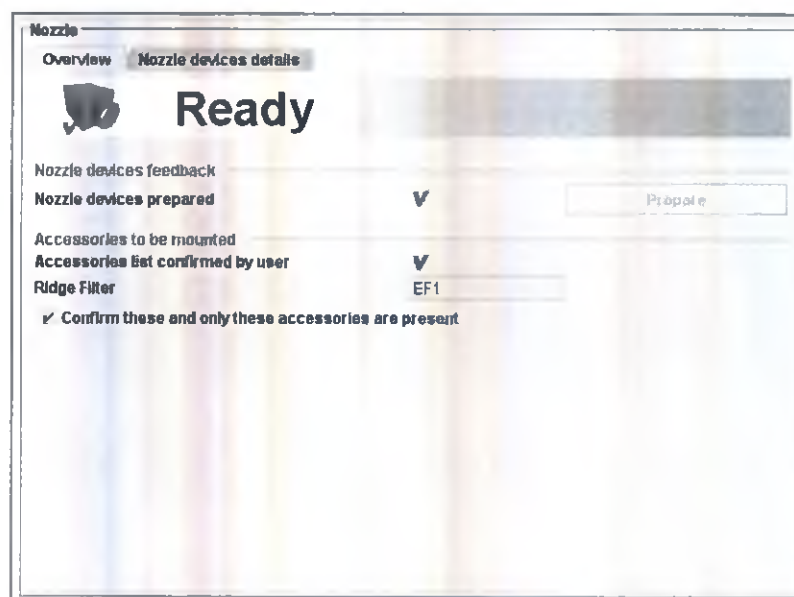


Рис. 34-12. Панель параметров сопла (система готова к началу облучения)

Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)

На вкладке NOZZLE DEVICES DETAILS (Данные устройства сопла) отображаются подробные сведения о состоянии и режиме работы некоторых устройств (таких как TCU (Treatment Control Unit— блок управления облучением), ISEU (Ionization Source Electronic Unit — электронный блок ионного источника) и т. д.).

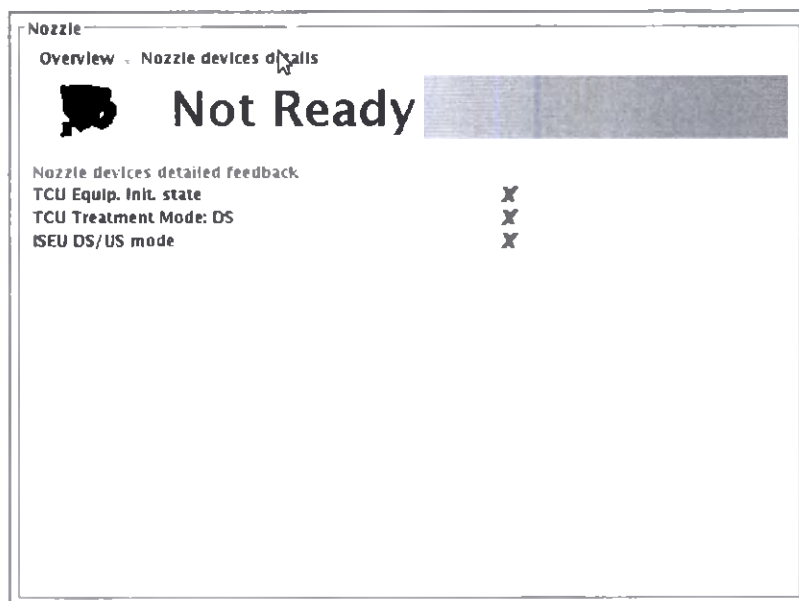


Рис. 34-13. Панель параметров специального сопла для PBS вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)

После того как напротив каждого пункта появится зеленая галочка (указывающая на нужное состояние соответствующего устройства), цвет индикатора станет зеленым, а в верхней части вкладки появится слово *Ready* (Готово).

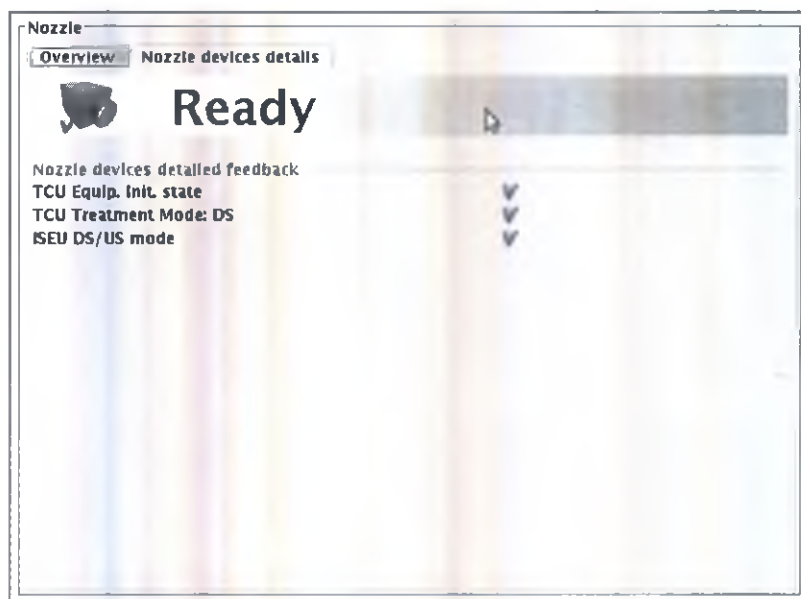


Рис. 34-14. Панель параметров специального сопла для PBS вкладка устройств сопла (система готова к началу облучения)

Преднамеренно оставлена пустой

Проверка позиционирования устройств

На ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS необходимо ввести значения коррекции позиционирования, чтобы подтвердить завершение подготовки позиционирования.

Примечание: Дополнительная коррекция положения заданного пучка, которая может быть выполнена пользователем, влияет на исходное предписанное значение следующего пучка излучения (пучков излучения). Подробную информацию см. в разделе «Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения» на стр. 34-32.

Если цветная строка состояния отображает надпись *Not Ready* (Не готово), что обозначается оранжевым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

Position of devices

Overview

Not Ready

CS: IEC Table Top

	Target	Current	Delta
Gantry [°]	30.0	0.0	+30.0
Snout [cm]	43.00	43.00	0.00
X [cm]	+1.40	0.00	+1.40
Y [cm]	+0.80	0.00	+0.80
Z [cm]	+1.20	0.00	+1.20
Rot [°]	2.0	0.0	+2.0
Pitch [°]	0.0	0.0	0.0
Roll [°]	0.0	0.0	0.0

Enter correction

Table ☐ FP A OUT ☐ FP B OUT ☐ XRA OUT

Accessories drawer ☒ Out of tolerance ☐ Not confirmed

Snout Accessories ☐ No Proximity ☐ No Collision

Рис. 34-15. Панель интерфейса PMS

На ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS отображается система координат Coordinate System, в которой выражаются перечисленные параметры позиционирования.

Примечание: Параметры, не относящиеся к данному помещению для лучевой терапии, затенены.

Приведенные параметры позиционирования:

- Gantry (°) (Угол гентри (°))
- Snout (cm) (Наконечник сопла (см)) (затенен в случае отсутствия наконечника сопла)
- X (cm) (Ось X (см))
- Y (cm) (Ось Y (см))
- Z (cm) (Ось Z (см))
- Rotation (°) (Вращение (°))

- Pitch (°) (Наклон (°))
- Roll (°) (Поворот (°))

Для получения подробных сведений об интерпретации значений позиционирования см. раздел «Интерпретация значений позиционирования» на стр. 34-6.

Для получения подробных сведений об интерпретации значений позиционирования см. раздел «Интерпретация значений позиционирования» на стр. 34-6. Кроме того, на панели указывается введенное или отведенное положение плоскпанельного детектора Flat Panel A, плоскпанельного детектора Flat Panel B и выдвижной рентгеновской трубки.

На ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS отображаются следующие обозначения статуса вспомогательных устройств:

Примечание: данные обозначения статуса применимы только к пучкам излучения.

- **Table (Стол):** если наличие кушетки указано в предписании, данное обозначение указывает на то, что кушетка соответствующего типа была установлена.
- **Accessories drawer (Ящик со вспомогательными устройствами):** в плане облучения указано необходимое количество используемых вспомогательных устройств. Если необходимо вспомогательное устройство при использовании специального сопла для PBS, ящик должен быть установлен на траектории пучка. Если наличие устройства не требуется, ящик должен быть за пределами траектории пучка. Белый фон означает, что ящик находится в положении, соответствующем предписанию; в противном случае фон окрашивается в желтый цвет.
- **Snout accessories (Вспомогательные устройства наконечника сопла):** наконечник сопла оборудован несколькими блокировками в целях обеспечения безопасности. При наличии сигналов безопасности от всех блокировок наконечника сопла данное поле имеет белый фон; если сигнал от блокировок отсутствует, фон окрашивается в желтый цвет.

«Snout accessories» (Вспомогательные устройства наконечника сопла) является названием группы блокировок для следующих блокировок:
 - «Compensator present» (Компенсатор присутствует)
 - «Compensator doors locked» (Дверцы компенсатора заблокированы)
 - «Block present» (Блок присутствует); в зависимости от типа наконечника сопла может потребоваться несколько блоков. Для каждого из них имеется блокировка.
 - «Block doors locked» (Дверцы блока заблокированы)
 - «Snout locking jack» (Стопорный домкрат наконечника сопла)

ОСТОРОЖНО!



Перед началом облучения пациента убедитесь, что на сопле установлено необходимое вспомогательное устройство для облучения.

Кроме того, на ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS отображаются следующие обозначения статуса:

- **No correction vector available (Вектор коррекции недоступен):** вектор коррекции необходимо рассчитать с помощью ПО системы PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента) (т. е. приложения adaPTinsight); подробные сведения см в разделе «Введение значений коррекции» на стр. 34-7.
- **Enter correction (Ввести значения коррекции):** вектор коррекции был рассчитан с помощью ПО системы PPVS (т. е. приложения adaPTinsight).

Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Пользователь также может ввести рассчитанные значения на ЭКРАН КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.

- **In tolerance (В пределах допустимых отклонений):** все приведенные параметры позиционирования находятся в пределах допустимых отклонений, что также обозначается зеленым фоном индикатора статуса.
- **Out of tolerance (За пределами допустимых отклонений):** минимум один из приведенных параметров позиционирования находится за пределами допустимых отклонений, что также отображается оранжевым фоном индикатора статуса.

***Примечание:** Если пользователь намеревается выполнить облучение при использовании одного или нескольких параметров позиционирования, находящихся за пределами допустимых отклонений, сперва необходимо выполнить подтверждение данного действия.*

- **Not confirmed (Не подтверждено):** кнопка **Save (Сохранить)** на беспроводном пульте еще не была нажата.
- **Confirmed (Подтверждено):** перечисленные параметры позиционирования применены в помещении для лучевой терапии при помощи пульта, и кнопка **Save (Сохранить)** была нажата на беспроводном пульте.
- **No proximity (Опасное сближение отсутствует):** проверка с помощью ПО контроля опасного сближения подтверждает отсутствие рисков опасного сближения для устройств или пациента.
- **No collision (Риск столкновения отсутствует):** изменения показателей датчика нагрузки системы PPS ниже допустимых предельных значений.
- **Alignment devices retracted (Устройства коррекции позиционирования отведены):** зеленая галочка отображается только при условии отведения обоих плоскопанельных детекторов.

Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения

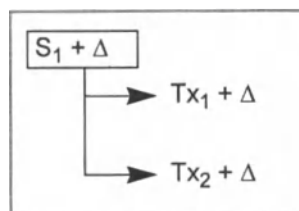
Любая коррекция заданного пучка влияет на исходное предписанное значение последующего пучка излучения (пучков излучения).

При нажатии кнопки **GoTo Setup (Перемещение GoTo в заданное положение)** или **GoTo Treatment (Перемещение GoTo в положение для облучения)** на беспроводном пульте загружаются значения для заданного положения или положения для облучения.

Скорректированный заданный пучок и несколько последующих пучков излучения

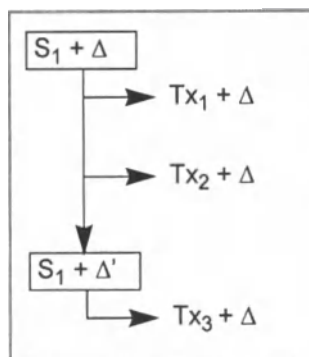
При необходимости можно скорректировать предписанное заданное положение (S_1). Эти скорректированные положения (т. е. значения заданного положения + одна или несколько коррекций - Δ) формируют новую основу для последующего пучка излучения (Tx_1).

Если необходим другой пучок излучения (Tx_2), за основу берется скорректированный заданный пучок ($S_1 + \Delta$), а НЕ скорректированный предыдущий пучок излучения ($Tx_1 + \Delta$).



Скорректированный заданный пучок и несколько последующих наборов пучков излучения

Если после заданного пучка (S_1) и одного (Tx_1) или нескольких (Tx_2) пучков излучения следует другой заданный пучок, исходный скорректированный заданный пучок ($S_1 + \Delta$) снова берется в качестве основы для потенциального последующего пучка излучения (Tx_3). Это основа, в свою очередь, также может быть скорректирована (из этого следует $S_1 + \Delta'$).



Введение значений коррекции

Для получения подробных сведений об этапах выполнения коррекции и сохранения положения для облучения см. раздел «Коррекция положения для облучения» на стр. 51-13 и раздел «Сохранение положения для облучения» на стр. 51-15 соответственно.

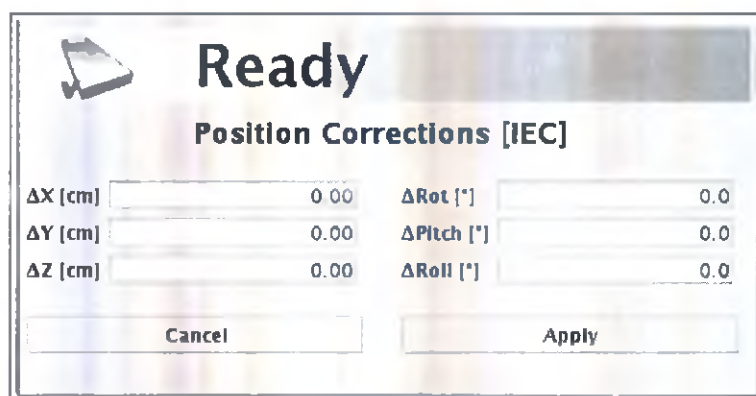
ПО системы Patient Position Verification System (PPVS) (т. е. приложение *adaPTinsight*) используется для выполнения расчета вектора коррекции.

Для получения подробного описания использования системы PPVS см. следующие материалы:

- *adaPTinsight*. см. Глава 49 «Расчет коррекции с помощью *adaPTinsight*».

Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Пользователь также может ввести рассчитанные значения на ЭКРАН КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.

После расчета вектора коррекции нажмите **Enter correction** (**Ввести значения коррекции**) на ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS и введите значения коррекции, полученные от ПО системы PPVS (т. е. приложения *adaPTinsight*) в соответствующих полях отображаемого ЭКРАНА КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.



Ready			
Position Corrections [IEC]			
ΔX [cm]	0.00	ΔRot [°]	0.0
ΔY [cm]	0.00	$\Delta Pitch$ [°]	0.0
ΔZ [cm]	0.00	$\Delta Roll$ [°]	0.0
Cancel		Apply	

Рис. 34-16. Экран коррекции пучка

Нажмите **Apply** (**Применить**), и значения коррекции отобразятся на ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS.

Подтверждение параметров позиционирования

Примените параметры позиционирования при помощи пульта.

Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, и над ним появится слово *Ready* (*Готово*). Статус *Confirmed* (*Подтверждено*) также обозначается зеленой галочкой (✓) рядом со значком деки стола и статусом *Preparation confirmed* (*Подготовка подтверждена*).

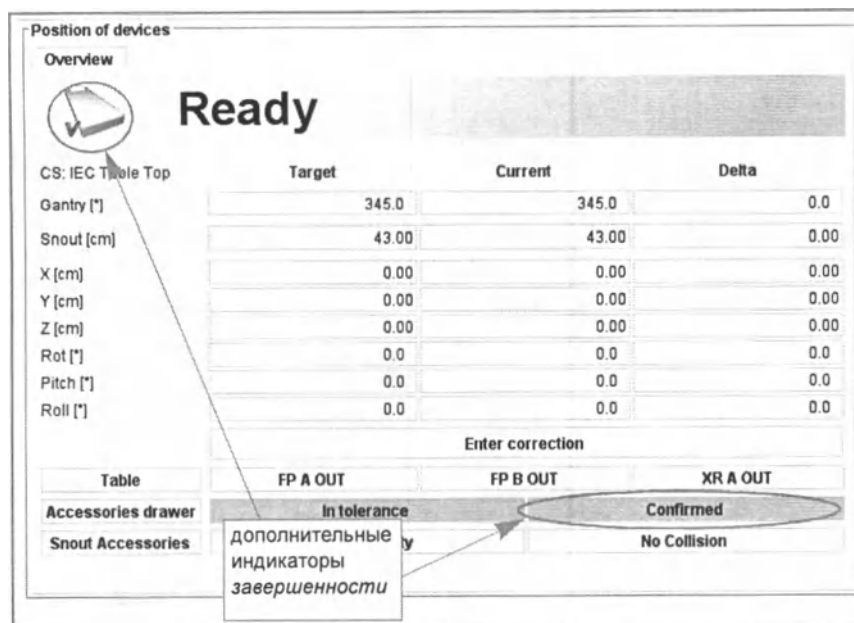


Рис. 34-17. Панель интерфейса системы PMS (завершение)

Запрос пучка

На панели пучка ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: необходимо отправить запрос на подачу пучка.

Если цветная строка состояния не отображает надпись *Ready* (Готово), что обозначается зеленым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

При назначении и успешной подготовке пучка (в автоматическом режиме или оператором помещения MCR) на цветном индикаторе состояния отображается слово *Ready* (Готово), и индикатор окрашивается в зеленый цвет.

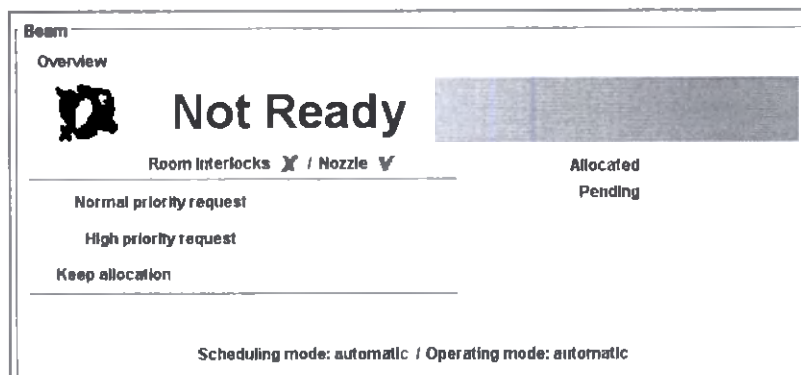


Рис. 34-18. Панель пучка

Получение разрешений

Прежде всего необходимо удостовериться в наличии требуемых разрешений. Данные разрешения перечислены сразу под строкой состояния:

- **Room Interlocks (Блокировки помещения):** если блокировки не находятся в состоянии «ОК», выполните действия, описанные в разделе «Проверка защитных блокировок помещения» на стр. 34-38.
- **Nozzle (Сопло):** если сопло не находится в состоянии «ОК», выполните действия, описанные в разделе «Проверка специального сопла PBS» в главе «Подготовка оборудования к облучению».

И блокировки помещения, и сопло должны быть в состоянии Ready (Готово).

***Примечание:** Перед выполнением запроса пучка убедитесь в правильности позиционирования пациента и готовности системы Position Management System. Проверку необходимо выполнять перед каждым запросом на подачу пучка во время сессии облучения.*

Отправка запроса на подачу пучка

***Примечание:** Перед непосредственной отправкой запроса на подачу пучка пользователь может выбрать функцию **Keep allocation (Сохранять назначение пучка)**: при выборе данной функции назначение пучка будет сохранено для вашего помещения для лучевой терапии для следующего пучка облучения данного пациента. Если для облучения данного пациента позднее потребуется еще один или несколько пучков, пучок может быть назначен для другого помещения для лучевой терапии к тому моменту, когда он понадобится пользователю.*

Выберите один из следующих типов запроса на подачу пучка:

- **Запрос нормального приоритета:** данный запрос добавляется в конец списка всех запросов нормального приоритета.
- **Запрос высокого приоритета:**
 - данный запрос добавляется в начало списка всех запросов нормального приоритета.
 - если пучок уже был назначен для другого помещения, из которого был отправлен запрос нормального приоритета, в данное помещение будет отправлен запрос на отмену назначения в пользу запроса высокого приоритета.

Ваш запрос отображается в списке ожидания.

***Примечание:** Система PTS рассматривает запросы на подачу пучка в очереди приложения Beat Scheduler в самый последний момент, т.е. когда были выполнены все действия пользователя по подготовке к облучению.*

На практике это означает, что должны быть выполнены все следующие условия:

- подготовка сопла полностью выполнена
- помещение для лучевой терапии заперто
- подготовка позиционирования выполнена

- система OIS разрешает запуск излучения в режиме OIS; система OIS также взаимодействует с системой PTS в режиме EMR Centric (с ориентацией на электронную медицинскую карту)

Выберите нужный тип запроса. Состояние на цветном индикаторе состояния меняется на следующее.

- **Beam Requested (Пучок запрошен):** обозначает, что блокировки помещения не готовы.
- **Waiting Preparation (Ожидание подготовки):** пучок назначен; ожидается ручная подготовка пучка.
- **Preparing Beam (Подготовка пучка) или Ready (Готов):** обозначает, что блокировки помещения готовы. Пучок будет подготовлен автоматически без необходимости в каких-либо дальнейших действиях с вашей стороны.

Примечание: Если автоматическая подготовка пучка не выполнена, отображается всплывающее сообщение (см. Рис. 34-19). Нажмите кнопку **Prepare (Подготовить)** на ПАНЕЛЬ ПУЧКА ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ, чтобы запросить подготовку пучка вручную.

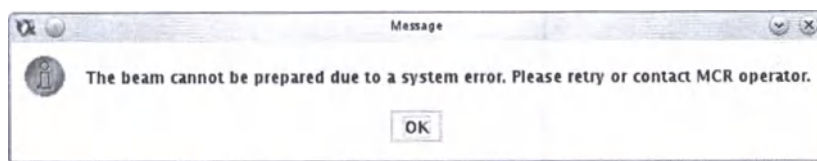


Рис. 34-19. Сообщение о сбое подготовки пучка

Справа от списка кнопок отображаются два дополнительных индикатора назначения пучка:

- **Allocated (Назначен):** помещение для лучевой терапии, для которого на данный момент назначен пучок.
- **Pending (Ожидание):** список ожидания запросов на подачу пучка.

Примечание: После выполнения пользователем запроса на подачу пучка назначение пучка становится видимым на ПАНЕЛЬ ПУЧКА только после закрытия помещения для лучевой терапии, т. е. закрытия всех дверей в помещении. Разумеется, если помещение для лучевой терапии было закрыто до выполнения запроса пучка, то назначение становится видимым немедленно.

Если пользователю не подходит данное назначение пучка, необходимо нажать кнопку **Release beam (Отменить назначение пучка)**, чтобы удалить запрос из очереди.

В любой момент можно нажать любую из следующих кнопок:

- **Cancel request (Отменить запрос):** удаление запроса на запуск пучка из списка.
- **Release beam (Отменить назначение пучка):** отменить запуск пучка, который уже был назначен для данного помещения для лучевой терапии.

В нижней части экрана расположены следующие индикаторы:

- **Scheduling mode (Режим планирования):** планирование облучения выполняется на панели Automatic Beam Scheduling (ABS, автоматическое планирование облучения) в приложении Beam Operation Manager (BOM), которое запущено в помещении Main Control Room (MCR).

Режим планирования может быть **Automatic (Автоматический)** или **Manual (Ручной)**.

- **Operating mode (Режим работы):** переключение источников питания магнитов для подачи пучка в определенное помещение для лучевой терапии выполняется на панели системы Energy Selection and Beam Transport System (ESBTS) приложения Beam Operation Manager (BOM), которое запущено в помещении Main Control Room (MCR).

Режим работы может быть **Automatic (Автоматический)** или **Manual (Ручной)**.

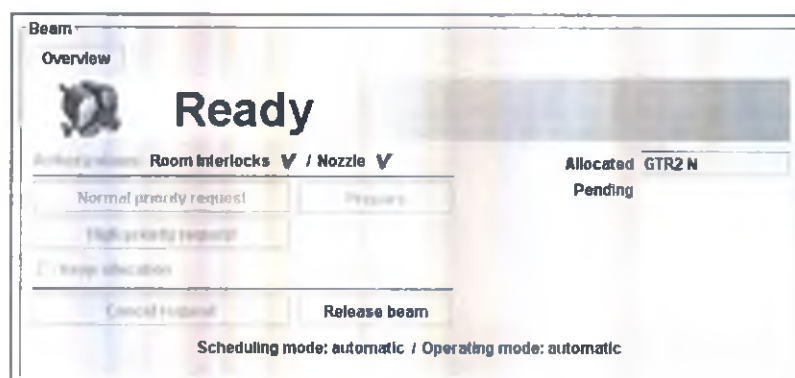


Рис. 34-20. Панель пучка (готовность)

После выполнения запроса пучка состояние, отображаемое в цветной строке состояния, обозначает следующее:

1. «Not Ready» (Пучок не готов)
2. «Beam Requested» (Пучок запрошен): означает, что двери помещения для лучевой терапии еще не были закрыты. После закрытия дверей состояние в строке состояний изменится на следующее.
3. «Beam Request Pending» (Запрос на подачу пучка отображается в списке ожидания) (только при работе в ручном режиме планирования)
4. «Waiting Preparation» (Ожидание подготовки)
5. «Preparing Beam» (Подготовка пучка)
6. «Ready» (Пучок готов)

Проверка защитных блокировок помещения

Если блокировки помещения готовы, на ПАНЕЛЬ БЛОКИРОВОК ПОМЕЩЕНИЯ — БЛОКИРОВКИ НЕ ГОТОВЫ ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: отображается подтверждение того, что все требуемые меры безопасности были приняты для обеспечения безопасного облучения

Если цветная строка состояния не отображает надпись *Ready (Готово)*, что обозначается зеленым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

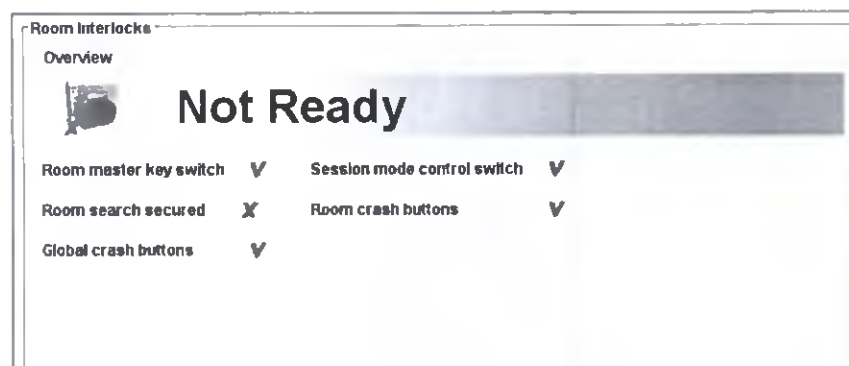


Рис. 34-21. Панель блокировок помещения — Блокировки не готовы

Как только информация о блокировках помещения становится доступной для обеспечения облучения, на цветной строке состояний отображается надпись *Ready (Блокировки готовы)* (что обозначается зеленым цветом).

ПАНЕЛЬ БЛОКИРОВОК ПОМЕЩЕНИЯ — БЛОКИРОВКИ НЕ ГОТОВЫ отображает статус следующих предохранительных устройств:

- **Room master key switch (Главный переключатель помещения с ключом доступа):** главный ключ доступа введен в переключатель на панели управления MCR, и переключатель включен.
- **Room search secured (Обследование помещения выполнено):** помещение для лучевой терапии было успешно обследовано, и дверь в помещение для лучевой терапии была закрыта.
- **Global emergency stop (crash) buttons (Центральные кнопки экстренного выключения):** все кнопки экстренного выключения системы протонной терапии сброшены.
- **Session mode control switch (Переключатель режима сессии облучения):** главный ключ доступа помещения TCR введен в переключатель на панели управления TCR, и переключатель включается.
- **Room emergency stop (crash) buttons (Кнопки экстренного выключения в помещении):** все кнопки экстренного выключения в вашем помещении для лучевой терапии сброшены.

Убедитесь в наличии всех сигналов предохранительных устройств. Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, и над ним появится слово *Ready (Готово)*.

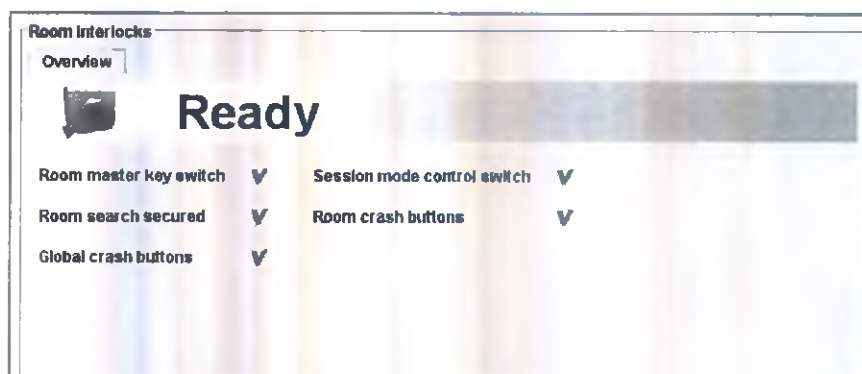


Рис. 34-22. Панель блокировок помещения (система готова к началу облучения)

Начало облучения

Как только цвет строк состояния всех четырех панелей ЭКРАНА ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: становится зеленым, кнопка **Next (Далее)** в нижней части экрана становится доступной, что означает, что пользователь может перейти к последнему этапу — облучению.

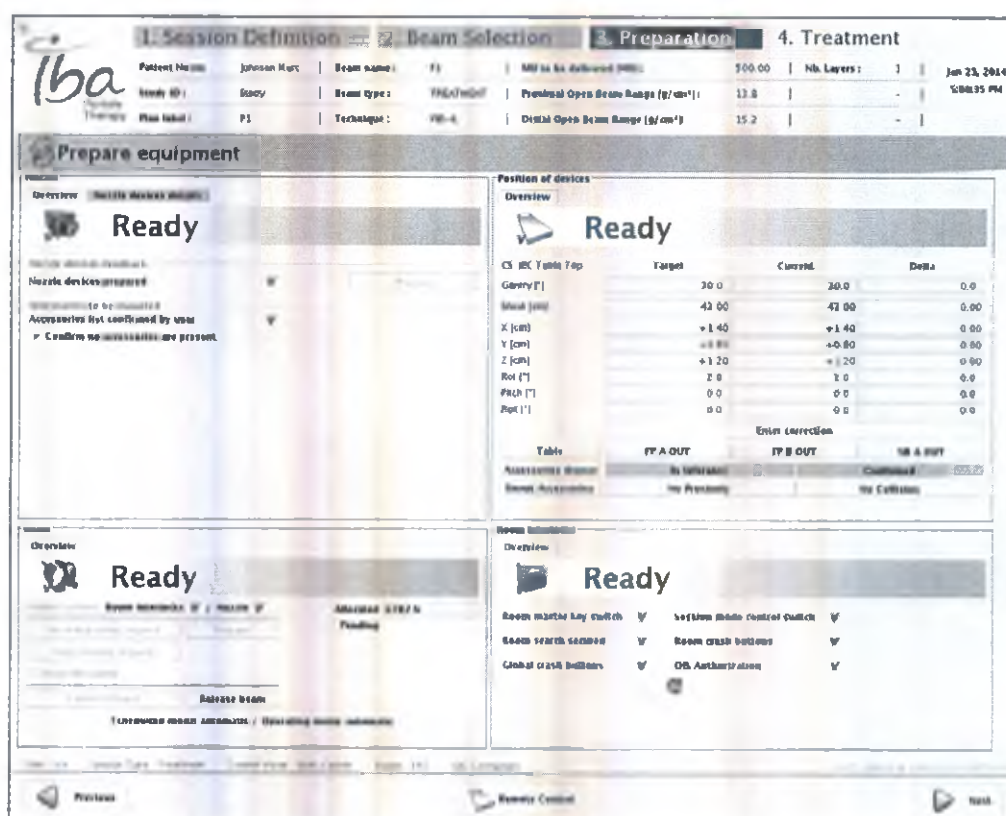


Рис. 34-23. Экран подготовки оборудования: (Подтверждено)

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 35

Мониторинг и контроль облучения

Примечание

Примечание. На некоторых снимках экрана, представленных в этой главе (и во всей этой части), в нижней части экрана может присутствовать фраза «OIS: Connected» (OIS подключена). При работе приложения в автономном режиме в нижней части экрана должна отображаться фраза «OIS: Not Connected» (OIS не подключена).

Переход к выполнению облучения

Нажмите кнопку **Next (Далее)** на ЭКРАНЕ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ; откроется ЭКРАН ПАРАМЕТРОВ ОБЛУЧЕНИЯ. При необходимости до отправки запроса о начале облучения можно нажать кнопку **Previous (Назад)**, чтобы вернуться к ЭКРАНУ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.

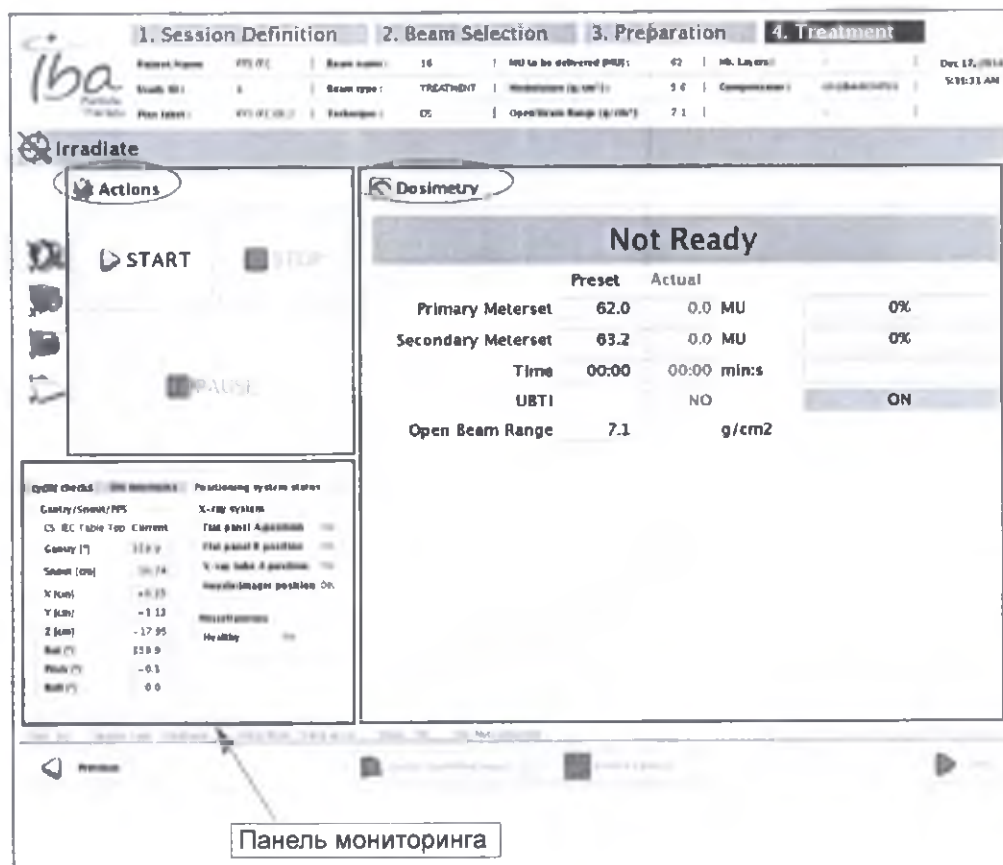


Рис. 35-1. Экран облучения

С помощью панелей, вкладок и кнопок на ЭКРАН ОБЛУЧЕНИЯ можно осуществлять мониторинг и контроль проведения терапии. На экране отображаются следующие элементы:

- Панель Actions (Действия) — содержит кнопки управления облучением. Подробную информацию см в разделе «Использование панели «Actions» (Действия)» на стр. 35-3.
- Панель Dosimetry (Дозиметрия) — позволяет осуществлять контроль подведенной дозы. Подробную информацию см в разделе «Использование панели «Dosimetry» (Дозиметрия)» на стр. 35-4.
- Панель мониторинга — используется для контроля устройства Контроллер сканирования и других подсистем, а также для выполнения различных проверок. Подробную информацию см в разделе «Использование панели мониторинга» на стр. 35-6.

Подробная информация о мониторинге облучения содержится в Глава 53 «Контроль облучения».

Performing Functions From the Actions Panel



Рис. 35-2. Экран параметров облучения: панель «Action» (Действия)

На панели «Actions» (Действия) ЭКРАНА ПАРАМЕТРОВ ОБЛУЧЕНИЯ можно выполнять следующие действия:

- **Просмотр состояния оборудования** — состояние оборудования обозначается зелеными галочками (✓) или красными крестиками (✗), расположенными рядом со следующими значками

Устройства обеспечения безопасности здания (дверь, кнопки экстренного выключения, ключи)	
Устройства позиционирования пациента	
Споло	
Подготовка пучка	

- **Управление пучком** — выполнение определенных действий с помощью соответствующих кнопок:
 - Начало облучения (подробную информацию см. в Глава 36 «Начало облучения».
 - Завершение облучения (подробную информацию см. в разделе «Остановка облучения» на стр. 37-6).
 - Приостановка облучения (подробную информацию см. в разделе «Приостановление облучения» на стр. 37-4).

Использование панели «Dosimetry» (Дозиметрия)

Примечание: Для выполнения дозиметрии необходимо сбросить настройки устройства DCEU (Dose Counter Electronic Unit—электронный блок дозиметра).

	Preset	Actual	
Primary Meterset	500.0	0.0 MU	0%
Secondary Meterset	500.0	0.0 MU	0%
Time		00:00 min:s	
Layer	3	1	0%

	Preset	Actual	
Primary Meterset	83.7	0.0 MU	0%
Secondary Meterset	83.7	0.0 MU	0%
Time	00:01	00:00 min:s	0%
Element	78		0%
Open Beam Range	15.2	g/cm2	

Рис. 35-3. Экран параметров облучения: панель «Dosimetry» (Дозиметрия)

В режиме Сканирования карандашным пучком рядом с индикатором текущего состояния отображается значок типа повторного облучения.

- расположенном в верхней части панели «Dosimetry» (Дозиметрия). Этот индикатор последовательно отображает следующие состояния:
 - Не готово
 - «Ready» (Пучок готов)
 - Подготовка
 - Настройка IC1
 - Приостановка настройки IC1 (при необходимости) и Настройка IC1 приостановлена (при необходимости) и Возобновление настройки IC1
 - Настройка IC2/3 приостановлена (при необходимости)
 - Выполнение облучения— этот статус отображается на зеленом фоне, при этом
 - индикатор становится красным на время фактического выполнения облучения.
 - Готово

- На этой панели отображаются заданные («Preset») и фактические («Actual») дозиметрические значения двух видов:

- Global (Общие) — значения для всего пучка (включая все слои).
- Слой

Для всего пучка и отдельных слоев отображаются следующие заданные и фактические значения:

- Primary Meterset (Основная предписанная доза в ME)
- Secondary Meterset (Дополнительная предписанная доза в ME)
- Time (Время в секундах)
- Слой

Кроме того, на уровне отдельного слоя отображаются следующие заданные и фактические значения:

- фактические значения:
- Open beam range (диапазон открытой области пучка в г/см²)

Кроме того, выполнение большинства действий отображается с помощью индикаторов текущего состояния, расположенных справа.

Использование панели мониторинга

Панель мониторинга расположена в левом нижнем углу ЭКРАНА ОБЛУЧЕНИЯ. Эта панель:

- **Operator Logs (Журналы оператора):** подробную информацию см. в разделе «Просмотр журналов оператора» на стр. 35-7.
- **System Start/Resume Conditions (Условия запуска/возобновления работы системы):** подробную информацию см. в разделе «Контроль условий запуска/возобновления работы системы» на стр. 35-8.
- **Beam Line Checks (Проверки канала пучка):** подробную информацию см. в разделе «Контроль проверок канала пучка излучения Beam Line» на стр. 35-8.
- **Nozzle cyclic checks (Периодические проверки сопла):** подробную информацию см. в разделе «Контроль периодических проверок сопла» на стр. 35-9.
- **TSS Interlocks (Блокировки системы TSS):** подробную информацию см. в разделе «Контроль блокировок системы TSS» на стр. 35-11.
- **Positioning system status (Состояние системы позиционирования):** подробную информацию см. в разделе «Контроль состояния системы позиционирования Positioning System» на стр. 35-11.

С помощью кнопок со стрелками, расположенных в правом верхнем углу, можно перемещаться по горизонтальному списку вкладок.

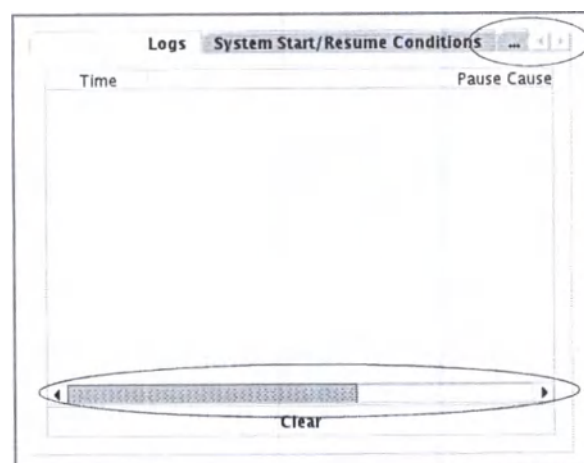


Рис. 35-4. Экран параметров облучения: панель мониторинга (стандартный)

Некоторые вкладки могут содержать больше столбцов, чем помещается на панели мониторинга. Для просмотра этих столбцов используйте курсор прокрутки в нижней части панели.

Стандартные характеристики графического интерфейса пользователя панели мониторинга

Элементы графического интерфейса пользователя (ГИП) всех вкладок, отображающихся на панели мониторинга, имеют следующие стандартные характеристики:

- Все проверки перечисляются в алфавитном порядке.
- Неудачные проверки содержатся в верхней части списка.
- Текущее состояние обозначается с помощью значков разного цвета (см. Табл. 35-1).

Табл. 35-1. Значки панели мониторинга и расшифровка цветовых обозначений

Значок	Цвет	Обозначение
○	нет	Проверка не запущена
✓	зеленый	Проверка запущена и проходит успешно
✗	красный	Проверка запущена, но проходит неудачно

Просмотр журналов оператора

На этой вкладке перечисляются различные ошибки и причины приостановки облучения (если они имеются).

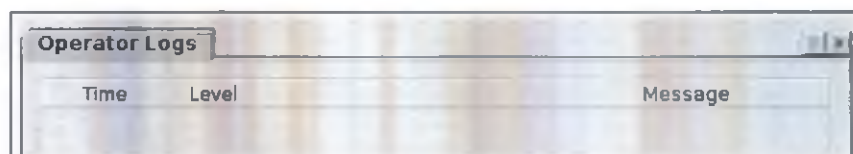


Рис. 35-5. Панель мониторинга: журналы оператора

Контроль условий запуска/возобновления работы системы

На вкладке SYSTEM START/RESUME CONDITIONS (Условия запуска/возобновления работы системы) отображаются данные высокого уровня, касающиеся запуска и возобновления работы системы.

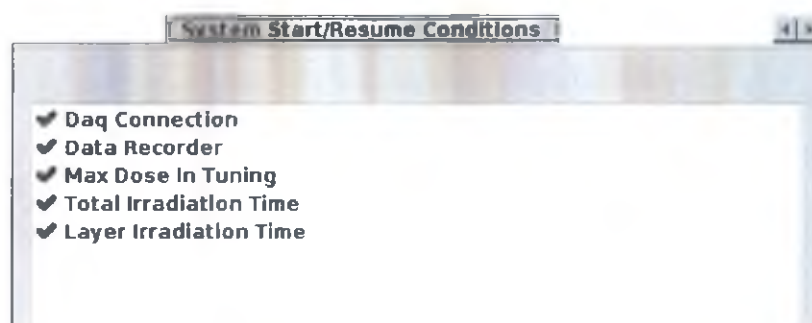


Рис. 35-6. Вкладка «System Start/Resume» (Запуск/возобновление работы системы)

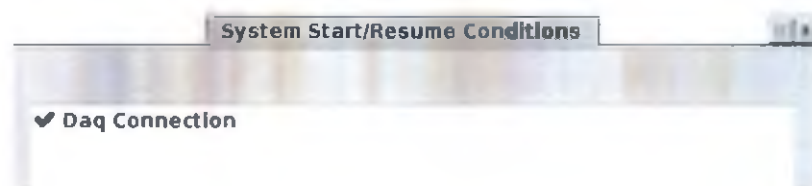


Рис. 35-7. Вкладка «System Start/Resume» (Запуск/возобновление работы системы) Сканирование карандашным пучком

Контроль проверок канала пучка излучения Beam Line

Вкладка BEAM LINE CHECKS (Проверки канала пучка излучения) позволяет контролировать выполнение проверок состояния различных компонентов канала пучка излучения Beam Line, таких как блокираторы излучения Beam Stop, мониторы профиля пучка (Beam Profile Monitor), дегрейдеры, магниты, щели и т.д. На вкладке наглядно отображается статус каждой проверки. Например, опция «Beam Stop In» (Блокиратор излучения включен) активна только во время паузы, а опция «Beam Stop Out» (Блокиратор излучения выключен) — только во время облучения.

Чтобы открыть вкладку BEAM LINE CHECKS (Проверки канала пучка излучения), можно также нажать значок канала пучка Beam Line () на панели состояния оборудования ЭКРАН ОБЛУЧЕНИЯ.

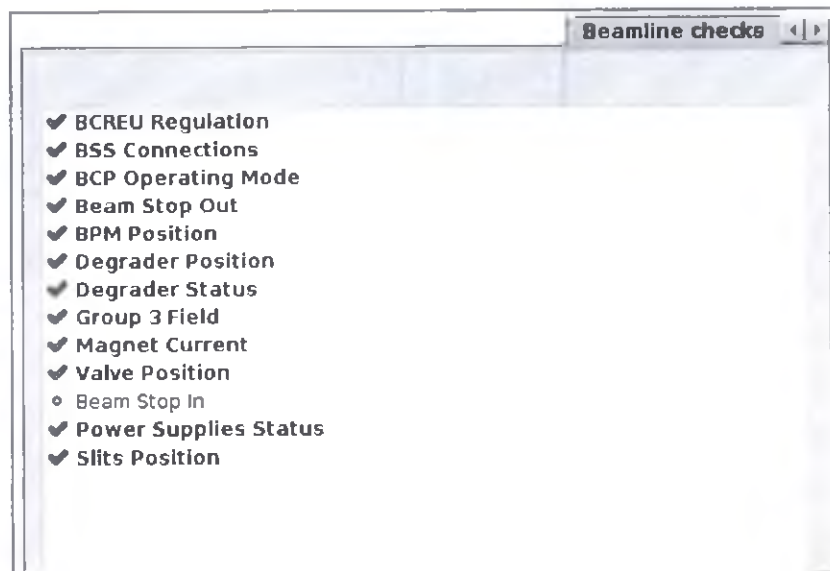


Рис. 35-8. Вкладка «Beam Line Checks» (Проверки канала пучка излучения)

Контроль периодических проверок сопла

Вкладка NOZZLE CYCLIC CHECKS (Периодические проверки сопла) позволяет контролировать выполнение проверок состояния различных компонентов сопла, таких как DCEU ит.д. На вкладке наглядно отображается статус каждой проверки. Например, опция «Beam Stop In» (Блокиратор излучения включен) активна только во время паузы, а опция «Beam Stop Out» (Блокиратор излучения выключен) — только во время облучения.

Чтобы открыть вкладку NOZZLE CYCLIC CHECKS (Периодические проверки сопла), также можно нажать значок сопла () на панели состояния оборудования ЭКРАН ОБЛУЧЕНИЯ.

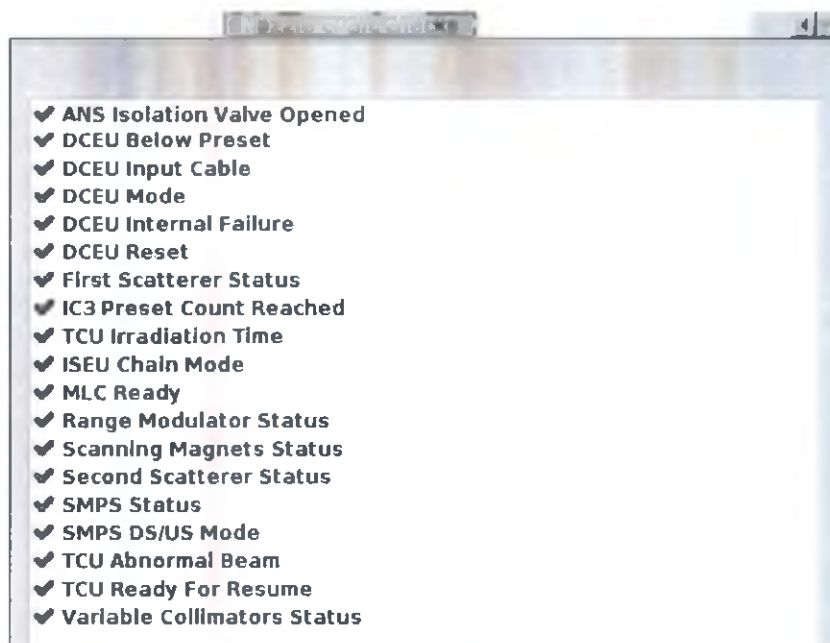


Рис. 35-9. Вкладка «Nozzle Cyclic Checks» (Периодические проверки сопла) равномерное сканирование

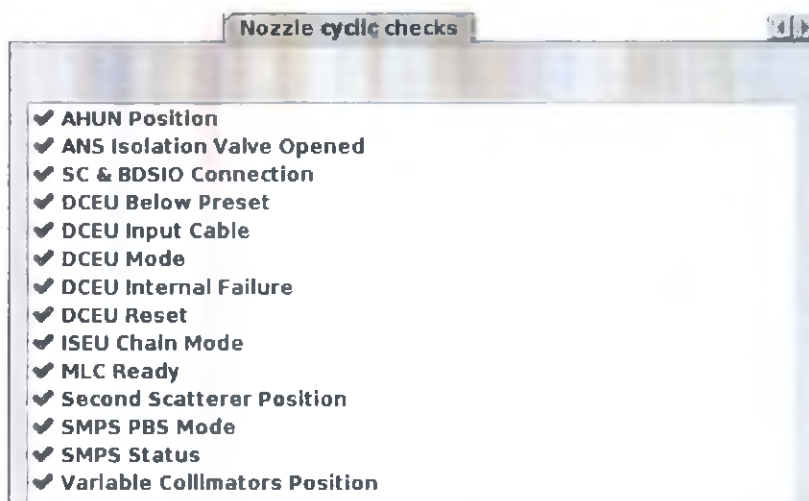


Рис. 35-10. Вкладка «Nozzle Cyclic Checks» (Периодические проверки сопла) Сканирование карандашным пучком

Контроль блокировок системы TSS

На вкладке TSS INTERLOCKS (Блокировки системы TSS) отображается состояние следующих блокировок:

- Room master key switch (Главный переключатель помещения с ключом доступа)
- Session mode control switch (Контрольный переключатель режима сессии)
- Room search secured (Успешное обследование помещения)
- Room emergency stop buttons (Кнопки экстренного выключения помещения)
- Global emergency stop buttons (Общие кнопки экстренного выключения)

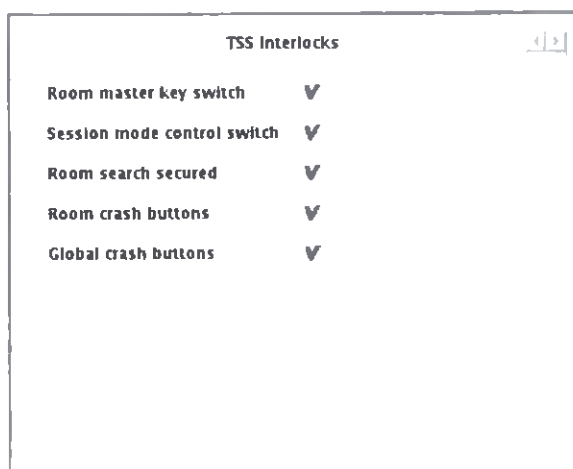


Рис. 35-11. Вкладка «TSS Interlocks» (Блокировки системы TSS)

Если данные блокировки не находятся в состоянии «ОК», выполните действия, описанные в разделе «Проверка защитных блокировок помещения» в разделе Глава 34.

Контроль состояния системы позиционирования Positioning System

Вкладка «POSITIONING SYSTEM STATUS» (СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ) содержит информацию о позиционировании следующих компонентов:

- Гентри, наконечник сопла, специальный наконечник сопла PBS и система PPS
- Рентгенографическая система
- Ящик для вспомогательных устройств

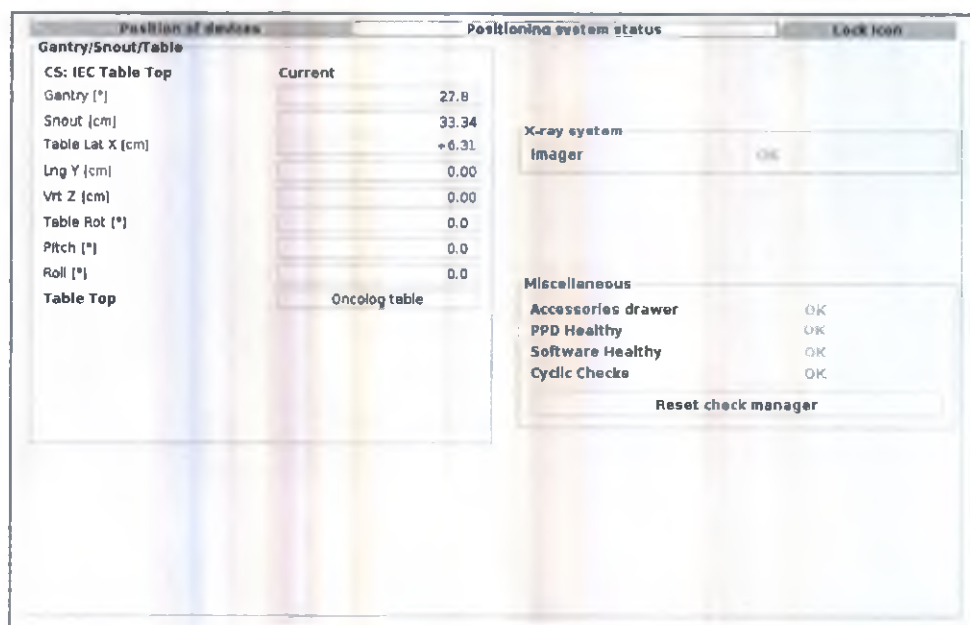


Рис. 35-12. Вкладка «Positioning System Status» (Состояние системы позиционирования)

Возобновление облучения после остановки диспетчера проверки позиционирования

Облучение может приостанавливаться, если диспетчер проверки не получает соответствующий ответ от одного или нескольких устройств. Чтобы возобновить облучение, нажмите «Сбросить менеджер проверки» (см. Рис. 35-12).

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 36

Начало облучения

Примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в этой главе (и во всей этой части), в нижней части экрана может присутствовать фраза «OIS: Connected» (OIS подключена). При работе приложения в автономном режиме в нижней части экрана должна отображаться фраза «OIS: Not Connected» (OIS не подключена).

Процесс

Перед началом облучения необходимо выполнить сброс параметров DCEU (см. Глава 15 «Сброс блока Dose Counter Electronic Unit»).

ВНИМАНИЕ	Убедитесь в том, что во время облучения, в кабинете лучевой терапии не будет чрезмерного шума/вибрации.
	Высокий уровень вибрации или шума, может явиться причиной некорректного расчета ME для DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра).
Выжно	Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) обязан выполнять визуальную проверку наличия вспомогательного устройства/устройств на своем месте при необходимости его использования для текущей сессии облучения (т.е. убедиться, что устройство вставлено правильно до упора, проверить правильность его ориентации и т.д.) в соответствии с процедурой, установленной руководством вашего центра протонной терапии.
	

Во время облучения перемещение любых устройств PPD (Patient Positioning Device — устройство позиционирования пациента) блокируется, а подача электропитания к приводу временно прекращается.

При необходимости в выполнении облучения синхронизированным пучком обратите внимание на следующее предупреждение:

ОСТОРОЖНО!

!

Перед включением пучка излучения для проведения облучения медсестре кабинета лучевой терапии (RTT) рекомендуется проверить файл пациента и убедиться, что выбран предписанный источник синхронизации.

После настройки луча нажмите кнопку **Start (Запуск)** на панели «Actions» (Действия) экрана параметров облучения для непрерывной доставки пучка излучения. Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT), находящаяся в помещении TCR (Treatment Control Room — помещение управления облучением), получает данные обратной связи, которые позволяют ему контролировать процедуру облучения.

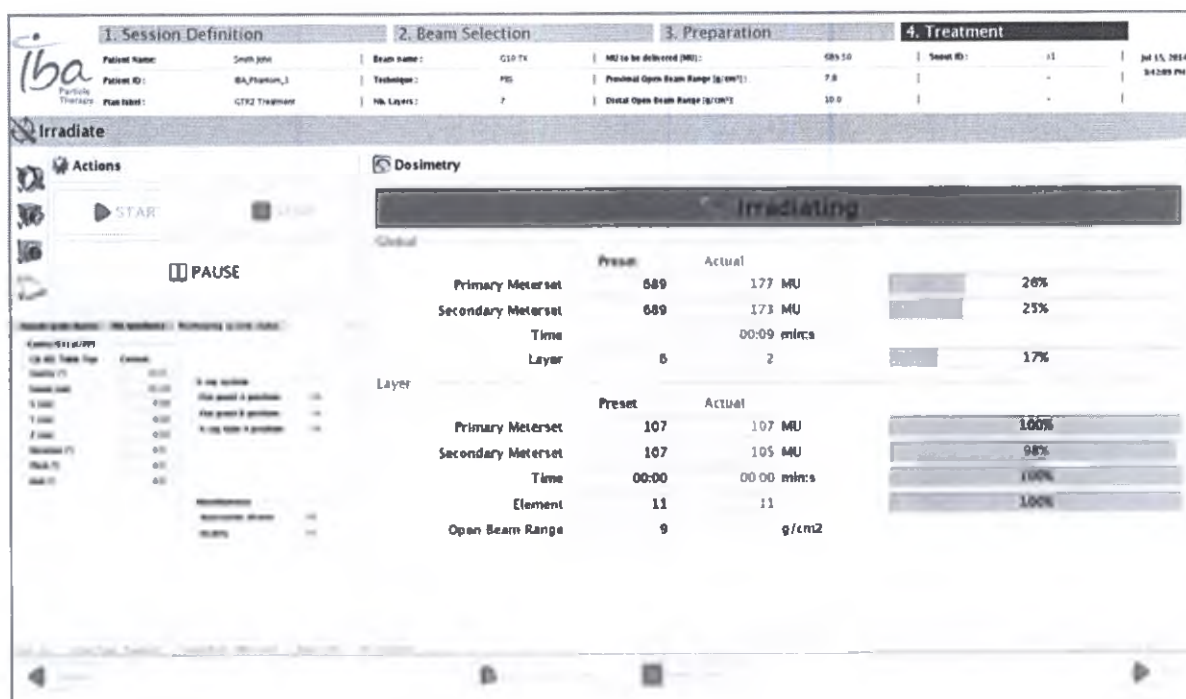


Рис. 36-1. Экран параметров облучения: Выполнение облучения

ОСТОРОЖНО!	Для правильного контроля пациента и отображаемой информации, RTT должен контролировать процесс облучения в помещении Treatment Control Room (TCR).
	

ОСТОРОЖНО!	RTT должен быть постоянно осведомлен о процессе облучения
	

ОСТОРОЖНО!	Как медсестре кабинета лучевой терапии (RTT), вам рекомендовано следить за состоянием пациента в течение облучения. При перемещении пациента немедленно приостановите подачу пучка излучения.
	

При доставке пучка в режиме Равномерного сканирования, TCS будет измерять дозу, накопленную на каждом фрейме, и проверять, что она не превышает 2% от общей дозы, которую необходимо доставить.

Система TCS рассчитывает максимальное время облучения для каждого слоя при использовании режима равномерного сканирования; система TCS прекращает облучение по истечении данного времени.

Частичная доставка предписанной дозы

Если в случае прекращения облучения по какой-либо причине врачом или системой предписанная доза доставляется лишь частично, система отправляет соответствующее предупреждение.

Примечание: Существует несколько типов частичных предупреждений. На рисунке 36-2 представлен один из них.

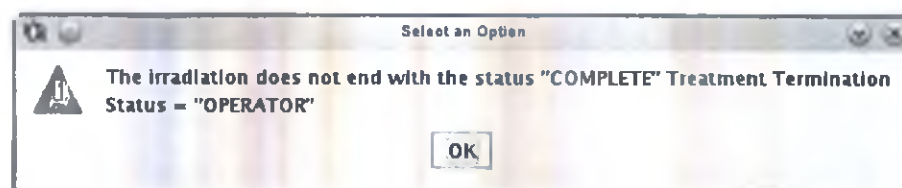


Рис. 36-2. Частичная доставка дозы: системное сообщение

Сообщение об ошибке «*Delivered MU of layer should be less than prescribed MU*» (Количество МЕ, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного количества МЕ)

Полный текст сообщения обычно выглядит следующим образом: «*Delivered MU of layer should be less than prescribed MU 0,288 of *(1+0.05) in BeamResult layer 32*» (Количество МЕ, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного значения, которое составляет 0,288 от $*(1+0,05)$ для слоя BeamResult 32).

В конце облучения количество МЕ, доставленных к каждому слою, сравнивается с предписанным значением (в примере выше это значение для слоя 32 составляет 0,288 МЕ).

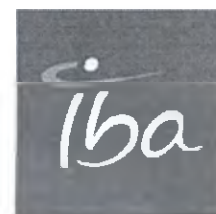
Приведенное выше сообщение об ошибке возникает в следующем случае:

Количество МЕ, доставленных к слою i , $>$ предписанного количества МЕ для слоя $i + X\%$,

где «X» — это настраиваемое допустимое отклонение (в приведенном выше примере — 5% от предписанной дозы); это значение может быть разным в разных медицинских центрах.

Вне зависимости от причины этой ошибки доставленная доза фиксируется, и эти данные отправляются обратно системе OIS.

При получении этого сообщения убедитесь, что количество доставленных МЕ, полученное блоком DCEU, соответствует как предписанному, так и зафиксированному значению. В случае расхождения между значениями, отправьте в компанию IBA запрос о проверке калибровки; во всех остальных случаях сообщите специалистам компании IBA о получении предупреждения.



Глава 37

Приостановление, возобновление и остановка облучения

.....

Примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в этой главе (и во всей этой части), в нижней части экрана может присутствовать фраза «OIS: Connected» (OIS подключена). При работе приложения в автономном режиме в нижней части экрана должна отображаться фраза «OIS: Not Connected» (OIS не подключена).

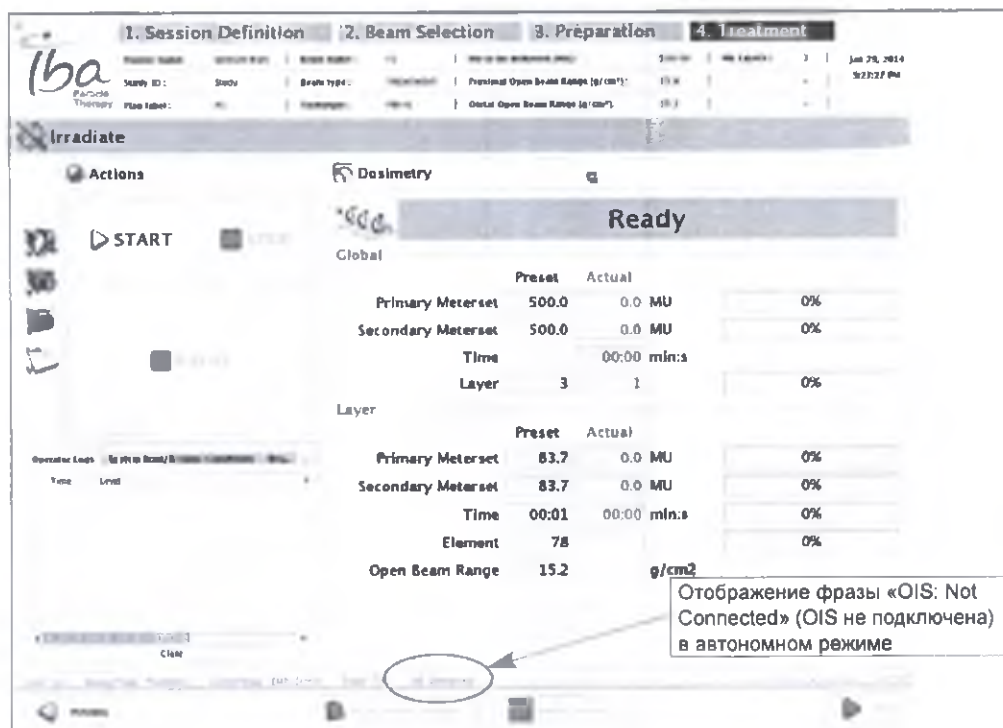


Рис. 37-1. На некоторых снимках экрана, представленных в этой главе (и во всей этой части), в нижней части экрана может присутствовать фраза «OIS: Connected» (OIS подключена). При работе приложения в автономном режиме в нижней части экрана должна отображаться фраза «OIS: Not Connected» (OIS не подключена).

Введение

Нормальное завершение облучения имеет место, когда ко всем элементам облучения (областям) было доставлено облучение.

ОСТОРОЖНО!

Нажмите аппаратную кнопку экстренного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ОСТОРОЖНО!

Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Важно



Если запись об облучении не может быть отправлена системой (PTS) системе OIS, лучевой терапевт (RTT) обязан вручную зафиксировать доставленную дозу (в соответствии с показаниями резервного счетчика мониторинговых единиц (ME) электронного блока дозиметра (DCEU)) в системе OIS.

При использовании режима равномерного сканирования система TCS измеряет промежуток времени между подачей сигнала сканирующего магнита (по направлению оси X) частотой 3 Гц и началом облучения. Данный промежуток времени сопоставляется с пороговым значением, и облучение прекращается в момент его достижения.

Другой причиной, создающей необходимость в приостановлении подачи пучка, является движение пациента во время облучения.

В исключительных случаях аномальное прекращение подачи облучения может произойти из-за сбоя ПО.

ОСТОРОЖНО!



Как медсестре кабинета лучевой терапии (RTT), вам рекомендовано следить за состоянием пациента в течение облучения. При перемещении пациента немедленно приостановите подачу пучка излучения.

Синхронизация пучка

При использовании системы синхронизации по желанию можно выполнить ручную или автоматическую синхронизацию пучка. Для получения более подробной информации о синхронизации пучка см. Глава 50 «Использование универсального интерфейса для запуска пучка 0».

ОСТОРОЖНО!



Во время облучения медсестре кабинета лучевой терапии рекомендуется отслеживать синхронизирующий сигнал (на синхронизирующем оборудовании) на наличие запросов запуска (например, светодиодного индикатора «Beam On Trigger requested by source» (Запуск пучка запрошен источником) в UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсальный интерфейс для запуска пучка)). В случае возникновения несоответствий необходимо немедленно приостановить подачу пучка.

При использовании интерфейса Universal Beam Triggering Interface (UBTI) и в ручном, и в автоматическом режиме пользователь всегда имеет возможность приостановить облучение в соответствии с процедурой, описанной в разделе «Приостановление облучения» на стр. 37-6.

ОСТОРОЖНО!



В режимах облучения однократное рассеивание (SiS), двойное рассеивание (DS) и равномерное сканирование (US) (но не в режиме Сканирования карандашным пучком) значение, отображаемое аппаратным счетчиком мониторинга единиц (ME), который расположен на передней панели блока Dose Counter Electronic Unit (DCEU), не учитывает температуру окружающей среды, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы, зафиксированные в приложении Dosimetry Manager.

Таким образом, при облучении в режиме DS, SiS или US к данному значению необходимо применить ручную коррекцию перед его использованием (например, для возобновления облучения).

ОСТОРОЖНО!



В случае, когда возникает частичное облучение (облучение прерывается намеренно или после сбоя, в результате чего, не полностью доставляется предписанное количество ME), медсестра кабинета лучевой терапии обязана внести вручную значение обозначенное на счетчике ME (расположен на фронтальной панели DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)).

Когда применимо, т.е. в ТОЛЬКО при режимах однократного рассеивания, двойного рассеивания и равномерного сканирования, коррекция должна быть применена в ручном режиме, принимая во внимание параметры коррекции дозы указанные в приложении Dosimetry Manager (Управление дозиметрией) (температура воздуха, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы).

На каждой стадии необходимо проверять, что общее значение ME в различных записях соответствует MUdceu в предписанных значениях (+/- 0.5 % или +/- 0.5 ME).

После частичного облучения:

- В случае отсутствия сбоя программного обеспечения, проверьте, что общее значения ME в записи DICOM, отправленной в OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система), соответствует MUdceu.

- В случае выхода из строя программного обеспечения, путем ручного восстановления записи (используйте логи оборудования для генерации записи DICOM Ion Beam Treatment Record), проверьте, что сформированное значение, соответствует MUdceu.

- В случае выхода из строя программного обеспечения без возможности восстановления записи (нерабочие логи оборудования), внесите в ручном режиме MUdceu в OIS (создание записи в ручном режиме).

Когда облучение возобновляется:

- Если вы выбираете возобновление, используя запись в PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии), проверьте, что общее значение ME для выбранной записи должно соответствовать MUdceu.

- Если вы выбираете возобновление, используя значение ME, полученное из OIS, данное значение должно соответствовать MUdceu.

- Если в какой-то части значения не совпадают, используйте MUdceu для возобновления облучения.

ОСТОРОЖНО!



Для возобновления частичного облучения при использовании системы OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система), которая не сохраняет детали доставленных ME (Monitor Unit — мониторная единица) на точку в записи облучения (например, Mosaic), Пользователь должен использовать записи, сохраненные в PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии) вместо значения Mud (Delivered Monitor Units — доставленные ME), предоставленного OIS.

Pausing Irradiation

Приостановление облучения позволяет остановить подачу пучка и предотвратить его поступление в помещение для облучения (TR). Счетчики дозы в активном состоянии



Для приостановки облучения необходимо нажать **паузу** на экране TREATMENT SCREEN.

ОСТОРОЖНО!



Нажмите аппаратную кнопку экстренного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ОСТОРОЖНО!



Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Когда пучок приостановлен, пользователь может выполнить следующие действия:

- Снова войти в помещение TR, если пациенту требуется помощь.
- Возобновить облучение.
- Завершить облучение.



Оператор ускорителя, находящийся в помещении Main Control Room (MCR), также может приостановить подачу пучка.

Оператор ускорителя не может возобновить подачу пучка. Возобновление облучения может быть выполнено только из помещения TCR.

Система PTS также может приостановить подачу пучка, если параметры пучка выходят за пределы установленных допустимых отклонений или если обнаруживается движение устройства PPD (системы PPS, гентри, наконечника сопла).

Возобновление облучения после приостановки



Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) может возобновить облучение, нажав кнопку Start (Запуск) на панели действий ЭКРАНА ОБЛУЧЕНИЯ. Настройка канала пучка Beam Line, которая может потребоваться, осуществляется автоматически при использовании функции запуска.

Облучение возобновляется без автоматической настройки канала пучка, если:

- Медсестра кабинета лучевой терапии не входила в помещение для лучевой терапии (TR).
- Главный переключатель помещения для облучения (TCR) находится в положении ON (Вкл.).
- Переключатель режима обслуживания находится в положении OFF (Выкл.).
- Кнопка экстренного выключения не была нажата.

Как было упомянуто ранее, настройка канала пучка Beam Line при необходимости осуществляется автоматически при нажатии кнопки **Start (Запуск)**.

Это случай, когда в процессе возобновления частичного облучения, список записей лечения в верхней части меню Partial пуст или не содержит записи, соответствующей прерванному облучению.

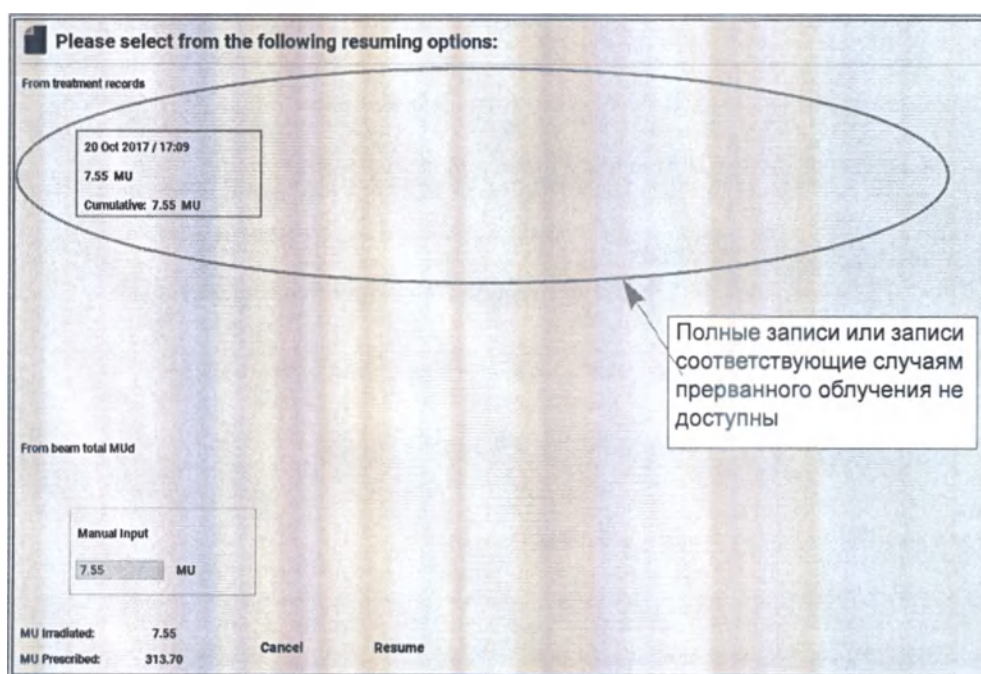


Рис. 37-2. Меню частичного режима

ОСТОРОЖНО!



В случае, когда возникает частичное облучение (облучение прерывается намеренно или после сбоя, в результате чего, не полностью доставляется предписанное количество ME), медсестра кабинета лучевой терапии обязана внести вручную значение обозначенное на счетчике ME (расположен на фронтальной панели DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)).

Когда применимо, т.е. в ТОЛЬКО при режимах однократного рассеивания, двойного рассеивания и равномерного сканирования, коррекция должна быть применена в ручном режиме, принимая во внимание параметры коррекции дозы указанные в приложении Dosimetry Manager (Управление дозиметрией) (температура воздуха, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы).

На каждой стадии необходимо проверять, что общее значение ME в различных записях соответствует MUdceu в предписанных значениях (+/- 0.5 % или +/- 0.5 ME).

После частичного облучения:

- В случае отсутствия сбоя программного обеспечения, проверьте, что общее значения ME в записи DICOM, отправленной в OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система), соответствует MUdceu.
- В случае выхода из строя программного обеспечения, путем ручного восстановления записи (используйте логи оборудования для генерации записи DICOM Ion Beam Treatment Record), проверьте, что сформированное значение, соответствует MUdceu.
- В случае выхода из строя программного обеспечения без возможности восстановления записи (нерабочие логи оборудования), внесите в ручном режиме MUdceu в OIS (создание записи в ручном режиме).

Когда облучение возобновляется:

- Если вы выбираете возобновление, используя запись в PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии), проверьте, что общее значение ME для выбранной записи должно соответствовать MUdceu.
- Если вы выбираете возобновление, используя значение ME, полученное из OIS, данное значение должно соответствовать MUdceu.
- Если в какой-то части значения не совпадают, используйте MUdceu для возобновления облучения.

Остановка облучения

Облучение завершается в нормальном режиме, если каждый слой завершен, т. е. ионизационные камеры зафиксировали полную дозу для каждого слоя. (Показания ионизационных камер сбрасываются до 0 между слоями и меняются на новое целевое значение). Система PTS прекращает облучение и архивирует параметры облучения (называемые полученными параметрами).



Если пучок приостановлен и пользователь не намеревается возобновить облучение, необходимо нажать кнопку **Stop Irradiation (Остановить облучение)** на ЭКРАНЕ ОБЛУЧЕНИЯ.

ОСТОРОЖНО!



Нажмите аппаратную кнопку экстренного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ОСТОРОЖНО!



Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

ОСТОРОЖНО!



В режимах облучения однократное рассеивание (SiS), двойное рассеивание (DS) и равномерное сканирование (US) (но не в режиме Сканирования карандашным пучком) значение, отображаемое аппаратным счетчиком мониторинга единиц (ME), который расположен на передней панели блока Dose Counter Electronic Unit (DCEU), не учитывает температуру окружающей среды, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы, зафиксированные в приложении Dosimetry Manager.

Таким образом, при облучении в режиме DS, SiS или US к данному значению необходимо применить ручную коррекцию перед его использованием (например, для возобновления облучения).



В случае, когда возникает частичное облучение (облучение прерывается намеренно или после сбоя, в результате чего, не полностью доставляется предписанное количество ME), медсестра кабинета лучевой терапии обязана внести ручную запись значения обозначенное на счетчике ME (расположен на фронтальной панели DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)).

Когда применимо, т.е. в ТОЛЬКО при режимах однократного рассеивания, двойного рассеивания и равномерного сканирования, коррекция должна быть применена в ручном режиме, принимая во внимание параметры коррекции дозы указанные в приложении Dosimetry Manager (Управление дозиметрией) (температура воздуха, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы).

На каждой стадии необходимо проверять, что общее значение ME в различных записях соответствует MUdceu в предписанных значениях (+/- 0.5 % или +/- 0.5 ME).

После частичного облучения:

- В случае отсутствия сбоя программного обеспечения, проверьте, что общее значения ME в записи DICOM, отправленной в OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система), соответствует MUdceu.
- В случае выхода из строя программного обеспечения, путем ручного восстановления записи (используйте логи оборудования для генерации записи DICOM Ion Beam Treatment Record), проверьте, что сформированное значение, соответствует MUdceu.
- В случае выхода из строя программного обеспечения без возможности восстановления записи (нерабочие логи оборудования), внесите в ручном режиме MUdceu в OIS (создание записи в ручном режиме).

Когда облучение возобновляется:

- Если вы выбираете возобновление, используя запись в PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии), проверьте, что общее значение ME для выбранной записи должно соответствовать MUdceu.
- Если вы выбираете возобновление, используя значение ME, полученное из OIS, данное значение должно соответствовать MUdceu
- Если в какой-то части значения не совпадают, используйте MUdceu для возобновления облучения.

ОСТОРОЖНО!		Для возобновления частичного облучения при использовании системы OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система), которая не сохраняет детали доставленных ME (Monitor Unit — мониторная единица) на точку в записи облучения (например, Mosaiq). Пользователь должен использовать записи, сохраненные в PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии) вместо значения Mud (Delivered Monitor Units — доставленные ME), предоставленного OIS.

PTS прекращает облучение поля и архивирует полученные параметры.

ВНИМАНИЕ		После прекращения облучения при необходимости окажите любую требуемую помощь пациенту до того, как пациент покинет кушетку и помещение для лучевой терапии.

Возобновление облучения после частичного облучения PBS

После каждой остановки облучения PBS запись об облучении:

1. Сохраняется в базе данных PTS Database и
2. Отправляется системе OIS (в формате записи DICOM)

Запись об облучении содержит, помимо других данных, положение и дозу, приходящуюся на каждую область каждого пучка. С помощью этих данных система OIS рассчитывает общее число доставленных ME (значение MUd). После завершения расчета значение MUd снова отправляется системе PTS без сведений об областях.

При определенных обстоятельствах общее значение MUd, отправленное системой OIS системе PTS, может быть недостаточным для того, чтобы система PTS возобновила облучение, остановленное до завершения. В таком случае в приложении adaPTdeliver отображается сообщение *Not enough information to resume a PBS beam* (Недостаточно сведений для возобновления подачи пучка PBS).

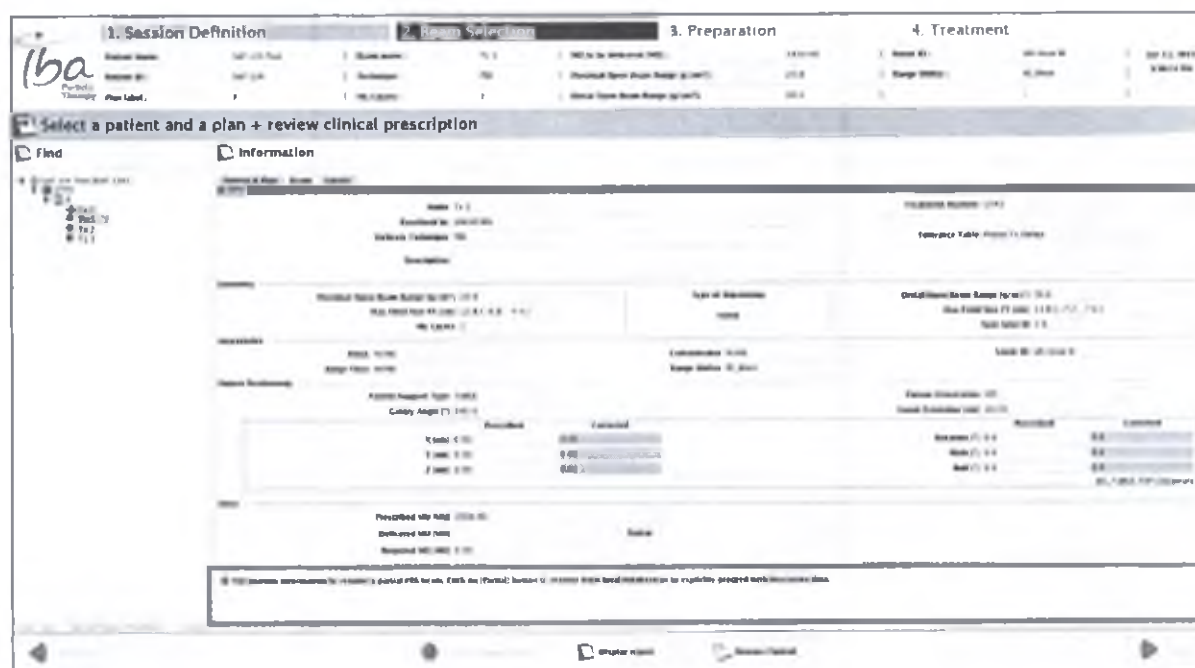


Рис. 37-3. Возобновление частичного облучения PBS — Сообщение о недостатке сведений

Такая ситуация возникает при следующих условиях:

- Остановка подачи пучка приводит к закрытию сессии пациента, т. е. к переходу на ЭКРАН НАСТРОЙКИ СЕССИИ в связи со сбоем ПО или выходом пользователя, и:
 - Система OIS не отправляет запись обратно в таком виде, в каком система PTS отправила ее ранее (т. е. система OIS отправляет только значение MUd)
 - Система OIS отправляет неполную запись (неполные сведения о положениях/областях)
 - Доставленная доза была введена вручную в систему OIS на основании сведений DCEU после сбоя ПО.

При использовании системы в автономном режиме сообщение Not enough information to resume a PBS beam (Недостаточно сведений для возобновления подачи пучка PBS) не отображается.

В таких случаях приложение adaPTdeliver позволяет пользователю извлечь записи об облучении со всеми сведениями о слоях и областях из базы данных PTS, чтобы возобновить облучение:

1. На ЭКРАНЕ ВЫБОРА ПУЧКА BEAM SELECTION SCREEN нажмите кнопку **Partial** (Частичное облучение) рядом с полем «Delivered MU» (Доставленные ME).

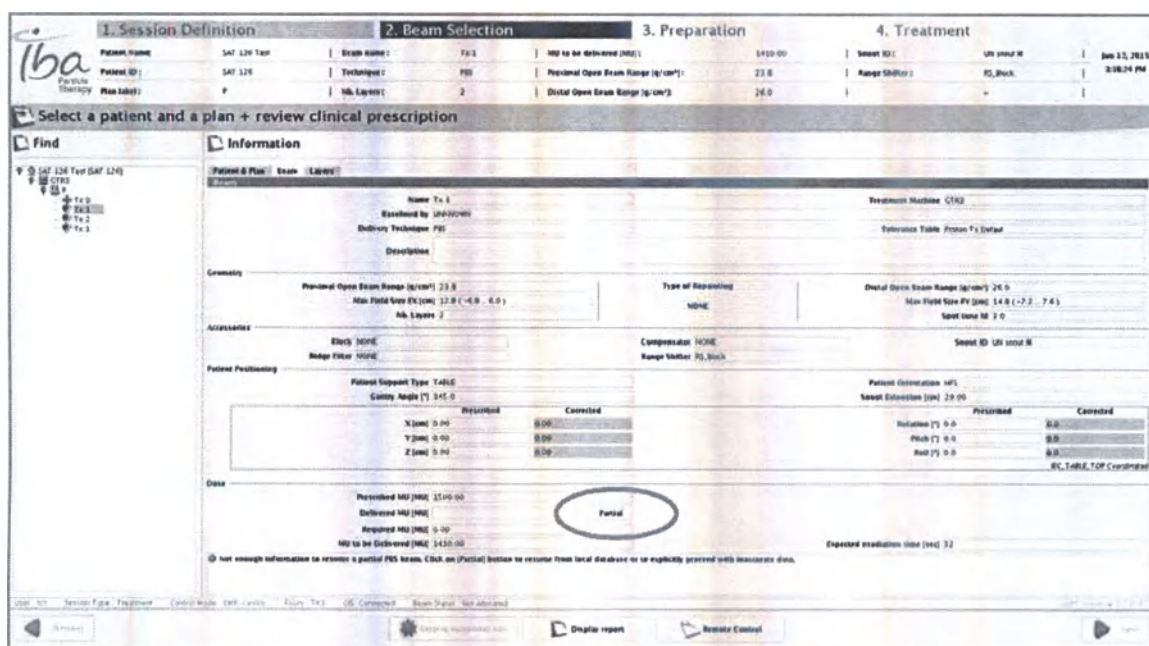


Рис. 37-4. Возобновление частичного облучения PBS — кнопка «Partial» (Частичное облучение)

2. Отображается окно, показывающее записи по выбранному пациенту, плану и пучку за последние два месяца.

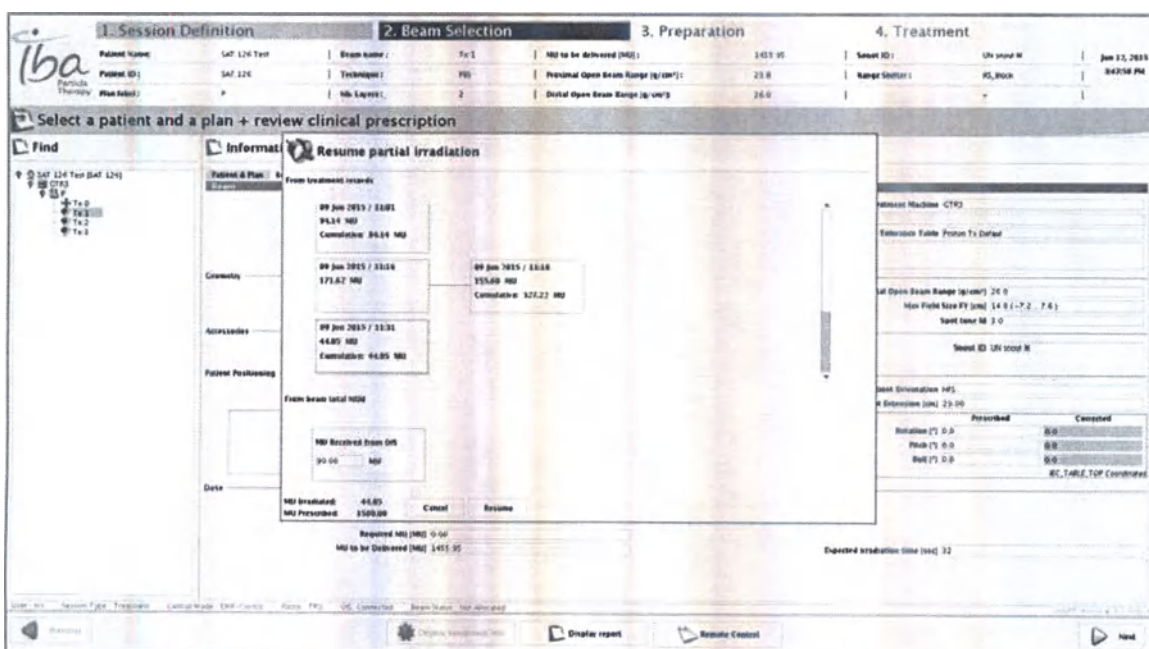


Рис. 37-5. Возобновление частичного облучения PBS — всплывающее окно записей

3. Выберите запись, соответствующую остановленному облучению, и продолжайте облучение с использованием оставшейся дозы данного пучка.
4. При наличии значения MUd, полученного от системы OIS, эти данные также можно использовать для возобновления облучения.

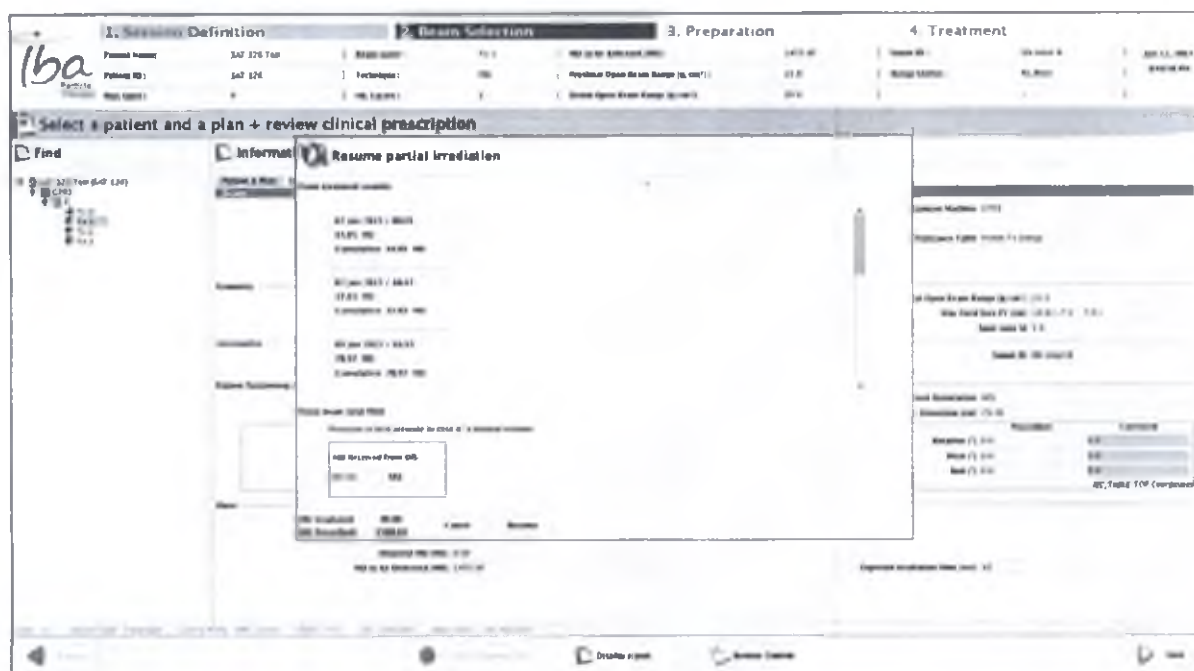


Рис. 37-6. Возобновление частичного облучения PBS — ручное возобновление

В данном случае приложение adaPTdeliver отображает предупреждающее сообщение: Precision is less accurate in case of manual resume (При ручном возобновлении точность является менее высокой).

При использовании опции ручного возобновления пользователь может вручную изменить значение в поле ME (например, можно ввести число, отображаемое блоком DCEU).



Часть VIII

Использование приложения adaPTdeliver в режиме OIS

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Документ 76186А



Глава 38

Общие сведения о работе приложения *adaPTdeliver* в режиме подключения к системе OIS

.....

Введение

Предпочтительным режимом взаимодействия систем TPS и PTS является режим, подразумевающий подключение к системе OIS.

Этот вариант организации рабочего процесса обозначен буквой «С» на Рис. 38-1.

Примечание: Другим, менее предпочтительным, вариантом является т.н. «автономный» режим, описанный в Глава 23.

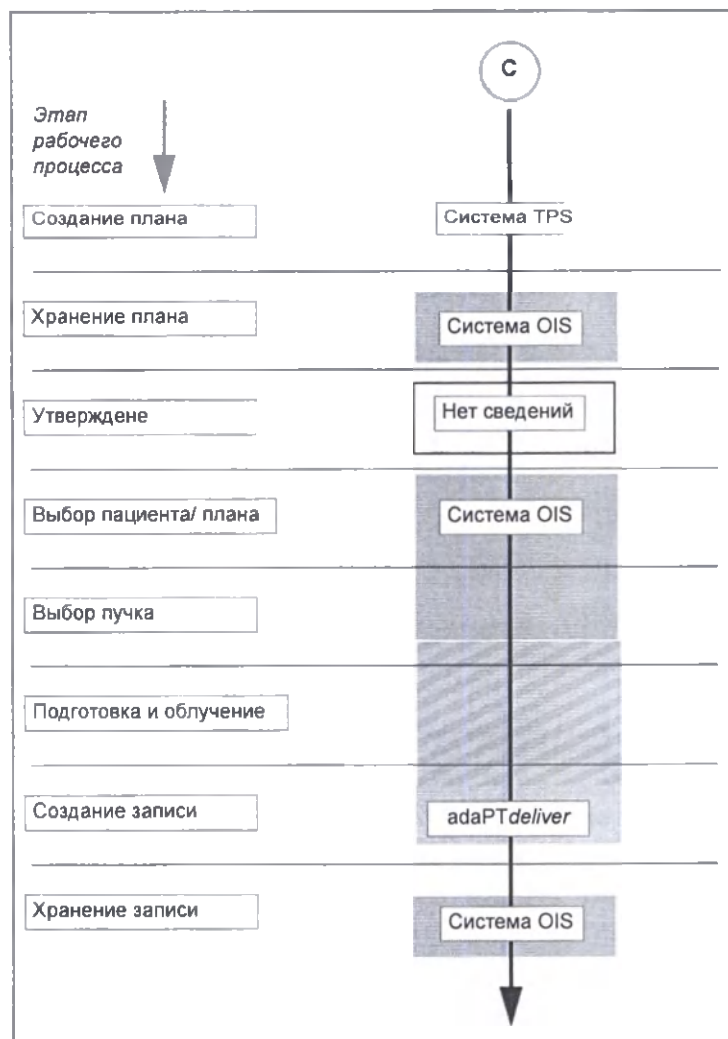


Рис. 38-1. Варианты организации рабочей процедуры облучения в режиме PBS с подключением к системе OIS

Примечание: Области, заштрихованные полосами разного цвета, указывают на взаимодействие между системами, обозначенными этими цветами.

При использовании приложения adaPTdeliver, подключенного к OIS, эти две системы часто взаимодействуют между собой. Начальные действия, такие как настройка сессии облучения, выбор пациента, плана и пучка, а также осуществление подготовки, выполняются и контролируются рабочими станциями OIS и PTS.

Пучки и планы, созданные в системе OIS, утверждаются при импортировании.

Сама процедура облучения контролируется с помощью приложения adaPTdeliver, но все данные облучения хранятся в системе OIS.

Использование приложения adaPTdeliver, подключенного к системе OIS, подразумевает последовательное использование трех приложений — OIS, adaPTdeliver и adaPTinsight, — которые запускаются на трех разных рабочих станциях.

Подготовка

На этапе подготовки необходимо выполнить следующие предварительные действия:

- Создайте план терапии в системе TPS.
- Экспортируйте план и его данные в систему OIS.
- Импортируйте план в систему OIS и выполните его подготовку.
- Убедитесь, что приложение *adaPTdeliver* запущено.
- Войдите в систему приложения *adaPTdeliver*.
- Выберите сеанс для пациента в системе OIS.
 - Нажмите кнопку **Treat (Облучение)** (или QA mode (Режим КК)) в карте лечебной процедуры.
 - Подтвердите выбранный режим контроля качества (если это применимо).
 - В некоторых случаях открывается диалоговое окно проверки готовности к облучению. Это диалоговое окно появляется, если предписание содержит некорректные данные.
 - ☐ Нажмите **Continue (Продолжить)**, чтобы принять предписание врача без изменений.
 - ☐ Нажмите **Cancel (Отмена)**, чтобы внести изменения в предписание.
- Убедитесь, что на системной панели задач системы OIS в значке подключения отображается пучок.
- Убедитесь, что в нижней части экрана приложения *adaPTdeliver* отображается наличие подключения к системе OIS.
- Убедитесь, что приложение *adaPTinsight* запущено

Выбор данных пациента (в автоматическом или ручном режиме)

ОСТОРОЖНО! 	В ходе рабочей процедуры в номинальном режиме выбор пациентов и пучков осуществляется автоматически и синхронизирован с системой лучевой терапии (например, с приложением для управления сессиями облучения <i>adaPTdeliver</i>) и информационной системой OIS. Выбор данных пациента вручную в рамках рабочей процедуры ведения пациента может привести к несовпадению используемых данных с данными, хранящимися в системе OIS.
--	---

ОСТОРОЖНО!	При появлении сообщения об ошибке (из клинического графического интерфейса пользователя (GUI)) перед началом лечения, предупреждающего вас о том, что была обнаружена серьезная проблема с циклотроном IC (ионизационной камерой), вам следует обратиться в группу технического обслуживания с просьбой немедленно проверить конструктивную целостность и надлежащее функционирование циклотрона IC (ионизационной камеры), то есть циклотрон IC (ионизационную камеру), BIREU (избыточное излучение в электронном блоке), BAEU (отсутствие излучения в электронном блоке) и соответствующую электропроводку.
	Если техническое обслуживание не может быть выполнено немедленно (как рекомендовано), вы можете его отложить, и продолжить облучение (при вводе определенного пароля).
	Тем не менее, проверка должна быть выполнена в тот же день.

ОСТОРОЖНО!	В случае, когда появляется сообщение об ошибке (из клинического интерфейса GUI), в то время как генерируется поправочная радиочастотная таблица, предупреждающая вас, что установлена проблема с ионизационной камерой (IC) циклотрона. вам следует обратиться в группу технического обслуживания и попросить их проверить конструктивную целостность и надлежащее функционирование этого относящегося к циклотрону оборудования (т.е. ионизационной камерой (IC) циклотрона, электронных блоков BIREU и BAEU, а также соответствующей электропроводки).
	

Глава 39

Настройка сессии облучения и выбор пучков

Настройка сессии облучения и выбор пучков

1. Session Definition 2. Beam Selection 3. Preparation 4. Treatment

Отправка плана терапии приложению adaPTinsight

Система OIS может отправлять предписания врача, когда приложение adaPTdeliver выполняет настройку сессии облучения (этап настройки сессии).

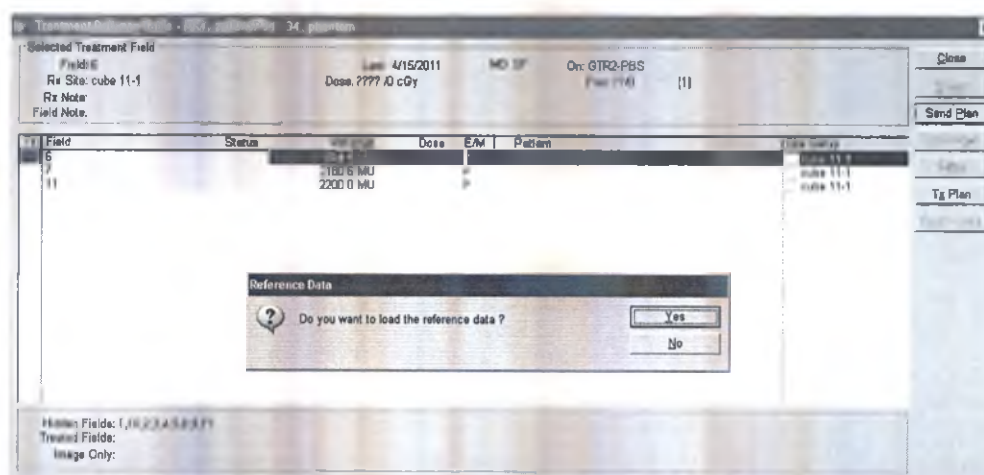


Рис. 39-1. Отправка данных из системы OIS в ПО системы PPVS (приложение adaPTinsight)

Взаимодействие системы OIS и приложения *adaPTdeliver*

Возможны два варианта:

1. 1.В приложении *adaPTdeliver* не было выбрано никаких объектов (т. е. настройка сессии не выполняется пользователем, и не было выбрано ни одного пучка):
 - Выполняется обработка плана, полученного от системы OIS.
 - └ Если план является допустимым, приложение *adaPTdeliver* автоматически переходит к выбору пучка (этап «Beam Selection»), при этом данные, содержащиеся в плане, используются в качестве параметров настройки сессии.
 - Если план является недопустимым, приложение *adaPTdeliver* отклоняет его, и в системе OIS отображается ошибка.
2. Выполняется настройка сессии (выбранный пучок выделен в списке жирным шрифтом).
 - Приложение *adaPTdeliver* запрашивает у пользователя, какой сеанс необходимо отклонить: автономный или входящий.
 - Если будет отклонен автономный сеанс, или истечет время ожидания после получения запроса, пользователь вернется к первому сценарию.
 - └ Чтобы этого не произошло, необходимо отклонить входящий план

Отображение данных на панели «Information» (Информация)

Данные на панели «Information» (Информация) могут отображаться в следующих случаях:

- отдельный пучок излучения выбран не в системе OIS;
- текущий пучок был выбран в системе OIS.

Данные пучка, выбранного в системе OIS, отображаются на экране приложения *adaPTdeliver*. Для отображения сведений об обследовании, плане или слое, нажмите на соответствующую вкладку.

Примечание: Нажимание на зеленую ручку () не приведет к отображению любой информации

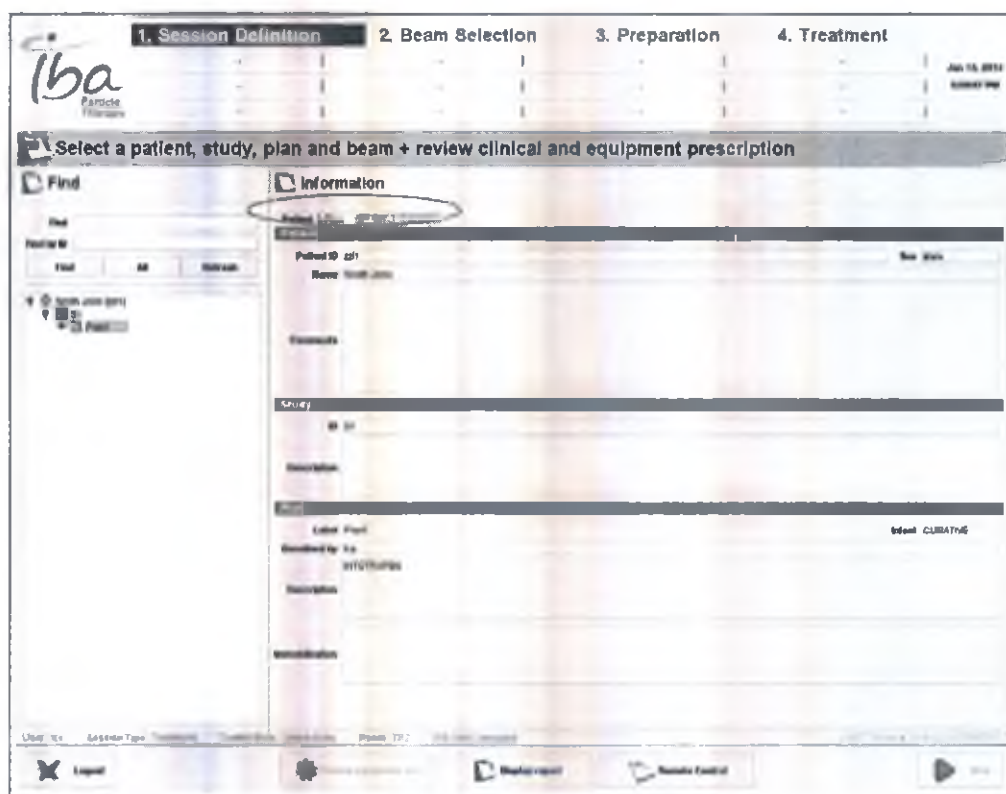


Рис. 39-2. Обзор данных отдельного пациента

На панели «Information» (Информация) открываются следующие вкладки:

- **Patient & Plan (Пациент и план)** — содержит сведения о пациенте, обследовании и плане лечения. Подробную информацию см. в разделе «Просмотр сведений о пациенте, обследовании и плане лечения» на стр. 32-5.
- **Beam (Пучок):** содержит клинические данные для выбранного пучка. Подробную информацию см. в разделах «Проверка клинических предписаний», Глава 40 Переход к выбору пучка.
- **Layer (Слой):** содержит клинические данные для выбранного слоя. Подробную информацию см. в разделе «Отображение сведений о слоях» на стр. 32-17.

Примечание: Данные на этих вкладках предназначены только для чтения.

Просмотр сведений о пациенте, обследовании и плане лечения

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку *Patient and Plan* (Пациент и план), чтобы просмотреть данные по выбранному пациенту, обследованию и плану лечения.

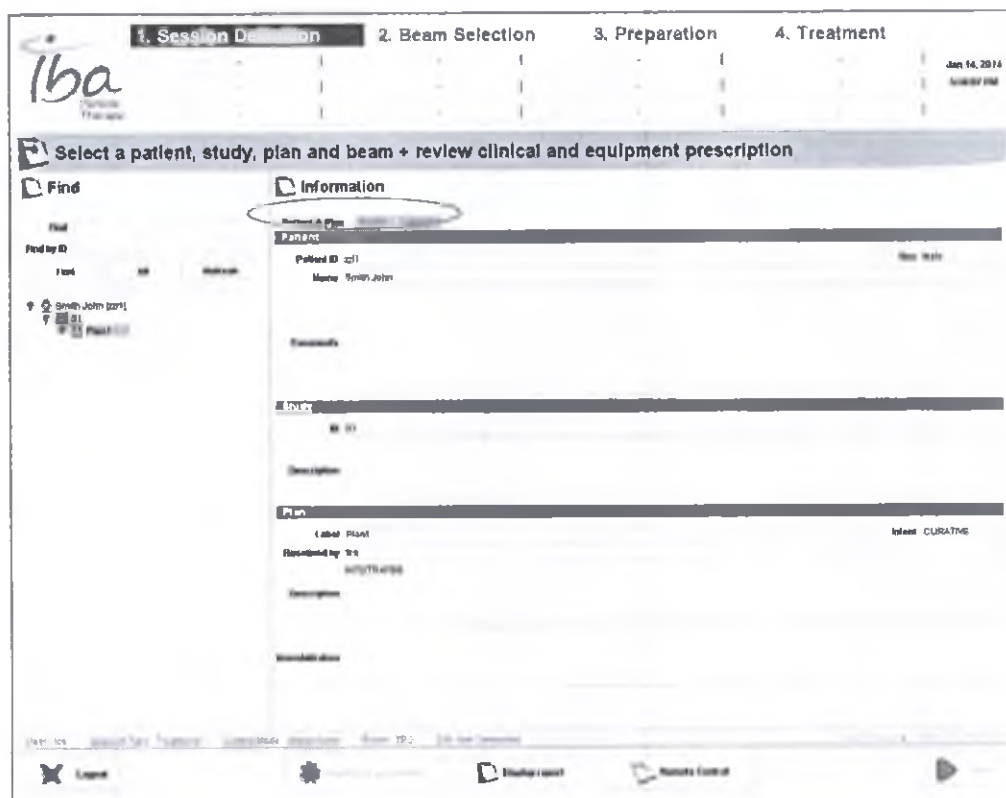


Рис. 39-3. Сведения о пациенте, обследовании и плане лечения

Область **Patient (Пациент)** содержит следующие окна:

- Patient ID (Идентификатор пациента)
- Sex (Пол)
- Name (Название)
- Comments (Комментарии)

Область **Study (Обследование)** содержит следующие окна:

- ID (Идентификатор)
- Описание

Область **Plan (План)** содержит следующие окна:

- **Label (Обозначение)**
- **Baselined by (Утверждено)** — имя пользователя, утвердившего план.
- **Intent (Назначение)** — цель использования плана лечения. Доступны следующие режимы:
 - **Curative (Лечение)** — фактический план лучевой терапии.
 - **«Verification» (Верификация)**: предписание контроля качества для пациента.
 - **«Machine_QA»**: предписание для виртуального пациента типа «Контроль качества».
- **Описание**
- **Immobilization (Иммобилизация)**

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 40

Переход к выбору пучка

В системе OIS выполните следующие действия:

1. Отправьте нужный план терапии.
2. Выберите необходимый пучок.

После этого приложение *adaPTdeliver* переходит к этапу выбора пучка и отображает все пучки, содержащиеся в плане.

Функции подготовки отчетов

Отчеты по истории событий создаются и хранятся в системе OIS.

Выбор пучка

После перехода приложения *adaPTdeliver* к выбору пучка из плана OIS, нельзя выбрать план из иерархического (древовидного) списка. После выбора пучка системой OIS пользователь может только просматривать данные предписания врача.

Обычно система OIS автоматически выбирает заданный пучок (опция «Site Setup» (Настроить области)) после принятия плана терапии.

Выбор пучка системой OIS осуществляется в два этапа:

1. выбор самого пучка с помощью сообщения DICOM;
2. в некоторых случаях — обновление отдельных параметров.

Примечание: Для выполнения этих двух этапов системе OIS потребуется некоторое время. Не нажимайте «Next» (Далее) для перехода к этапу подготовки, пока в системе OIS не откроется окно параметров пучка. Обратите внимание на то, что после перехода к этапу подготовки в приложении *adaPTdeliver* статус приложения *adaPTdeliver* изменяется на «ARMED» (Готово к работе). Это означает, что изменения, вносимые в предписание врача через систему OIS, не будут приняты.

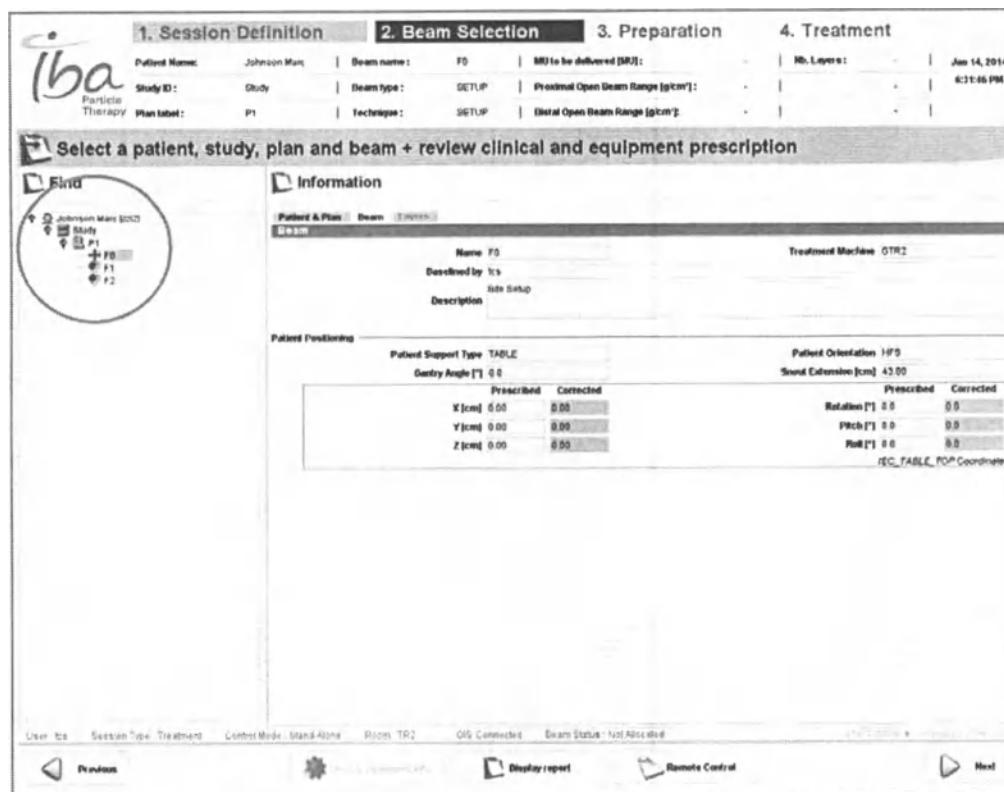


Рис. 40-1. Экран выбора пучка

Отображение данных на панели «Information» (Информация)

Данные на панели «Information» (Информация) могут отображаться в следующих случаях:

- отдельный пучок излучения выбран не в системе OIS;
- текущий пучок был выбран в системе OIS.

Данные пучка, выбранного в системе OIS, отображаются на экране приложения adaPTdeliver. Для отображения сведений об обследовании, плане или слое, нажмите на соответствующую вкладку.

Примечание: Нажатие зеленой метки-манипулятора (👉) не приводит к отображению каких-либо данных.

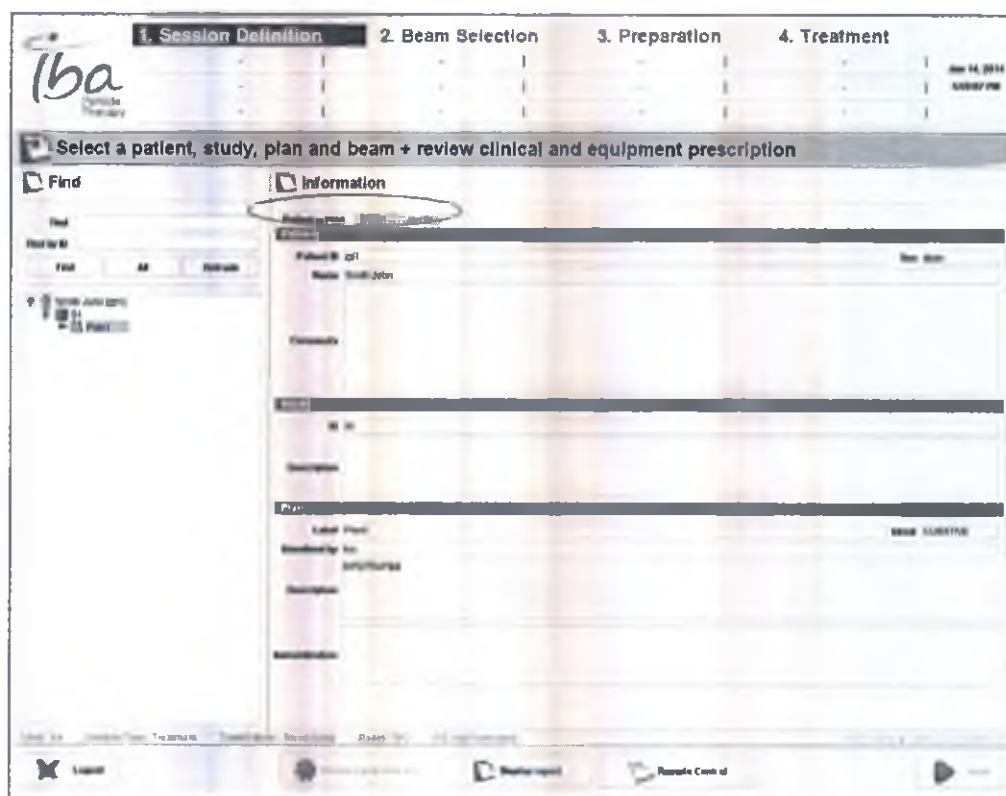


Рис. 40-2. Обзор данных отдельного пациента

После выбора пациента, обследования, плана или пучка соответствующие данные отображаются на панели «Information» (Информация). На панели «Information» (Информация) открываются следующие вкладки:

- **Patient & Plan (Пациент и план):** содержит сведения о пациенте, обследовании и плане терапии. Подробную информацию см. в разделе «Просмотр сведений о пациенте, обследовании и плане терапии».
- **Beam (Пучок):** содержит клинические данные для выбранного пучка. Подробную информацию см. в разделах «Проверка клинических предписаний», Глава 40 Переход к выбору пучка.
- **Layer (Слой):** содержит клинические данные для выбранного слоя. Подробную информацию см. в разделе «Отображение сведений о слоях».

Примечание: Данные на этих вкладках предназначены только для чтения.

Просмотр сведений о пациенте, обследовании и плане лечения

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку *Patient and Plan* (Пациент и план), чтобы просмотреть данные по выбранному пациенту, обследованию и плану лечения.

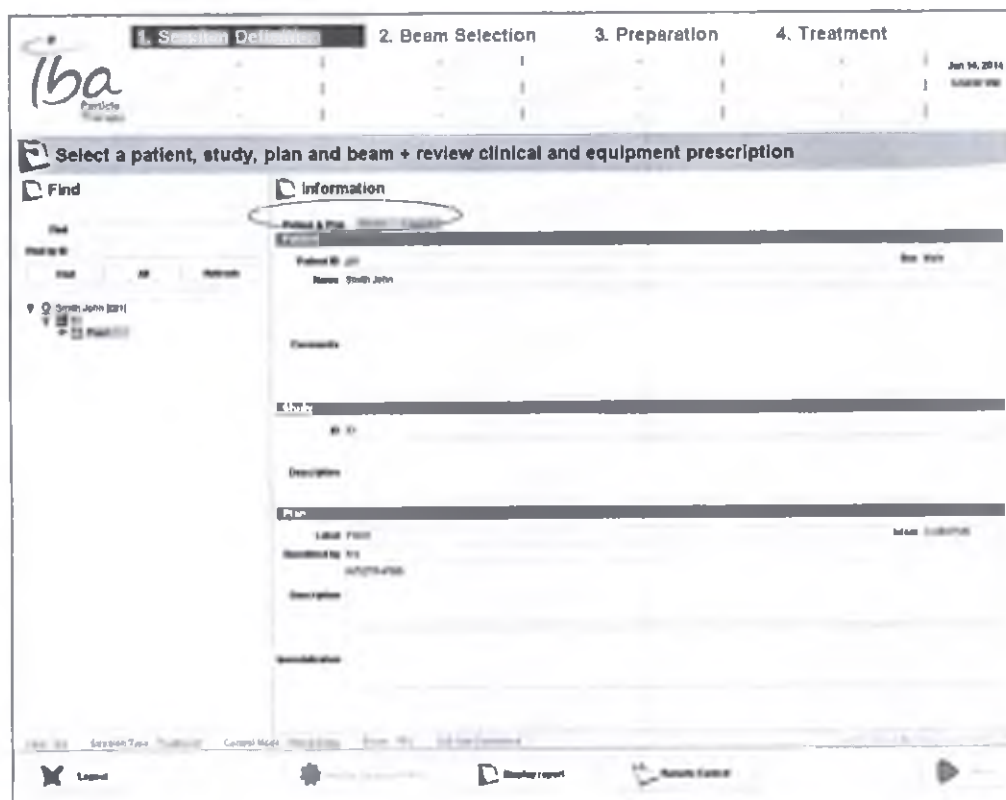


Рис. 40-3. Сведения о пациенте, обследовании и плане лечения

Область **Patient** (Пациент) содержит следующие окна:

- Patient ID (Идентификатор пациента)
- Sex (Пол)
- Name (Название)
- Comments (Комментарии)

Область **Study** (Обследование) содержит следующие окна:

- ID (Идентификатор)
- Описание

Область **Plan (План)** содержит следующие окна:

- Label (Обозначение)
- Baselined by (Утверждено) — имя пользователя, утвердившего план.
- Intent (Назначение) — цель использования плана лечения. Доступны следующие режимы:
 - Curative (Лечение) — фактический план лучевой терапии.
 - «Verification» (Верификация): предписание контроля качества для пациента.
 - «Machine_QA»: предписание для виртуального пациента типа «Контроль качества».
- Описание
- Immobilization (Иммобилизация)

Преднамеренно оставлена пустой

Просмотр клинических предписаний — режим равномерного сканирования

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку «Beam» (Пучок), на которой отображаются клинические данные для пучка излучения. Эти параметры предписаны врачом и содержатся в плане лучевой терапии.

Рис. 40-4. Сведения о пучке — режим равномерного сканирования

Клинические данные представлены в следующих областях и полях:

■ **Beam (Пучок):**

- Name (Название)
- Treatment Machine (Аппарат лучевой терапии) — идентификатор помещения для облучения
- Baseline by (Утверждено):
 - ☐ Автономный режим — имя пользователя, утвердившего пучок.
 - ☐ Режим OIS — в этом поле отображается слово «UNKNOWN» (Неизвестный), которое означает, что пользователь, утвердивший пучок, неизвестен.
- Delivery Technique (Метод облучения)
- Tolerance Table (Таблица допустимых отклонений)
- Описание

■ **Geometry (Геометрические параметры):**

- Modulation (g/cm^2) (Модуляция в г/кв. см) — диапазон протонного излучения в теле пациента.

Важно 	При проведении протонной терапии ширина модуляции определяется как расстояние между проксимальной и дистальной областью на уровне 90 % или 95 % дозы либо ее эквивалента (в зависимости от параметра, используемого в медицинском центре). Нормализация выполняется на участке $\pm 0,5$ см в центральной области SOBP (Spread-Out Bragg Peak — размытый пик Брэгга). Для достижения уровня 100 % дозы на поверхности кожи (модуляция по типу «полного плато» (full plateau)), заданное в плане терапии значение модуляции должно быть равно значению диапазона + 0,1 g/cm^2.
---	--

- Open Beam Range (g/cm^2) (Диапазон открытой области пучка в г/кв. см) — диапазон протонного пучка рядом с соплом при отсутствии каких-либо вспомогательных устройств модификации пучка (блока, компенсатора диапазона).
- Maximum Field Size FX (cm) (Максимальный размер поля по оси X в см) — распространение пучка вдоль оси X в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FX», «X1» и «X2» и выражается в см.
- Maximum Field Size FY (cm) (Максимальный размер поля по оси Y в см) — распространение пучка вдоль оси Y в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FY», «Y1» и «Y2» и выражается в см.
 - ☐ Значения «FX» и «FY» обозначают разность координат центров двух крайних точек мишени по осям Xd и Yg, соответственно.
 - ☐ X1, X2, Y1 и Y2 — это средние положения крайних точек в системе координат ограничителя пучка, соответствующей стандарту МЭК.

Пример:

Размер поля FX (от X1 до X2) [в см]: 4,8 (-2,6 .. +2,2);

Размер поля FY (от Y1 до Y2) [в см]: 4,8 (-2,0 .. +2,8).

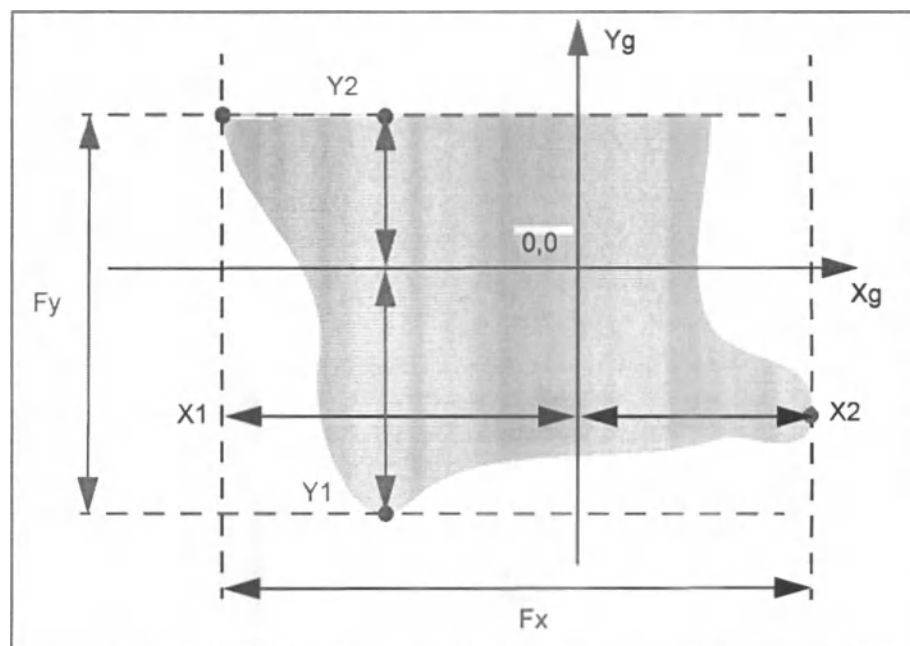


Рис. 40-5. Максимальный размер поля

- Number of Layers (Количество слоев)
- **Accessories (Вспомогательные устройства):**
 - Block (Блок) — идентификатор блока (используется дополнительно).
 - Compensator (Компенсатор) — идентификатор компенсатора диапазона (используется дополнительно).
 - Snout ID (Идентификатор наконечника сопла)

Примечание: Должно использоваться как минимум одно вспомогательное устройство.

- **Patient Positioning (Позиционирование пациента):**
 - Patient Support Type (Тип приспособления для фиксации пациента) — этот параметр задается для пучка излучения и может иметь одно из следующих значений:
 - ☐ Chair (Стул)
 - ☐ Table (Стол)
 - Patient Orientation (Ориентация пациента) — этот параметр задается для пучка излучения и может иметь одно из следующих значений:
 - ☐ Sitting (Сидячее положение)
 - ☐ HFP (Head First-Prone — головой вперед на животе)
 - ☐ HFDR (Head First-Decubitus Right — головой вперед на правом боку)
 - ☐ FFDR (Feet First-Decubitus Right — ногами вперед на правом боку)

- ☐ FFP (Feet First-Prone — ногами вперед на животе)
- ☐ HFS (Head First-Supine — головой вперед на спине)
- ☐ HFDL (Head First-Decubitus Left — головой вперед на левом боку)
- ☐ FFDL (Feet First-Decubitus Left — ногами вперед на левом боку)
- ☐ FFS (Feet First-Supine — ногами вперед на спине)

- Gantry angle (°) (Угол поворота гентри в градусах) — этот показатель поступает из системы TPS.

Примечание: Угол поворота гентри всегда задается в системе координат Gantry Coordinate System, соответствующей стандарту IEC 61217.

- Snout Extension (cm) (Выдвижение наконечника сопла в см) — этот параметр задается для пучка излучения (если параметры пучка импортируются из плана DICOM, созданного в системе TPS, или задаются внутри системы с помощью программы импорта пакетов).

■ PPS:

- X (cm) — положение на оси X (в см).
- Y (cm) — положение на оси Y (в см).
- Z (cm) — положение на оси Z (в см).
- Rotation (°) (Вращение в градусах) — угол вращения системы PPS относительно канала пучка излучения, выраженный в градусах.
- Pitch (°) (Наклон в градусах) — положительное значение угла, выраженное в градусах, обозначает увеличение высоты того конца кушетки, на который направлено излучение, а отрицательное значение — уменьшение этой высоты.
- Roll (°) (Поворот в градусах) — угол наклона кушетки. Положительное значение угла поворота, выраженное в градусах, определяется как направление наклона поверхности кушетки против часовой стрелки, когда система PPS находится в исходном положении, а оператор наблюдает за ней, стоя лицом к зоне размещения пациента.

Примечание: Как указано в нижней части таблицы, данные координаты выражены в системе координат IEC Table Top.

■ Dose (Доза):

- Prescribed MU (MU) (Предписанное количество ME) — предписанная доза, указанная в плане терапии.
- Dose rate (Gy/min) (Мощность дозы в Гр/мин) — Доза, доставляемая за единицу времени.
- Delivered MU (MU) (Доставленные ME) — доза, доставленная во время предыдущего частичного облучения.
- Setpoint Dose Rate (Gy/min) (Стандартное пороговое значение мощности дозы в Гр/мин) — запрошенная доза, доставляемая за единицу времени.

- **Required MU (MU) (Требуемые ME)** — данный параметр редактируется только при облучении глаз; дополнительное значение дозы, которую необходимо доставить.
- **MU to be *Delivered* (MU) (Доставляемые ME)** — количество ME, которое должно быть доставлено к области облучения
- **Maximum irradiation time (sec) (Максимальное время облучения в секундах)** — это значение используется для периодических проверок продолжительности облучения.

Преднамеренно оставлена пустой

Проверка клинических предписаний (в режиме PBS)

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку «Beam» (Пучок), на которой отображаются клинические данные для пучка излучения. Эти параметры предписаны врачом и содержатся в плане лучевой терапии.

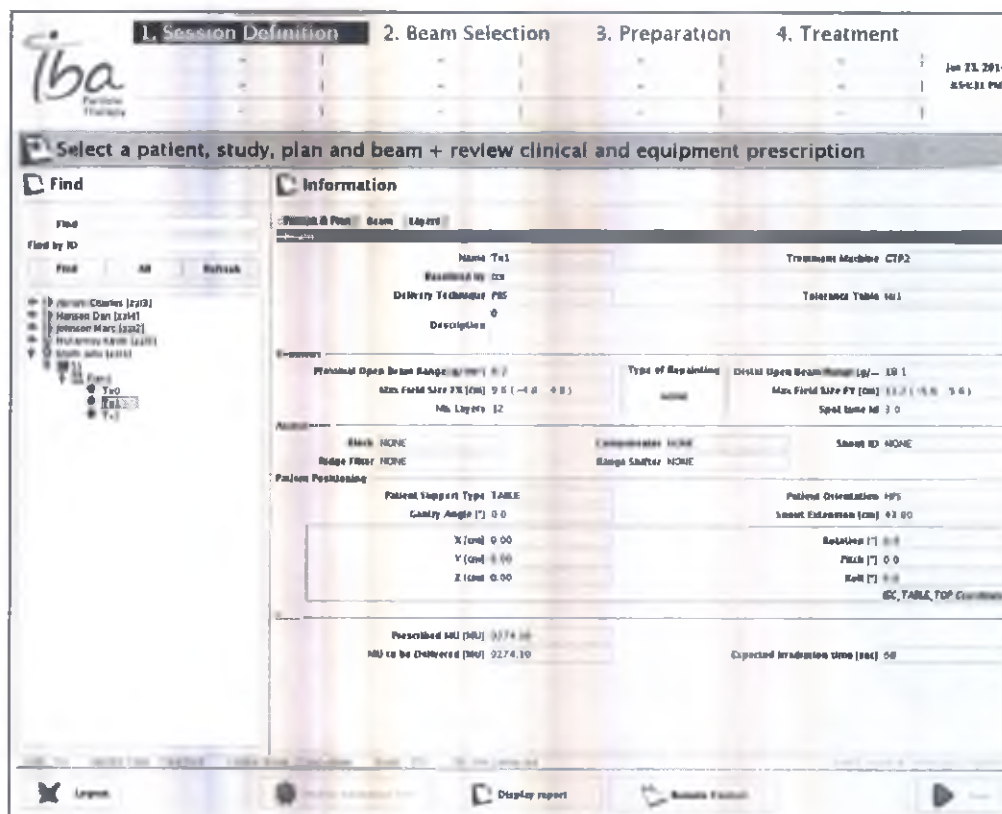


Рис. 40-6. Данные пучка в режиме Сканирования карандашным пучком

Клинические данные представлены в следующих областях и полях:

■ Beam (Пучок):

- Name (Название)
- Treatment Machine (Аппарат лучевой терапии) — идентификатор помещения для лучевой терапии
- Baseline by (Утверждено) — при подключении системы OIS в этом поле отображается слово «UNKNOWN» (Неизвестный), которое означает, что пользователь, утвердивший пучок, неизвестен.
- Tolerance Table (Таблица допустимых отклонений)
- Delivery Technique (Метод облучения)
- Описание

■ Geometry (Геометрические параметры):

- Proximal Open Beam Range (g/cm^2)¹ — диапазон протонного пучка рядом с соплом при отсутствии каких-либо вспомогательных устройств модификации пучка (блока, устройства сдвига диапазона, компенсатора диапазона и т. д.).
- Maximum Field Size FX (cm) (Максимальный размер поля по оси X в см) — распространение пучка вдоль оси X в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FX», «X1» и «X2» и выражается в см.
- Maximum Field Size FY (cm) (Максимальный размер поля по оси Y в см) — распространение пучка вдоль оси Y в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FY», «Y1» и «Y2» и выражается в см.
 - Значения «FX» и «FY» обозначают разность координат центров двух крайних точек мишени по осям Xg и Yg, соответственно.
 - X1, X2, Y1 и Y2— это средние положения крайних точек в системе координат ограничителя пучка, соответствующей стандарту МЭК.

Пример:

Размер поля FX (от X1 до X2) [в см]: 4,8 (-2,6 .. +2,2) ;

Размер поля FY (от Y1 до Y2) [в см]: 4,8 (-2,0 .. +2,8).

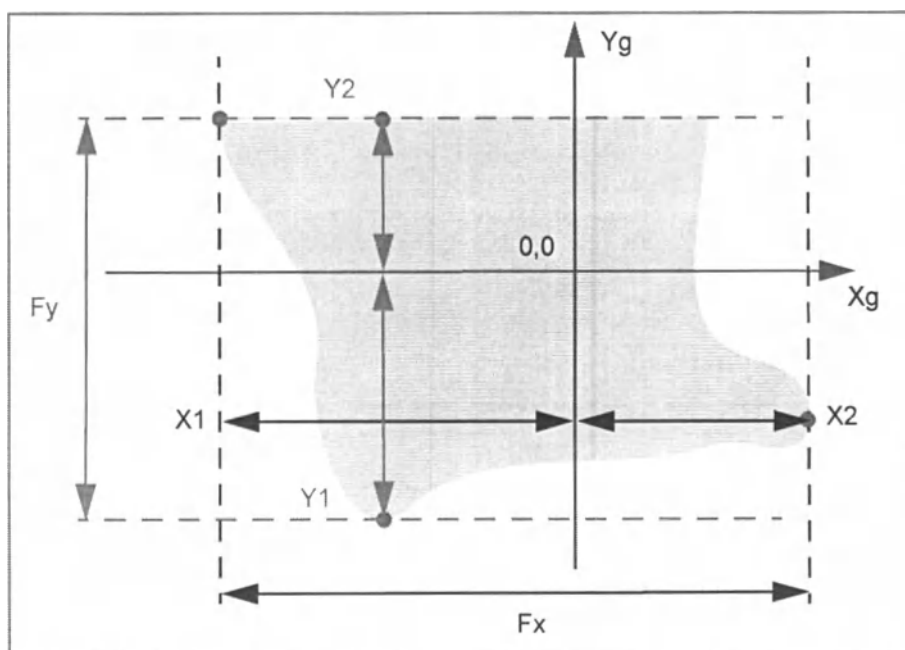


Рис. 40-7. Максимальный размер поля

- Number of Layers (Количество слоев)

1. Значения дистального и проксимального диапазонов открытой области пучка задаются в соответствии с Отчетом № 49 Международной комиссии по радиологическим единицам и измерениям (ICRU49).

- Type of repainting (Тип повторного облучения) — для отображения названия типа повторного облучения в дополнение к значку наведите курсор мыши на это поле. Появится всплывающее окно с указанием типа повторного облучения.

Geometry		Type of Repainting	
Proximal Open Beam Range (g/cm ²) 12.4	Max Field Size FX (cm) 7.5 (-3.8 .. 3.8)	Distal Open Beam Range (g/cm ²) 16.6	Max Field Size FY (cm) 8.2 (-3.8 .. 4.4)
Nb. Layers 26			
Accessories			

Подробная информация о типах множественного повторного облучения содержится в разделе Глава 22 «Множественное повторное облучение PBS».

- Distal Open Beam Range (g/cm²)¹ (Дистальный диапазон открытой области пучка в г/кв. см)¹ — диапазон протонного пучка на максимальном расстоянии от сопла при отсутствии каких-либо вспомогательных устройств модификации пучка (блока, устройства сдвига диапазона, компенсатора диапазона и т. д.).
- Accessories (Вспомогательные устройства):
- Block (Блок) — идентификатор блока (используется дополнительно).
 - Compensator ID (Компенсатор) — идентификатор компенсатора диапазона (используется дополнительно).
 - Snout ID (Идентификатор наконечника сопла)
 - Ridge Filter (Гребенчатый фильтр) — идентификатор фильтра Ridge Filter (используется дополнительно).
 - Range Shifter ID (Устройство сдвига диапазона) — идентификатор устройства сдвига диапазона (используется дополнительно).

Примечание: Должно использоваться как минимум одно вспомогательное устройство.

- Patient Positioning (Позиционирование пациента):
- Patient Support Type (Тип приспособления для фиксации пациента) — этот параметр задается для пучка излучения и может иметь одно из следующих значений:
 - ☐ Chair (стул)
 - ☐ Table (Стол)
 - Patient Orientation (Ориентация пациента) — этот параметр задается для пучка излучения и может иметь одно из следующих значений:
 - ☐ Sitting (Сидячее положение)
 - ☐ HFP (Head First-Prone — головой вперед на животе)
 - ☐ HFDR (Head First-Decubitus Right — головой вперед на правом боку)
 - ☐ FFDR (Feet First-Decubitus Right — ногами вперед на правом боку)
 - ☐ FFP (Feet First-Prone — ногами вперед на животе)
 - ☐ HFS (Head First-Supine — головой вперед на спине)
 - ☐ HFDL (Head First-Decubitus Left — головой вперед на левом боку)

☐ FFDL (Feet First-Decubitus Left — ногами вперед на левом боку)

☐ FFS (Feet First-Supine — ногами вперед на спине)

- Gantry angle (°) (Угол поворота гентри в градусах) — этот показатель поступает из системы TPS.

Примечание: Угол поворота гентри всегда задается в системе координат Gantry Coordinate System, соответствующей стандарту IEC 61217.

- Snout Extension (cm) (Выдвижение наконечника сопла в см) — этот параметр задается для пучка излучения и представляет собой расстояние между изоцентром и передней поверхностью блока, расположенного ниже по ходу пучка, а при отсутствии блока — между изоцентром и передней поверхностью устройства сдвига диапазона или компенсатора диапазона, расположенных выше по ходу пучка (если параметры пучка импортируются из плана DICOM, созданного в системе TPS, или задаются внутри системы с помощью программы импорта пакетов).

■ PPS:

- X (cm) — положение на оси X (в см).
- Y (cm) — положение на оси Y (в см).
- Z (cm) — положение на оси Z (в см).
- Rotation (°) (Вращение в градусах) — угол вращения системы PPS относительно канала пучка излучения, выраженный в градусах.
- Pitch (°) (Наклон в градусах) — положительное значение угла, выраженное в градусах, обозначает увеличение высоты того конца кушетки, на который направлено излучение, а отрицательное значение — уменьшение этой высоты.
- Roll (°) (Поворот в градусах) — угол наклона кушетки. Положительное значение угла поворота, выраженное в градусах, определяется как направление наклона поверхности кушетки против часовой стрелки, когда система PPS находится в исходном положении, а оператор наблюдает за ней, стоя лицом к зоне размещения пациента.

Примечание: Как указано в нижней части таблицы, данные координаты выражены в системе координат IEC Table Top.

■ Dose (Доза):

- Prescribed Dose (MU) (Предписанная доза в ME) — предписанная доза, указанная в плане терапии.
- Dose to be Delivered (MU) (Доза облучения в ME) — необходимое значение дозы, которая должно быть доставлена к области облучения.
- Expected irradiation time (sec) (Ожидаемое время облучения в секундах) — предполагаемая продолжительность сессии облучения. Это значение используется для периодических проверок продолжительности облучения.

Отображение сведений о слоях

Примечание: Сведения о слоях зависят от использования режима равномерного сканирования или Сканирование карандашным пучком.

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку Layer (Слой), на которой отображаются клинические данные слоев для выбранного пучка излучения. Эти параметры предписаны врачом и содержатся в плане лучевой терапии.

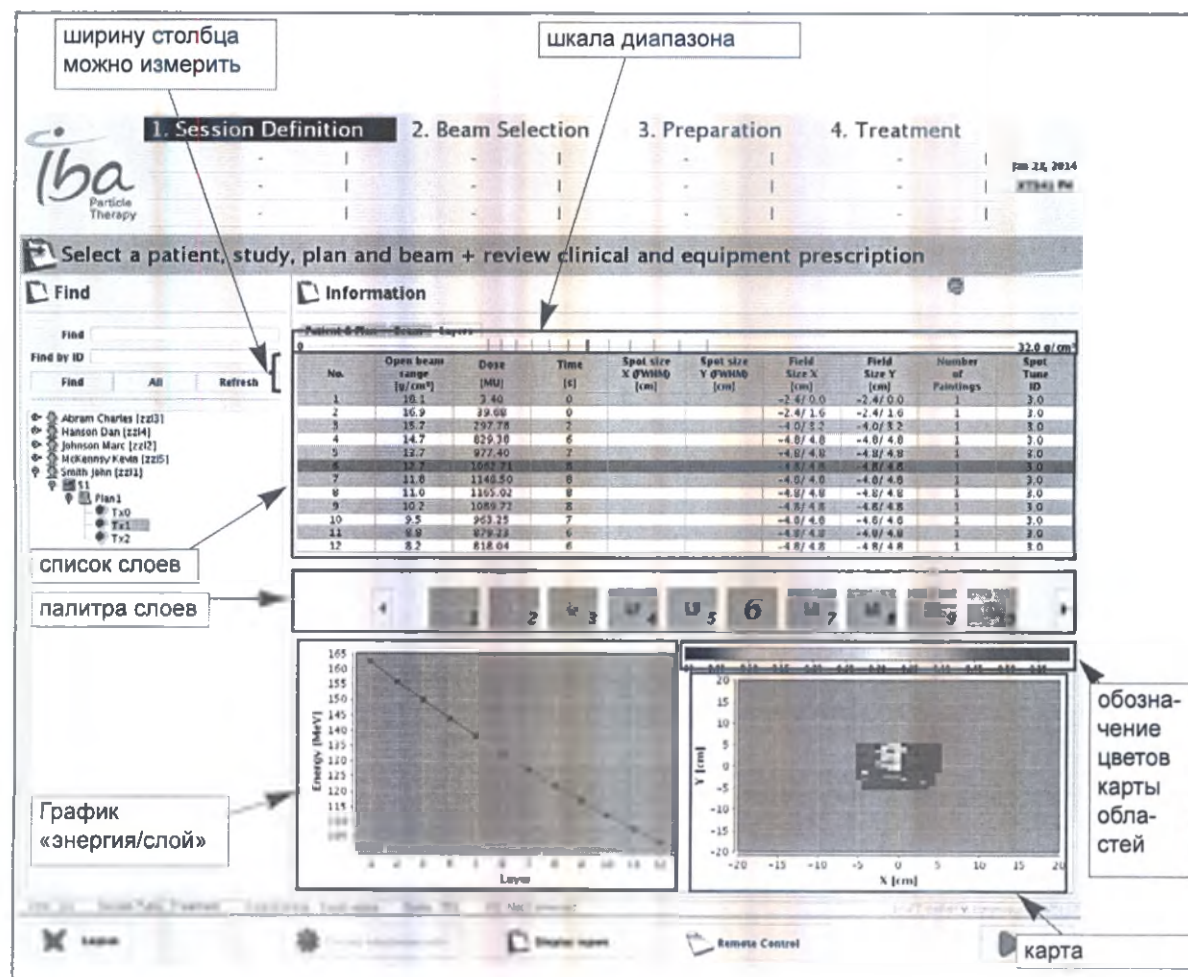


Рис. 40-8. Сведения о слоях (пример)

Панель «Information» (Информация) содержит следующие элементы:

- **Шкала диапазона:** графическое представление значений диапазона, отображающихся в списке слоев. Возможные пределы диапазона составляют 0,5 и 32 г/см².
- **Список всех слоев:** список всех слоев от наиболее дистального (№1) до наиболее проксимального (пример изображен на Рис. 32-8: №24).

Для каждого слоя приводится следующая информация:

- «Range (g/cm²)» (Диапазон в г/кв. см)¹
- «Dose (MU)» (Доза (ME)): в дополнение к значению дозы также приводится графическое представление в виде цветной панели.
- «Time (s)» (Время (с))
- «Spot Size X (FWHM) (cm)» (Размер области X (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси X при полной ширине на полувысоте (FWHM).
- «Spot Size Y (FWHM) (cm)» (Размер области Y (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси Y при полной ширине на полувысоте (FWHM).

Примечание: Поля «Spot Size X» и «Spot Size Y» остаются пустыми, если система TPS не передает корректные значения.

- Field Size X (cm) — размер поля по оси X в см.
 - Field Size Y (cm) — размер поля по оси Y в см.
 - Число процедур облучения: для получения подробной информации см. раздел «Режимы повторного облучения» на стр. 20-5.
- **Палитра слоев:** визуальное представление всех слоев по порядку. Каждый слой обозначен своим порядковым номером, слой также отображает мини-версию карты областей
- Порядковый номер текущего слоя увеличен (слой 6 на Рис. 32-8).
- **График «энергия/слой»:** данный график отображает уровень энергии частиц каждого слоя.
- Порядковый номер текущего слоя представлен белым квадратом (слой 6 на Рис. 32-8).
- **Карта областей:** визуальное представление выбранного слоя с дозой и обозначением цветов карты областей.

Примечание: Размер точки, размер поля и оси карты областей выражены в системе координат IEC.

Для выбора слоя необходимо нажать на нужный слой на шкале диапазона или в списке слоев. Выбранный слой отображается на линии темно-зеленого цвета.

При желании ширину столбцов списка слоев можно изменить. Для этого установите курсор на границе соседних столбцов и, нажав кнопку мыши, перетащите границу в нужное место.

1. Значения дистального и проксимального диапазонов заданы в соответствии с докладом 49 (Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям — Доклад 49).

Визуализация слоев

Нажмите на любой из приведенных слоев, и визуальное представление данного слоя отобразится на карте областей.

Примечание: Также нужный пучок можно выбрать на шкале диапазона.

Кроме того, положение слоя в пучке отображается в виде толстой вертикальной зеленой линии на шкале диапазона. Наиболее дистальный слой расположен справа.

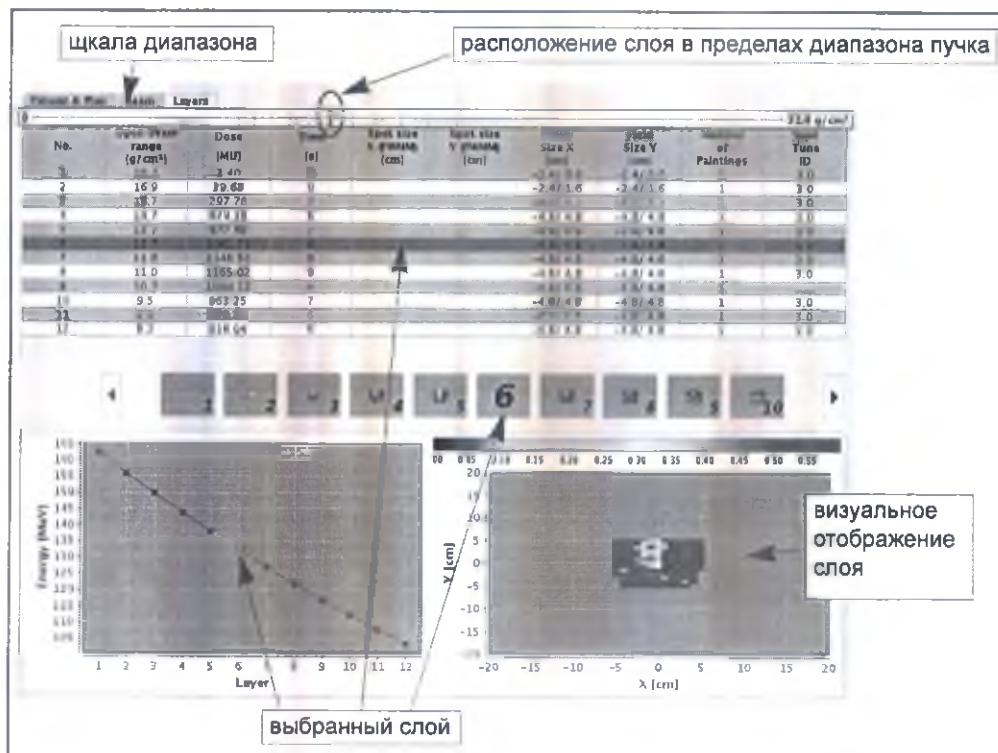


Рис. 40-9. Окно подробных сведений о слоях

Преднамеренно оставлена пустой



Глава 41

Подготовка оборудования к облучению

.....

Как только с помощью системы OIS происходит выбор пучка, система запрашивает у приложения *adaPTdeliver* параметры текущего положения устройств (оси X, Y, Z, вращение, наклон, пучок, гентри, наконечник сопла) и некоторые другие параметры (например, позиционирование, используемые вспомогательные устройства, геометрические параметры пучка). Система OIS дает разрешение на продолжение процедуры при условии, что все данные параметры находятся в пределах допустимых отклонений или если пользователь, откорректирует их в системе OIS.

Система OIS отправляет разрешение приложению *adaPTdeliver* с помощью DICOM. В целях обеспечения актуальности разрешения и его соответствия реальным параметрам (т. е. в целях предотвращения движения системы PPS сразу же после получения разрешения приложением *adaPTdeliver* при отсутствии контроля системы OIS) приложение *adaPTdeliver* отслеживает запросы системы OIS и обеспечивает их необходимую частоту.

Если в течение предварительно заданного времени не происходит получение каких-либо данных, приложение *adaPTdeliver* предполагает, что интерфейс был отключен, и разрывает соединение с системой OIS; приложение *adaPTdeliver* возвращается к экрану настройки сессии.

Разрешение системы OIS распространяется на все остальные блокировки в помещении на этапе подготовки к подаче пучка излучения; это не относится к заданному пучку. Без разрешения системы OIS приступить к облучению невозможно.

Процесс

Перед началом работы: Проверка количества ME

Если при создании пучка запрашиваемое количество мониторинговых единиц (ME) превышает настроенный клинический диапазон максимальной дозы, приложение *adaPTprescribe* уведомляет пользователя о том, что в момент утверждения и облучения будет запрошено подтверждение.

Данное сообщение отображается при использовании следующих режимов облучения:

- равномерного сканирования

Клинический диапазон настраивается с помощью приложения adaPTprescribe в режиме **администрирования** (см. раздел «Управление клиническими диапазонами ME» на стр. E-5).

Теперь вы перешли к третьему этапу сессии облучения — подготовке оборудования. Отображается ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.

Процессы подготовки оборудования к подаче заданного пучка и пучка излучения не являются идентичными:

- **Заданный пучок:** см. раздел «Подготовка оборудования к подаче установочного пучка» на стр. 41-2.
- **Пучок излучения:** см. раздел «Подготовка оборудования к подаче пучка излучения» на стр. 41-9.

Подготовка оборудования к подаче установочного пучка

На ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ необходимо ввести значения коррекции позиционирования и подтвердить коррекцию, что означает завершение этапа подготовки.

Если цветная строка состояния не отображает надпись **Ready (Готово)**, что обозначается зеленым цветом, пользователь не может перейти к облучению

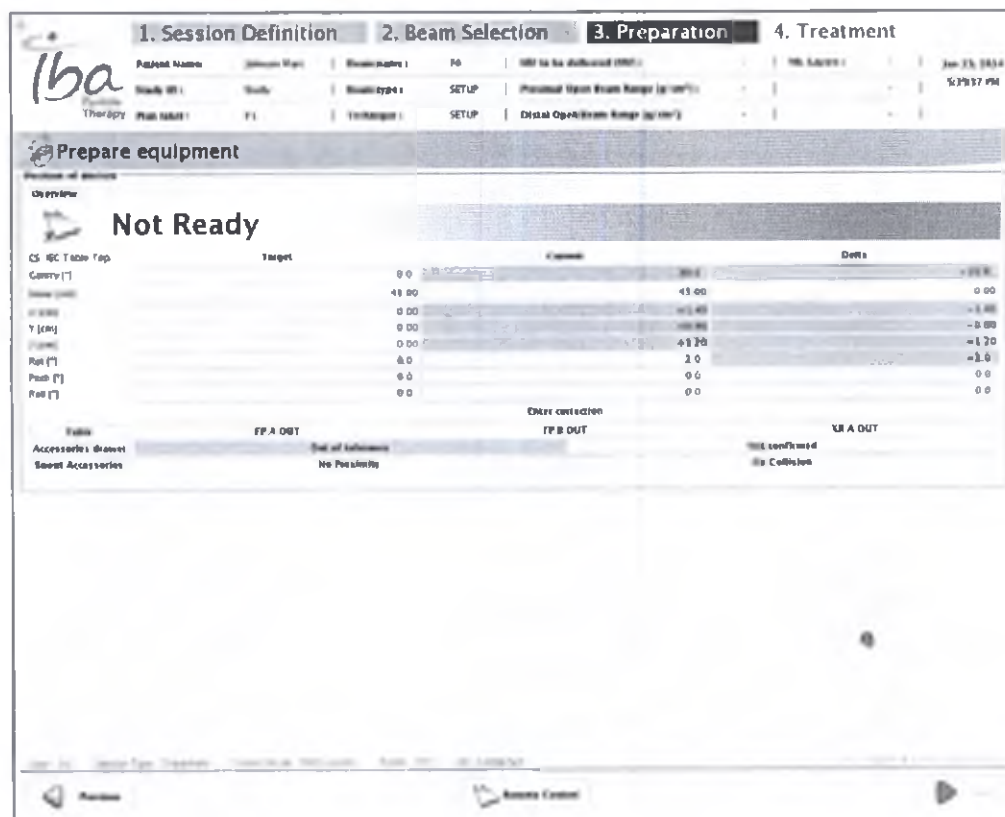


Рис. 41-1. Экран подготовки оборудования: (заданный пучок)

На ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: отображается система координат Coordinate System, в которой выражаются перечисленные параметры позиционирования.

Примечание: Параметры, не относящиеся к данному помещению для лучевой терапии, затенены.

Приведенные параметры позиционирования:

- Gantry (°) (Угол гентри (°))
- Snout (cm) (Наконечник сопла (см))
- X (cm) (Ось X (см))
- Y (cm) (Ось Y (см))
- Z (cm) (Ось Z (см))
- Rotation (°) (Вращение (°))
- Pitch (°) (Наклон (°))
- Roll (°) (Поворот (°))

Для получения подробных сведений об интерпретации значений позиционирования см. раздел «Интерпретация значений позиционирования» на стр. 34-6.

Кроме того, на панели указывается введенное или отведенное положение плоскопанельного детектора Flat Panel A, плоскопанельного детектора Flat Panel B и выдвижной рентгеновской трубки.

На ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: отображаются следующие обозначения статуса вспомогательных устройств:

Примечание: В случае пучка излучения данные обозначения статуса указывают на наличие устройств, и индикаторы отображают реальное состояние данных устройств. В случае установочного пучка наличие данных устройств не является необходимым для продолжения процедуры.

- **Table (Стол):** если наличие кушетки указано в предписании, данное обозначение указывает на то, что кушетка соответствующего типа была установлена.
- **Accessories drawer (Ящик со вспомогательными устройствами):** в плане облучения указано необходимое количество используемых вспомогательных устройств. Если необходимо использование специального сопла для PBS, ящик должен быть установлен на траектории пучка. Если наличие устройства не требуется, ящик должен быть за пределами траектории пучка. Белый фон означает, что ящик находится в положении, соответствующем предписанию; в противном случае фон окрашивается в желтый цвет.
- **Snout accessories (Вспомогательные устройства наконечника сопла):** наконечник сопла оборудован несколькими блокировками в целях обеспечения безопасности. При наличии сигналов безопасности от всех блокировок наконечника сопла данное поле имеет белый фон; если сигнал от блокировок отсутствует, фон окрашивается в желтый цвет.

«Snout accessories» (Вспомогательные устройства наконечника сопла) является названием группы блокировок для следующих блокировок:

- «Compensator present» (Компенсатор присутствует)
- «Compensator doors locked» (Дверцы компенсатора заблокированы)

- «Block present» (Блок присутствует); в зависимости от типа наконечника сопла может потребоваться несколько блоков. Для каждого из них имеется блокировка.
- «Block doors locked» (Дверцы блока заблокированы)
- «Snout locking jack» (Стопорный домкрат наконечника сопла)

Кроме того, на ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: отображаются следующие обозначения статуса:

- **No correction vector available (Вектор коррекции недоступен):** вектор коррекции необходимо рассчитать с помощью ПО системы PPVS (Patient Position Verification System— система проверки позиционирования пациента) (т. е. приложения adaPTinsight); подробные сведения см в разделе «Введение значений коррекции» на стр. 34-7.
- **Enter correction (Ввести значения коррекции):** вектор коррекции был рассчитан с помощью ПО системы PPVS (т.е. приложения adaPTinsight); пользователь должен ввести рассчитанные значения на ЭКРАН КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.
- **In tolerance (В пределах допустимых отклонений):** все приведенные параметры позиционирования находятся в пределах допустимых отклонений, что также обозначается зеленым фоном индикатора статуса.
- **Out of tolerance (За пределами допустимых отклонений):** минимум один из приведенных параметров позиционирования находится за пределами допустимых отклонений, что также отображается оранжевым фоном индикатора статуса.

Примечание: Если пользователь намеревается использовать один или несколько параметров позиционирования, находящихся за пределами допустимых отклонений, сперва необходимо выполнить подтверждение данного действия.

- **Not confirmed: (Не подтверждено):** кнопка **Save (Сохранить)** на беспроводном пульте еще не была нажата.
- **Confirmed (Подтверждено):** перечисленные параметры позиционирования применены в помещении для лучевой терапии при помощи пульта, кнопка **Save (Сохранить)** была нажата на беспроводном пульте, и перемещение пока не было выполнено.

Примечание: Параметры позиционирования могут быть результатом перемещения с помощью рычажных механизмов или коррекции, выполненной системой PPVS, а не только точными значениями, полученными из плана.

- **No proximity (Опасное сближение отсутствует):** проверка с помощью ПО контроля опасного сближения подтверждает отсутствие рисков опасного сближения устройств.
- **No collision (Риск столкновения отсутствует):** изменения показателей датчика нагрузки системы PPS ниже допустимых предельных значений.
- **Alignment devices retracted (Устройства коррекции позиционирования отведены):** зеленая галочка отображается только при условии отведения обоих плоскопанельных детекторов.

Интерпретация значений позиционирования

Коррекция позиционирования пациента выполняется в помещении для облучения при помощи системы PPS, пульта и ПО системы PPVS (т.е. приложения adaPTinsight), а также других средств. Для получения подробных сведений о коррекции позиционирования пациента в помещении для облучения с системой Гентри см. Глава 51 «Коррекция позиционирования пациента в помещении GTR».

ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: (для заданных пучков) и ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕМ (PMS) на ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: (для пучков излучения) отображают значения для различных параметров позиционирования.

Данные экраны отображаются на мониторе в помещении TCR и на обоих мониторах рядом с гентри в помещении для облучения с системой Гентри. Мониторы рядом с гентри отображают только параметры позиционирования.

Примечание: Внешний вид экранов на данных мониторах может незначительно различаться; однако отображаемая информация является идентичной.

CS: IEC Table Top	Target	Current	Delta
Gantry [°]	0.0	10.0	-10.0
Snout [cm]			
X [cm]	0.00	+1.36	-1.36
Y [cm]	0.00	-1.77	+1.77
Z [cm]	0.00	-3.00	+3.00
Rot [°]	0.0	295.9	+64.1
Pitch [°]	0.0	+2.7	-2.7
Roll [°]	0.0	-7.3	+7.3

Рис. 41-2. Значения параметров позиционирования

Все значения параметров позиционирования отображаются в трех столбцах:

- **Target (Целевое положение):** положение, на данный момент выбранное при помощи пульта. «SETUP» (Заданное), «TREATMENT» (Облучение), «LOAD» (Загрузка), «Gantry 270» (Гентри 270) и т. д. Подготовка позиционирования будет завершена только при условии сохранения заданного положения или положения для облучения (и подтверждения при использовании положения, находящегося за пределами допустимых отклонений).
- **Current (Текущее):** текущее положение.
- **Delta (Дельта):** разница между на данный момент выбранным целевым положением и реальным (т. е. текущим) положением.

Примечание: Во время перемещения системы PPS значение «Delta» постоянно обновляется и отображает оставшуюся коррекцию.

Значения могут отображаться со следующими цветами фона:

- **Белый:** в пределах допустимых отклонений
- **Желтый:** за пределами допустимых отклонений; чтобы продолжить процедуру с данным значением, необходимо подтвердить его.

Если значение **Delta (Дельта)** отображается на желтом фоне, это означает, что на данный момент выбранное целевое положение не достигнуто. (Нажатие кнопок **GoTo** и **Move (Переместить)** до остановки системы приводит к окрашиванию фона значений дельты в белый цвет).

Если значение **Current (Текущее положение)** отображается на желтом фоне, это означает, что текущее положение находится за пределами допустимых отклонений по сравнению с положением «SETUP» (Заданное положение) или «TREATMENT» (Положение для облучения), полученными от приложения adaPTdeliver.

Примечание: Положение «SETUP» (Заданное положение) или «TREATMENT» (Положение для облучения) не всегда идентично целевому положению, например, если в качестве целевого положения выбрано не «SETUP» или «TREATMENT», а «CORRECTED» (Скорректированное).

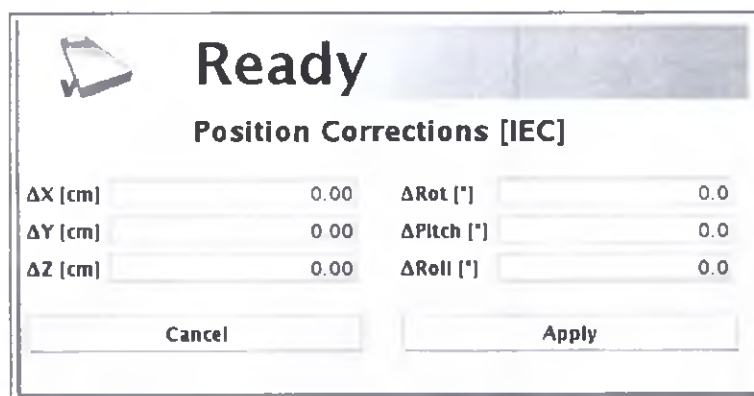
Значение **Target (Целевое положение)** не всегда является значением из плана, так как на него влияют предыдущие коррекции положения: например, коррекции положения, выполненные в предыдущие дни для первого пучка фракции (заданного пучка или пучка излучения), или предыдущая коррекция заданного положения в той же фракции при подготовке пучка излучения.

Введение значений коррекции

ПО системы Patient Position Verification System (PPVS) используется для выполнения расчета вектора коррекции.

Для получения подробных сведений об использовании приложения adaPTinsight см. Глава 49 «Расчет коррекции с помощью adaPTinsight».

После расчета вектора коррекции нажмите **Enter correction (Ввести значения коррекции)** на ЭКРАНЕ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: и введите значения коррекции, полученные от ПО системы PPVS (т. е. приложения adaPT/ns/ght)R соответствующих полей ЭКРАНА КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.



Ready			
Position Corrections [IEC]			
ΔX [cm]	0.00	ΔRot [°]	0.0
ΔY [cm]	0.00	$\Delta Pitch$ [°]	0.0
ΔZ [cm]	0.00	$\Delta Roll$ [°]	0.0
Cancel		Apply	

Рис. 41-3. Экран коррекции пучка

Нажмите **Apply (Применить)**, и значения коррекции отобразятся на ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.

Примечание: Положение системы PPS HE проверяется на соответствие плану облучения. Однако ее положение фиксируется в отчете об облучении.

Подтверждение параметров позиционирования

Примените параметры позиционирования при помощи пульта

Если медсестра кабинета лучевой терапии уверен в правильности позиционирования пациента, необходимо подтвердить настройки области в системе OIS, чтобы подтвердить параметры позиционирования.

Примечание: Чтобы достичь требуемого положения, может потребоваться проведение нескольких итераций.

Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, и над ним появится слово *Ready (Готово)*. Статус *Ready (Готово)* также обозначается зеленой галочкой (✓) рядом со значком деки стола и статусом *Preparation confirmed (Подготовка подтверждена)*.

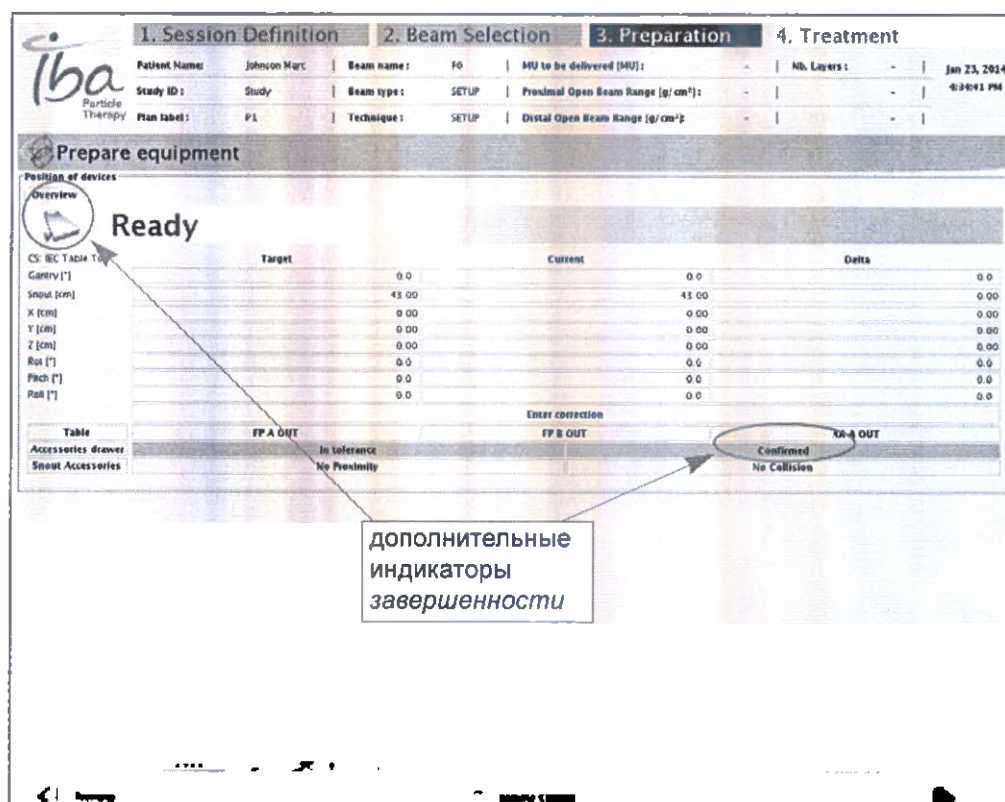


Рис. 41-4. Экран подготовки оборудования (завершение)

Подготовка оборудования к подаче пучка излучения

Подготовка помещения для лучевой терапии

Перед началом облучения в помещении для лучевой терапии (TR) необходимо выполнение следующих действий в рамках заключительной подготовки:



1. При облучении в режиме SIS/DS/US: переместите наконечник сопла для обеспечения безопасности пациента и установите блок и компенсатор диапазона (см. Глава 14 «Установка и удаление блока и компенсатора диапазона на наконечнике сопла»).

После установки блока и компенсатора диапазона соответствующие блокировки снимаются.



2. При облучении в режиме PBS: переместите специальный наконечник сопла PBS для обеспечения безопасности пациента и установите блок и компенсатор диапазона (см. Глава 13 «Установка и удаление вспомогательных устройств в ящике для вспомогательных устройств»).

После установки блока и компенсатора диапазона соответствующие блокировки снимаются.

3. Переместите оборудование в положение для облучения при помощи команд GOTO на пульте.
4. Сохраните положение.

Примечание: Положение можно сохранить только при условии соответствия положений наконечника сопла, специального наконечника сопла PBS и гэнтри предельным значениям, заданным в вашем учреждении.

5. Подтвердите сохраненное положение.
6. Проверьте форму блока при помощи светового поля, чтобы отобразить проекцию блока на коже пациента (см. раздел «Использование лазерных устройств» на стр. 11-11).

ОСТОРОЖНО!



Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) несет ответственность за проверку на наличие какого-либо стороннего оборудования на траектории пучка до начала облучения (например, спирометрической системы SDX, устройства иммобилизации и т. д.).

7. Убедитесь, что помимо пациента в помещении TR никто не присутствует (т. е. проведите осмотр области TR) и нажмите кнопку обследования помещения TR.

ОСТОРОЖНО!



Строго следуйте процедурам, установленным администрацией вашего учреждения для обследования помещения для лучевой терапии (TR) до начала облучения.

8. Покиньте комнату в течение необходимого периода времени. Если двери помещения TR не будут закрыты в течение данного периода времени, будет необходимо снова провести обследование.

Подготовка оборудования к облучению: полнофункциональное универсальное сопло

ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ состоит из четырех панелей.

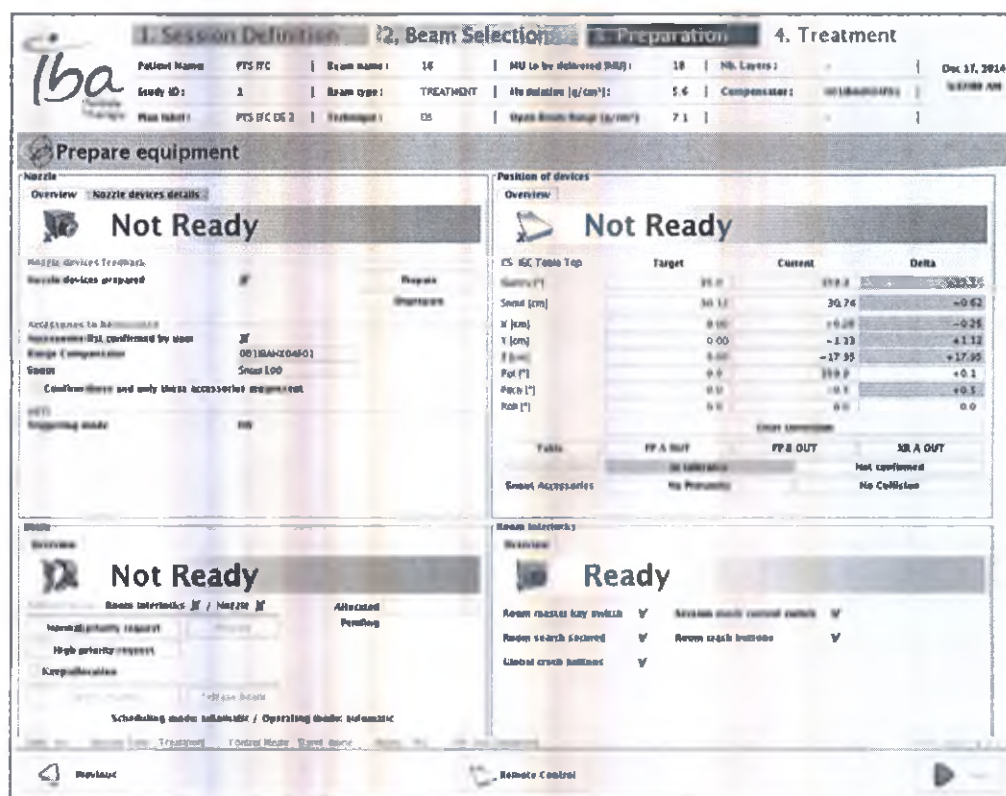


Рис. 41-5. Экран подготовки оборудования: Полнофункциональное универсальное сопло с наконечником сопла (формирующее пучок излучения)

Каждая панель содержит цветной индикатор состояния. Изначально большая часть этих индикаторов окрашены в оранжевый цвет, что указывает на наличие определенных условий, не позволяющих перейти к выполнению облучения. Непосредственно начать облучение можно только после того, как все индикаторы станут зелеными. Для того чтобы все индикаторы сменили цвет на зеленый, необходимо устранить все условия, обозначенные красными крестиками, которые отображаются на панелях. Некоторые поля панели интерфейса PMS могут оставаться оранжевыми.

Панели предназначены для выполнения следующих задач:

- **Nozzle (Сопло):** управление компонентами **универсального сопла** или **полнофункционального универсального сопла**; подробные сведения см. в разделе «Проверка полнофункционального универсального сопла» на стр. 34-19.
- **Nozzle (Сопло):** управление компонентами специального сопла для PBS; подробные сведения см. в разделе «Проверка специального сопла для PBS» на стр. 34-23.
- **Положение устройств** — управление позиционированием и проверкой положения устройств (подробную информацию см. в разделе «Проверка положения устройств» данной главы).
- **Пучок** — отправка запроса на подачу пучка (подробную информацию см. в разделе «Запрос пучка» данной главы).
- **Защитные блокировки помещения** — контроль защитных блокировок помещения (подробную информацию см. в разделе «Проверка защитных блокировок помещения» данной главы).

С панелями можно работать в любом порядке. Запрос пучка отправляется только после появления на всех панелях статуса **Ready (Готово)**.

Подготовка оборудования к облучению: специальное сопло для PBS

На ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: представлены четыре основных панели.

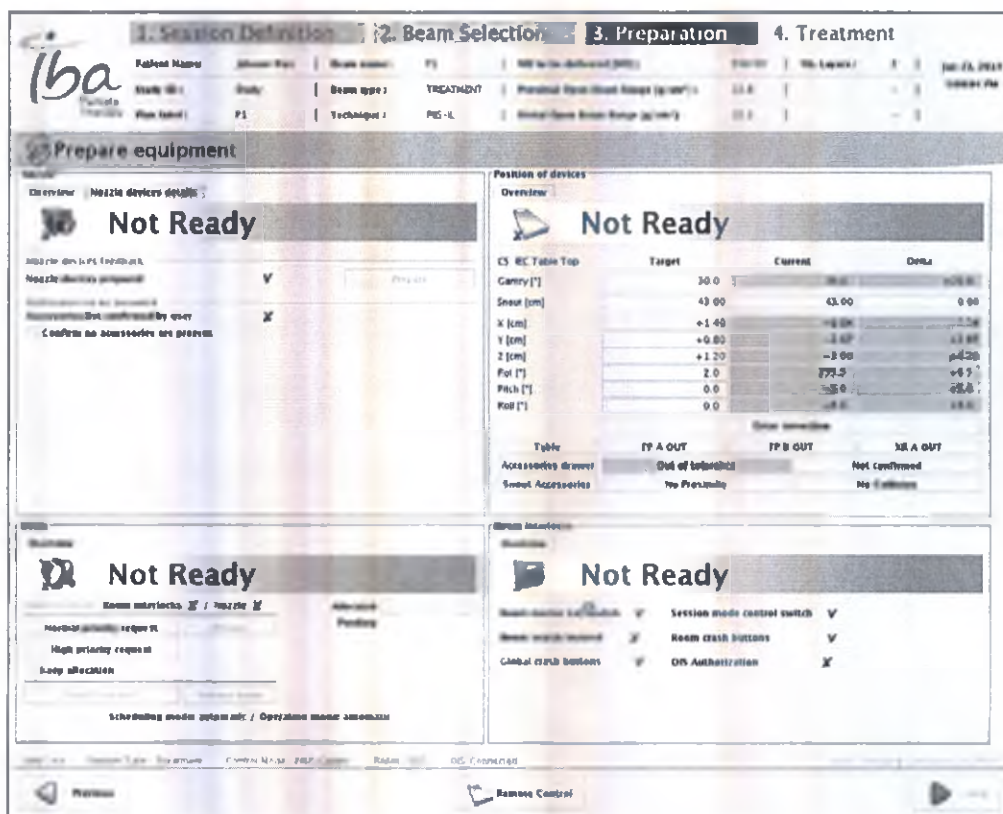


Рис. 41-6. Экран подготовки оборудования: Специальное сопло для PBS (формирующее пучок излучения)

Каждая панель содержит цветной индикатор состояния. Изначально большая часть этих индикаторов окрашены в оранжевый цвет, что указывает на наличие определенных условий, не позволяющих перейти к выполнению облучения. Непосредственно начать облучение можно только после того, как все индикаторы станут зелеными. Для того чтобы все индикаторы сменили цвет на зеленый, необходимо устранить все условия, обозначенные красными крестиками, которые отображаются на панелях. Некоторые поля панели интерфейса PMS могут оставаться оранжевыми.

Панели предназначены для выполнения следующих задач:

- **Nozzle (Сопло):** управление компонентами универсального сопла или полнофункционального универсального сопла; подробные сведения см. в разделе «Проверка полнофункционального универсального сопла» на стр. 34-19.
- **Nozzle (Сопло):** управление компонентами специального сопла для PBS; подробные сведения см. в разделе «Проверка специального сопла для PBS» на стр. 34-23.

- **Положение устройств** — управление позиционированием и проверкой положения устройств (подробную информацию см. в разделе «Проверка положения устройств» данной главы).
- **Пучок** — отправка запроса на подачу пучка (подробную информацию см. в разделе «Запрос пучка» данной главы).
- **Защитные блокировки помещения** — контроль защитных блокировок помещения (подробную информацию см. в разделе «Проверка защитных блокировок помещения» данной главы).

С панелями можно работать в любом порядке. Запрос пучка отправляется только после появления на всех панелях статуса **Ready (Готово)**.

Проверка полнофункционального универсального сопла

ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО СОПЛА имеет две вкладки:

- Вкладка «Overview» (Общие сведения) — подробную информацию см. в разделе «Вкладка «Overview» (Общие сведения)» на стр. 41-19.
- Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла) — подробную информацию см. в разделе «Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)» на стр. 41-21.

Вкладка «Overview» (Общие сведения)

Для выполнения облучения надлежащим образом все устройства сопла должны быть правильно настроены и должны отображаться на вкладке OVERVIEW (Общие сведения).

Кроме того, необходимо убедиться в том, что установлены только необходимые вспомогательные устройства.

Облучение нельзя начать, пока над цветным индикатором состояния (полоса оранжевого цвета) отображается статус *Not Ready* (Не готово).

После получения всех данных о положении пациента, необходимых для начала облучения, цвет индикатора станет зеленым, а в верхней части вкладки появится слово *Ready* (Готово).

The screenshot shows the 'Overview' tab of the 'Nozzle' panel. At the top, there's a status bar that says 'Not Ready' with a red 'X' icon. Below this, there's a table of parameters:

Nozzle devices feedback	
Nozzle devices prepared	X

Below the table, there are two buttons: 'Prepare' and 'Unprepare'.

Below the buttons, there's a section titled 'Accessories to be mounted' with a red 'X' icon. It contains a table:

Accessories list confirmed by user	
Range Compensator	001BAHX04F01
Snout	Snout100

Below the table, there's a checkbox labeled 'Confirm these and only these accessories are present'.

Below the checkbox, there's a section titled 'UBTI' with a table:

Triggering mode	
Triggering mode	NO

Рис. 41-7. Панель параметров полнофункционального универсального сопла вкладки «Overview» (Общие сведения)

На вкладке OVERVIEW (Общие сведения) отображаются следующие данные:

- Для устройств сопла:
 - Nozzle devices prepared (Устройства сопла готовы)
- Для вспомогательных устройств:
 - Accessories list confirmed by user (Список вспомогательных устройств подтвержден пользователем)— зеленая галочка напротив этого пункта отображается после установки флажка в окне, расположенном в нижней части вкладки, для подтверждения наличия только необходимых вспомогательных устройств.
 - Block (Блок): идентификатор блока; убедитесь, что используется подходящий блок.
 - Range compensator (Компенсатор диапазона): идентификатор компенсатора диапазона; убедитесь, что используется подходящий компенсатор.
 - Наконечник сопла

Примечание: блок и компенсатор диапазона являются вспомогательными устройствами, которые могут использоваться во всех режимах облучения (но чаще всего используются в режимах **DS/US/SiS**).

При использовании пучка **PBS** на данной панели могут отображаться другие вспомогательные устройства (например, гребенчатый фильтр, устройство сдвига диапазона).

На ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО СОПЛА можно нажать любую из следующих кнопок:

- **Prepare (Подготовка):** для подтверждения наличия всех устройств сопла и вспомогательных устройств, необходимых для успешного облучения. Нажмите кнопку **Prepare (Подготовка)**, когда на вкладке не останется элементов, обозначенных красными крестиками.
- **Unprepare (Отменить подготовку):** нажмите эту кнопку, чтобы отменить выполненное ранее подтверждение состояния сопла.

Убедитесь в наличии всех необходимых компонентов сопла и вспомогательных устройств и нажмите кнопку **Prepare (Подготовка)**. Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, и над ним появится слово *Ready (Готово)*.

Nozzle

Overview Nozzle devices details

Ready

Nozzle devices feedback

Nozzle devices prepared **V** Prepare Unprepare

Accessories to be mounted

Accessories list confirmed by user **V**

Block 212

Range Compensator 21

Snout Snout MLC

☒ Confirm these and only these accessories are present

UBTI

Triggering mode NO

Рис. 41-8. Панель параметров полнофункционального универсального сопла Вкладка «Overview» (Общие сведения) (система готова к началу облучения)

Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)

На вкладке NOZZLE DEVICES DETAILS (Данные устройств сопла) отображаются подробные сведения о состоянии и режиме работы некоторых устройств (таких как TCU (Treatment Control Unit— блок управления облучением), ISEU (Ionization Source Electronic Unit — электронный блок ионного источника) и т. д.).

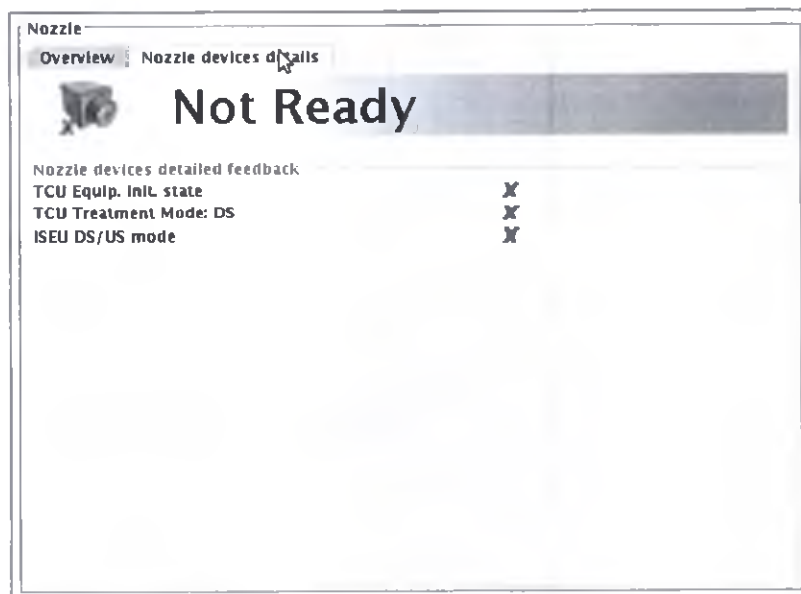


Рис. 41-9. Панель параметров полнофункционального универсального сопла Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла) — режим PBS

Примечание: Сведения на данной вкладке различаются в зависимости от режима облучения.

После того как напротив каждого пункта появится зеленая галочка (указывающая на нужное состояние соответствующего устройства), цвет индикатора станет зеленым, а в верхней части вкладки появится слово *Ready* (Готово).

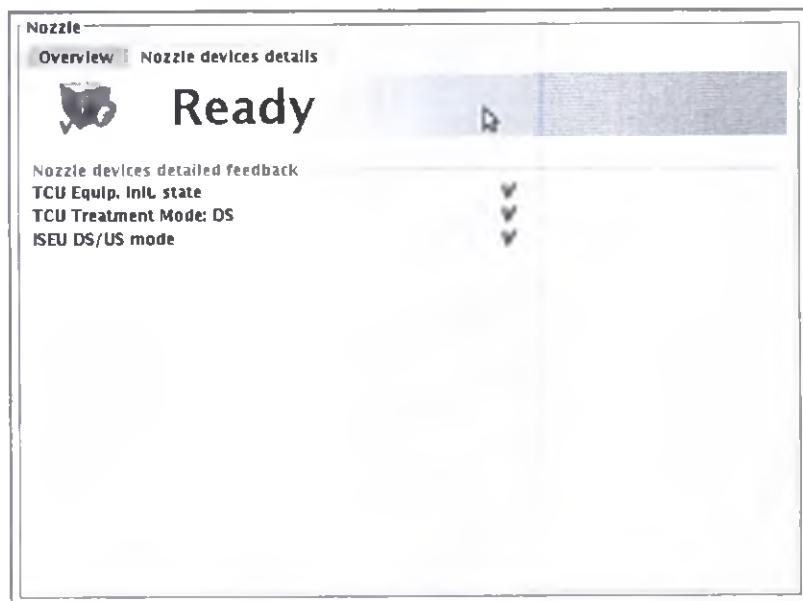


Рис. 41-10. Панель параметров полнофункционального универсального сопла вкладки устройстве сопла (система готова к началу облучения)

Проверка специального сопла для PBS

ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО СОПЛА ДЛЯ PBS имеет две вкладки:

- Вкладка «Overview» (Общие сведения) — подробную информацию см. в разделе «Вкладка «Overview» (Общие сведения)» на стр. 41-23.
- Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройства сопла) — подробную информацию см. в разделе «Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройства сопла)» на стр. 41-26.

Вкладка «Overview» (Общие сведения)

Для выполнения облучения надлежащим образом все устройства сопла должны быть правильно настроены и должны отображаться на вкладке **OVERVIEW** (Общие сведения).

Кроме того, необходимо убедиться в том, что установлены только необходимые вспомогательные устройства.

Облучение нельзя начать, пока над цветным индикатором состояния (полоса оранжевого цвета) отображается статус **Not Ready** (Не готово).

После получения всех данных о положении пациента, необходимых для начала облучения, цвет индикатора станет зеленым, а в верхней части вкладки появится слово **Ready** (Готово).

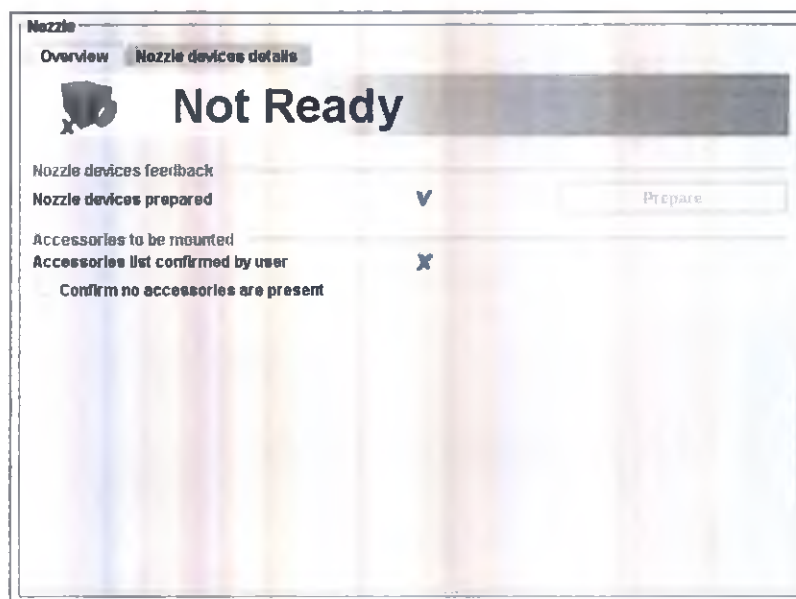


Рис. 41-11. Панель параметров специального сопла для PBS вкладка «Overview» (Общие сведения)

На вкладке OVERVIEW (Общие сведения) отображаются следующие данные:

- Для устройств сопла:
 - Nozzle devices prepared (Устройства сопла готовы)
- Для вспомогательных устройств:
 - Accessories list confirmed by user (Список вспомогательных устройств подтвержден пользователем) — зеленая галочка напротив этого пункта отображается после установки флажка в окне, расположенном в нижней части вкладки, для подтверждения наличия только необходимых вспомогательных устройств.

На ПАНЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО СОПЛА ДЛЯ PBS можно нажать любую из следующих кнопок:

- **Prepare (Подготовка)** — для подтверждения наличия всех устройств сопла и вспомогательных устройств, необходимых для успешного облучения. Нажмите кнопку **Prepare (Подготовка)**, когда на вкладке не останется элементов, обозначенных красными крестиками.

Примечание: Чтобы продолжить, необходимо подтвердить наличие блока и следующих устройств: устройство уменьшения диапазона, гребенчатый фильтр и компенсатор диапазона.

После нажатия кнопки **Prepare (Подготовка)** пользователь может отменить подтверждение наличия устройства сдвига диапазона.

ОСТОРОЖНО! 	Перед началом облучения пациента убедитесь, что на сопле установлено необходимое вспомогательное устройство для облучения.
--	--

- **Unprepare (Отменить подготовку)** — нажмите эту кнопку, чтобы отменить выполненное ранее подтверждение состояния сопла.

Убедитесь в наличии всех необходимых компонентов сопла и вспомогательных устройств и нажмите кнопку **Prepare (Подготовка)**. Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, и над ним появится слово *Ready (Готово)*.

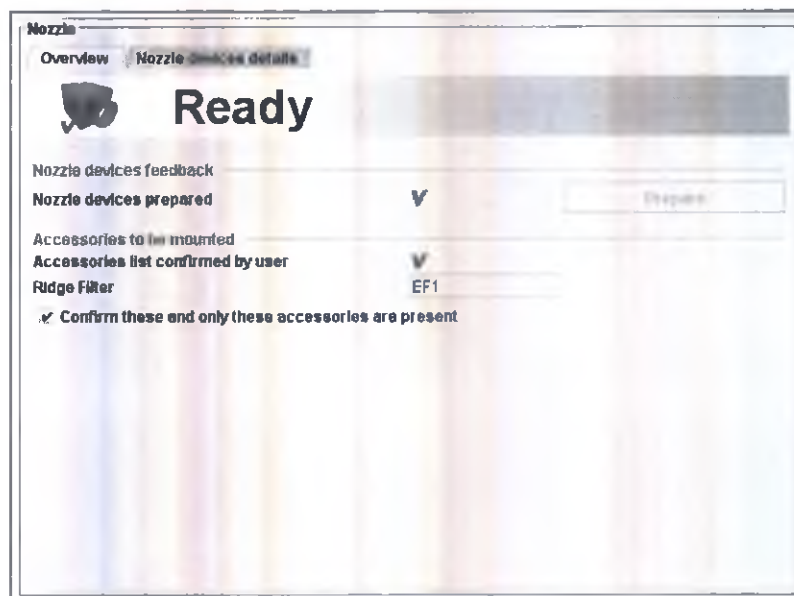


Рис. 41-12. Панель параметров сопла (система готова к началу облучения)

Вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)

На вкладке NOZZLE DEVICES DETAILS (Данные устройств сопла) отображаются подробные сведения о состоянии и режиме работы некоторых устройств (таких как TCU (Treatment Control Unit— блок управления облучением), ISEU (Ionization Source Electronic Unit — электронный блок ионного источника) и т. д.).

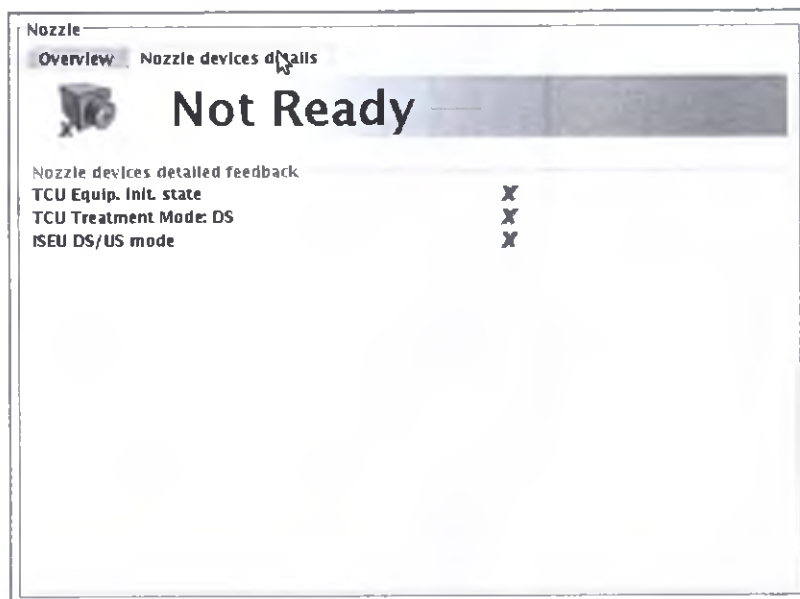


Рис. 41-13. Панель параметров специального сопла для PBS вкладка «Nozzle Devices Details» (Данные устройств сопла)

После того как напротив каждого пункта появится зеленая галочка (указывающая на нужное состояние соответствующего устройства), цвет индикатора станет зеленым, а в верхней части вкладки появится слово *Ready* (Готово).

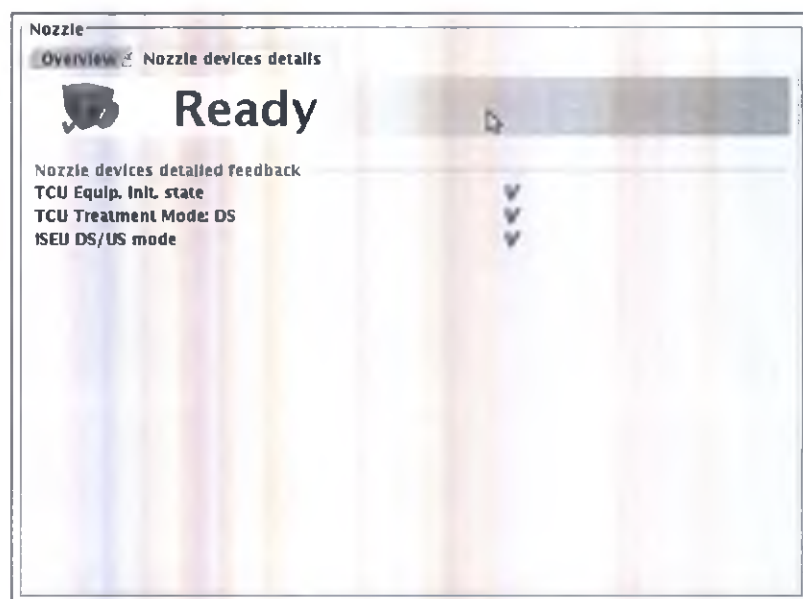


Рис. 41-14. Панель параметров специального сопла для PBS вкладка устройств сопла
(система готова к началу облучения)

Преднамеренно оставлена пустой

Проверка позиционирования устройств

На ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS необходимо ввести значения коррекции позиционирования, чтобы подтвердить завершение подготовки позиционирования.

Примечание: Дополнительная коррекция положения заданного пучка, которая может быть выполнена пользователем, влияет на исходное предписанное значение следующего пучка излучения (пучков излучения). Подробную информацию см. в разделе «Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения» на стр. 41-31.

Если цветная строка состояния отображает надпись *Not Ready* (Не готово), что обозначается оранжевым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

The screenshot shows the 'Position of devices' window with an 'Overview' tab. A large 'Not Ready' message is displayed at the top. Below it is a table with columns: CS: IEC Table Top, Target, Current, and Delta. The table lists parameters for Gantry, Snout, X, Y, Z, Rot, Pitch, and Roll. At the bottom, there are buttons for 'Enter correction' and a status section for 'Table', 'Accessories drawer', and 'Snout Accessories'.

CS: IEC Table Top	Target	Current	Delta
Gantry [°]	30.0	0.0	+10.0
Snout [cm]	43.00	43.00	0.00
X [cm]	+1.40	0.00	+1.40
Y [cm]	+0.80	0.00	+0.80
Z [cm]	+1.20	0.00	+1.20
Rot [°]	2.0	0.0	+2.0
Pitch [°]	0.0	0.0	0.0
Roll [°]	0.0	0.0	0.0

Enter correction

Table	FP A OUT	FP B OUT	XR A OUT
Accessories drawer	Out of tolerance	Not confirmed	
Snout Accessories	No Proximity	No Collision	

Рис. 41-15. Панель интерфейса PMS

На ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS отображается система координат Coordinate System, в которой выражаются перечисленные параметры позиционирования.

Примечание: Параметры, не относящиеся к данному помещению для лучевой терапии, затенены.

Приведенные параметры позиционирования:

- Gantry (°) (Угол гентри (°))
- Snout (cm) (Наконечник сопла (см)) (затенен в случае отсутствия наконечника сопла)
- X (cm) (Ось X (см))
- Y (cm) (Ось Y (см))
- Z (cm) (Ось Z (см))
- Rotation (°) (Вращение (°))

- Pitch (°) (Наклон (°))
- Roll (°) (Поворот (°))

Для получения подробных сведений об интерпретации значений позиционирования см. раздел «Интерпретация значений позиционирования» на стр. 34-6.

Кроме того, на панели указывается введенное или отведенное положение плоскостанельного детектора Flat Panel A, плоскостанельного детектора Flat Panel B и выдвижной рентгеновской трубки.

На ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS отображаются следующие обозначения статуса вспомогательных устройств:

Примечание: данные обозначения статуса применимы только к пучкам излучения.

- **Table (Стол):** если наличие кушетки указано в предписании, данное обозначение указывает на то, что кушетка соответствующего типа была установлена.
- **Accessories drawer (Ящик со вспомогательными устройствами):** в плане облучения указано необходимое количество используемых вспомогательных устройств. Если необходимо вспомогательное устройство при использовании специального сопла для PBS, ящик должен быть установлен на траектории пучка. Если наличие устройства не требуется, ящик должен быть за пределами траектории пучка. Белый фон означает, что ящик находится в положении, соответствующем предписанию; в противном случае фон окрашивается в желтый цвет.
- **Snout accessories (Вспомогательные устройства наконечника сопла):** наконечник сопла оборудован несколькими блокировками в целях обеспечения безопасности. При наличии сигналов безопасности от всех блокировок наконечника сопла данное поле имеет белый фон; если сигнал от блокировок отсутствует, фон окрашивается в желтый цвет.

«Snout accessories» (Вспомогательные устройства наконечника сопла) является названием группы блокировок для следующих блокировок:

- «Compensator present» (Компенсатор присутствует)
- «Compensator doors locked» (Дверцы компенсатора заблокированы)
- «Block present» (Блок присутствует); в зависимости от типа наконечника сопла может потребоваться несколько блоков. Для каждого из них имеется блокировка.
- «Block doors locked» (Дверцы блока заблокированы)
- «Snout locking jack» (Стопорный домкрат наконечника сопла)

ОСТОРОЖНО!



Перед началом облучения пациента убедитесь, что на сопле установлено необходимое вспомогательное устройство для облучения.

Кроме того, на ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS отображаются следующие обозначения статуса:

- **No correction vector available (Вектор коррекции недоступен):** вектор коррекции необходимо рассчитать с помощью ПО системы PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента) (т. е. приложения adaPT^{insight}); подробные сведения см в разделе «Введение значений коррекции» на стр. 28-9.
- **Enter correction (Ввести значения коррекции):** вектор коррекции был рассчитан с помощью ПО системы PPVS (т. е. приложения adaPT^{insight}).

Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Пользователь также может ввести рассчитанные значения на ЭКРАН КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.

- **In tolerance (В пределах допустимых отклонений):** все приведенные параметры позиционирования находятся в пределах допустимых отклонений, что также обозначается зеленым фоном индикатора статуса.
- **Out of tolerance (За пределами допустимых отклонений):** минимум один из приведенных параметров позиционирования находится за пределами допустимых отклонений, что также отображается оранжевым фоном индикатора статуса.

Примечание: Если пользователь намеревается выполнить облучение при использовании одного или нескольких параметров позиционирования, находящихся за пределами допустимых отклонений, сперва необходимо выполнить подтверждение данного действия.

- **Not confirmed (Не подтверждено):** кнопка **Save (Сохранить)** на беспроводном пульте еще не была нажата.
- **Confirmed (Подтверждено):** перечисленные параметры позиционирования применены в помещении для лучевой терапии при помощи пульта, и кнопка **Save (Сохранить)** была нажата на беспроводном пульте.
- **No proximity (Опасное сближение отсутствует):** проверка с помощью ПО контроля опасного сближения подтверждает отсутствие рисков опасного сближения для устройств или пациента.
- **No collision (Риск столкновения отсутствует):** изменения показателей датчика нагрузки системы PPS ниже допустимых предельных значений.
- **Alignment devices retracted (Устройства коррекции позиционирования отведены):** зеленая галочка отображается только при условии отведения обоих плоскопанельных детекторов.

Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения

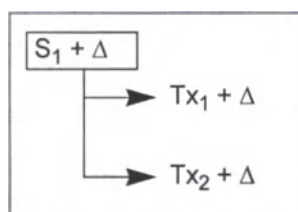
Любая коррекция заданного пучка влияет на исходное предписанное значение последующего пучка излучения (пучков излучения).

При нажатии кнопки **GoTo Setup (Перемещение GoTo в заданное положение)** или **GoTo Treatment (Перемещение GoTo в положение для облучения)** на беспроводном пульте загружаются значения для заданного положения или положения для облучения.

Скорректированный заданный пучок и несколько последующих пучков излучения

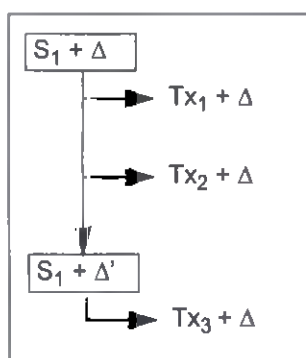
При необходимости можно скорректировать предписанное заданное положение (S_1). Эти скорректированные положения (т. е. значения заданного положения + одна или несколько коррекций - Δ) формируют новую основу для последующего пучка излучения (Tx_1).

Если необходим другой пучок излучения (Tx_2), за основу берется скорректированный заданный пучок ($S_1 + \Delta$), а НЕ скорректированный предыдущий пучок излучения ($Tx_1 + \Delta$).



Скорректированный заданный пучок и несколько последующих наборов пучков излучения

Если после заданного пучка (S_1) и одного (Tx_1) или нескольких (Tx_2) пучков излучения следует другой заданный пучок, исходный скорректированный заданный пучок ($S_1 + \Delta$) снова берется в качестве основы для потенциального последующего пучка излучения (Tx_3). Это основа, в свою очередь, также может быть скорректирована (из этого следует $S_1 + \Delta'$).



Чтобы использовать скорректированный заданный пучок в течение нескольких дней, щелкните правой кнопкой мыши, выберите опцию «Capture Couch» (Сохранить кушетку), снимите выбор с угла и сохраните положение на экране системы OIS.

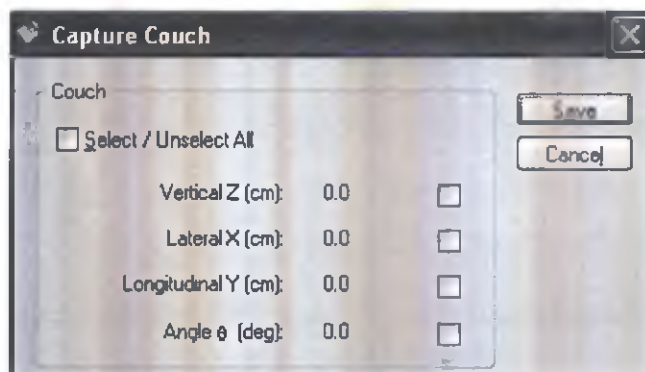


Рис. 41-16. Диалоговое окно сохранения кушетки

Введение значений коррекции

Для получения подробных сведений об этапах выполнения коррекции и сохранения положения для облучения см. раздел «Коррекция положения для облучения» на стр. 51-12 и раздел «Сохранение положения для облучения» на стр. 51-16 соответственно.

ПО системы Patient Position Verification System (PPVS) (т. е. приложение adaPTinsight) используется для выполнения расчета вектора коррекции.

Для получения подробного описания использования системы PPVS см. следующие материалы:

- adaPTinsight: см. Глава 49 «Расчет коррекции с помощью adaPTinsight».

Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Пользователь также может ввести рассчитанные значения на ЭКРАН КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.

После расчета вектора коррекции нажмите **Enter correction (Ввести значения коррекции)** на ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS и введите значения коррекции, полученные от ПО системы PPVS (т. е. приложения adaPTinsight) в соответствующих полях отображаемого ЭКРАНА КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.

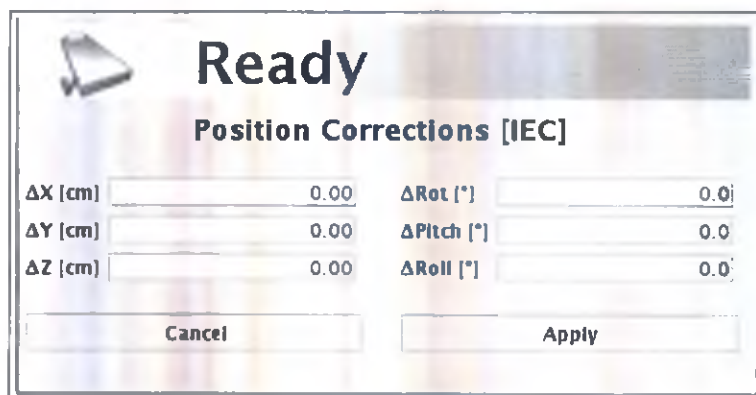


Рис. 41-17. Экран коррекции пучка

Нажмите **Apply (Применить)**, и значения коррекции отображаются на Панель интерфейса PMS.

Подтверждение параметров позиционирования

Примените параметры позиционирования при помощи пульта.

Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, и над ним появится слово *Ready (Готово)*. Статус *Confirmed (Подтверждено)* также обозначается зеленой галочкой (✓) рядом со значком деки стола и статусом *Preparation confirmed (Подготовка подтверждена)*.

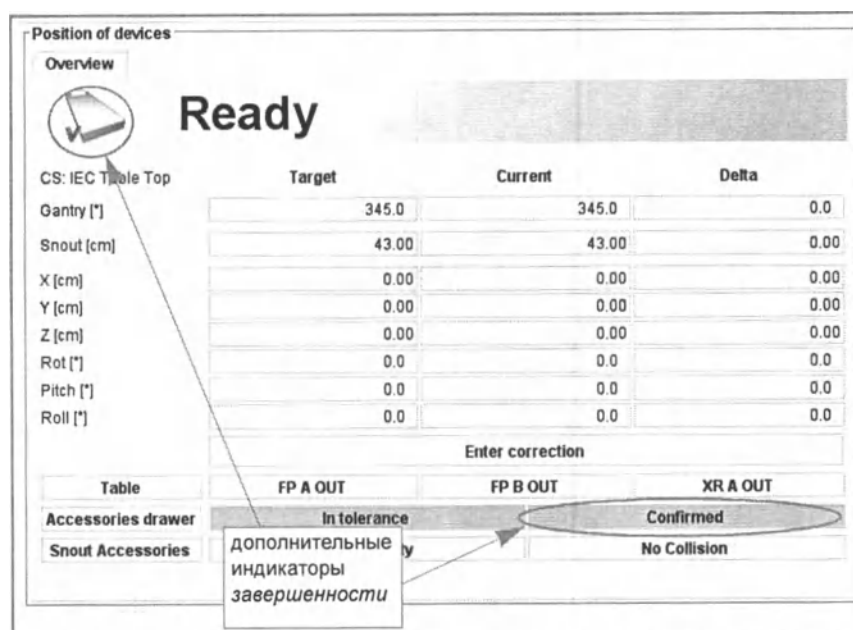


Рис. 41-18. Панель интерфейса системы PMS (завершение)

Запрос пучка

На панели пучка ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: необходимо отправить запрос на подачу пучка.

Если цветная строка состояния не отображает надпись *Ready (Готово)*, что обозначается зеленым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

При назначении и успешной подготовке пучка (в автоматическом режиме или оператором помещения MCR) на цветном индикаторе состояния отображается слово *Ready (Готово)*, и индикатор окрашивается в зеленый цвет.

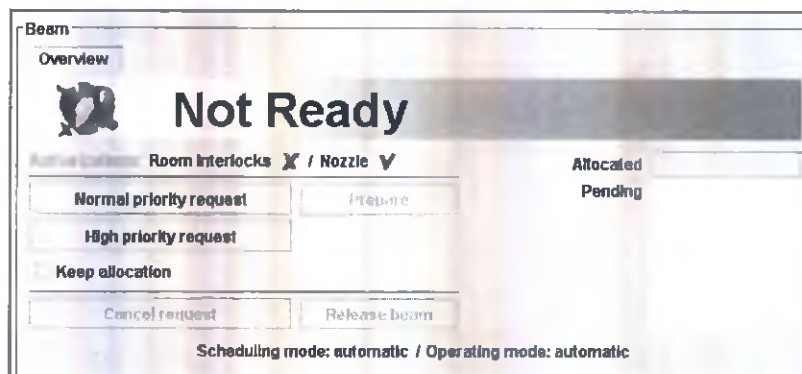


Рис. 41-19. Панель пучка

Получение разрешений

Прежде всего необходимо удостовериться в наличии требуемых разрешений. Данные разрешения перечислены сразу под строкой состояния:

- **Room Interlocks (Блокировки помещения):** если блокировки не находятся в состоянии «ОК», выполните действия, описанные в разделе «Проверка защитных блокировок помещения» на стр. 41-38.
- **Nozzle (Сопло):** если сопло не находится в состоянии «ОК», выполните действия, описанные в разделе «Проверка специального сопла PBS» в главе «Подготовка оборудования к облучению».

И блокировки помещения, и сопло должны быть в состоянии **Ready (Готово)**.

***Примечание:** Перед выполнением запроса пучка убедитесь в правильности позиционирования пациента и готовности системы Position Management System. Проверку необходимо выполнять перед каждым запросом на подачу пучка во время сессии облучения.*

Отправка запроса на подачу пучка

***Примечание:** Перед непосредственной отправкой запроса на подачу пучка пользователь может выбрать функцию **Keep allocation (Сохранять назначение пучка)**: при выборе данной функции назначение пучка будет сохранено для вашего помещения для лучевой терапии для следующего пучка облучения данного пациента. Если для облучения данного пациента позднее потребуется еще один или несколько пучков, пучок может быть назначен для другого помещения для лучевой терапии к тому моменту, когда он понадобится пользователю.*

Выберите один из следующих типов запроса на подачу пучка:

- **Запрос нормального приоритета:** данный запрос добавляется в конец списка всех запросов нормального приоритета.
- **Запрос высокого приоритета:**
 - данный запрос добавляется в начало списка всех запросов нормального приоритета.

- если пучок уже был назначен для другого помещения, из которого был отправлен запрос нормального приоритета, в данное помещение будет отправлен запрос на отмену назначения в пользу запроса высокого приоритета.

Ваш запрос отображается в списке **ожидания**.

Примечание: Система PTS рассматривает запросы на подачу пучка в очереди приложения Beam Scheduler в самый последний момент, т.е. когда были выполнены все действия пользователя по подготовке к облучению.

На практике это означает, что должны быть выполнены все следующие условия:

- подготовка сопла полностью выполнена
- помещение для лучевой терапии заперто
- подготовка позиционирования выполнена
- система OIS разрешает запуск излучения: в режиме OIS; система OIS также взаимодействует с системой PTS в режиме EMR Centric (с ориентацией на электронную медицинскую карту)

Выберите нужный тип запроса. Состояние на цветном индикаторе состояния меняется на следующее:

- **Beam Requested (Пучок запрошен):** обозначает, что блокировки помещения не готовы.
- **Waiting Preparation (Ожидание подготовки):** пучок назначен; ожидается ручная подготовка пучка.
- **Preparing Beam (Подготовка пучка) или Ready (Готов):** обозначает, что блокировки помещения готовы. Пучок будет подготовлен автоматически без необходимости в каких-либо дальнейших действиях с вашей стороны.

Примечание: Если автоматическая подготовка пучка не выполнена, отображается всплывающее сообщение (см. Рис. 41-20). Нажмите кнопку **Prepare (Подготовить)** на Панель пучка экран подготовки оборудования, чтобы запросить подготовку пучка вручную.



Рис. 41-20. Сообщение о сбое подготовки пучка

Справа от списка кнопок отображаются два дополнительных индикатора назначения пучка:

- **Allocated (Назначен):** помещение для лучевой терапии, для которого на данный момент назначен пучок.

- **Pending (Ожидание):** список ожидания запросов на подачу пучка.

Примечание: После выполнения пользователем запроса на подачу пучка назначение пучка становится видимым на ПАНЕЛЬ ПУЧКА только после закрытия помещения для лучевой терапии, т. е. закрытия всех дверей в помещении. Разумеется, если помещение для лучевой терапии было закрыто до выполнения запроса пучка, то назначение становится видимым немедленно.

Если пользователю не подходит данное назначение пучка, необходимо нажать кнопку **Release beam (Отменить назначение пучка)**, чтобы удалить запрос из очереди.

В любой момент можно нажать любую из следующих кнопок:

- **Cancel request (Отменить запрос):** удаление запроса на запуск пучка из списка.
- **Release beam (Отменить назначение пучка):** отменить запуск пучка, который уже был назначен для данного помещения для лучевой терапии.

В нижней части экрана расположены следующие индикаторы:

- **Scheduling mode (Режим планирования):** планирование облучения выполняется на панели Automatic Beam Scheduling (ABS, автоматическое планирование облучения) в приложении Beam Operation Manager (BOM), которое запущено в помещении Main Control Room (MCR).

Режим планирования может быть **Automatic (Автоматический)** или **Manual (Ручной)**.

- **Operating mode (Режим работы):** переключение источников питания магнитов для подачи пучка в определенное помещение для лучевой терапии выполняется на панели системы Energy Selection and Beam Transport System (ESBTS) приложения Beam Operation Manager (BOM), которое запущено в помещении Main Control Room (MCR).

Режим работы может быть **Automatic (Автоматический)** или **Manual (Ручной)**.

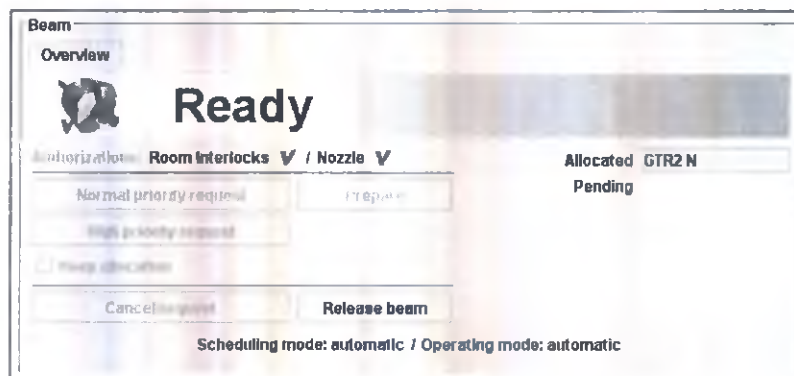


Рис. 41-21. Панель пучка (готовность)

После выполнения запроса пучка состояние, отображаемое в цветной строке состояния, обозначает следующее:

1. «Not Ready» (Пучок не готов)
2. «Beam Requested» (Пучок запрошен): означает, что двери помещения для лучевой терапии еще не были закрыты. После закрытия дверей состояние в строке состояний изменится на следующее.

3. «Beam Request Pending» (Запрос на подачу пучка отображается в списке ожидания)
(только при работе в ручном режиме планирования)
4. «Waiting Preparation» (Ожидание подготовки)
5. «Preparing Beam» (Подготовка пучка)
6. «Ready» (Пучок готов)

Проверка защитных блокировок помещения

Если блокировки помещения готовы, на ПАНЕЛЬ БЛОКИРОВОК ПОМЕЩЕНИЯ — БЛОКИРОВКИ НЕ ГОТОВЫ ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: отображается подтверждение того, что все требуемые меры безопасности были приняты для обеспечения безопасного облучения. On the ПАНЕЛЬ БЛОКИРОВОК ПОМЕЩЕНИЯ — БЛОКИРОВКИ НЕ ГОТОВЫ of the ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: (ПОДТВЕРЖДЕНО) you have to confirm that all required safety measures have been taken to ensure safe treatment.

Если цветная строка состояния не отображает надпись *Ready (Готово)*, что обозначается зеленым цветом, пользователь не может перейти к облучению

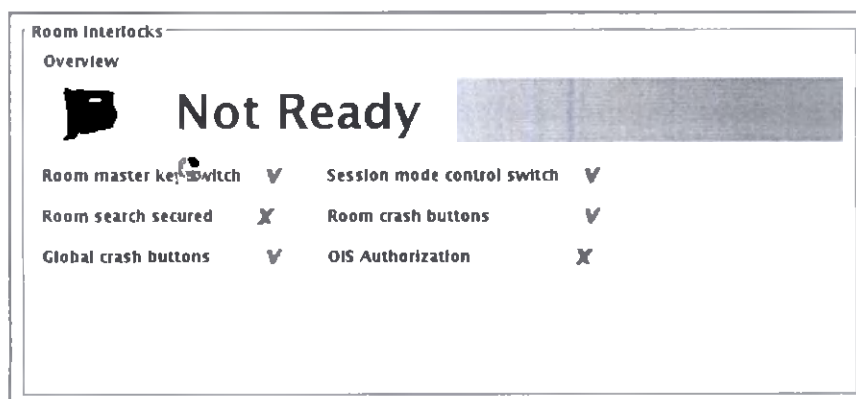


Рис. 41-22. Панель блокировок помещения — Блокировки не готовы

Как только информация о блокировках помещения становится доступной для обеспечения облучения, на цветной строке состояний отображается надпись *Ready (Блокировки готовы)* (что обозначается зеленым цветом)

ПАНЕЛЬ БЛОКИРОВОК ПОМЕЩЕНИЯ — БЛОКИРОВКИ НЕ ГОТОВЫ отображает статус следующих предохранительных устройств:

- **Room master key switch (Главный переключатель помещения с ключом доступа):** главный ключ доступа введен в переключатель на панели управления MCR, и переключатель включен.
- **Room search secured (Обследование помещения выполнено):** помещение для лучевой терапии было успешно обследовано, и дверь в помещение для лучевой терапии была закрыта.
- **Global emergency stop (crash) buttons (Центральные кнопки экстренного выключения):** все кнопки экстренного выключения системы протонной терапии сброшены.

- **Session mode control switch (Переключатель режима сессии облучения):** главный ключ доступа помещения TCR введен в переключатель на панели управления TCR, и переключатель включается
- **Room emergency stop (crash) buttons (Кнопки экстренного выключения в помещении):** все кнопки экстренного выключения в вашем помещении для лучевой терапии сброшены.
- **OIS Authorization (Разрешение системы OIS):** все необходимые действия в системе OIS (например, считывание штрихкода, верификация, потенциальная отмена параметров, выходящих за пределы допустимых отклонений, и т. д.) должны быть успешно выполнены перед тем, как пользователь приступит к облучению.

Убедитесь в наличии всех сигналов предохранительных устройств. Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, и над ним появится слово *Ready (Готово)*.

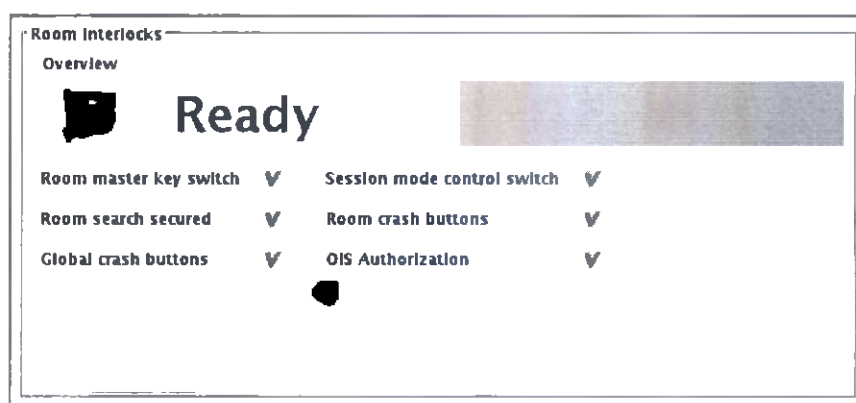


Рис. 41-23. Панель блокировок помещения (система готова к началу облучения)

Начало облучения

Как только цвет строк состояния всех четырех панелей ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ: становится зеленым, кнопка **Next (Далее)** в нижней части экрана становится доступной, что означает, что пользователь может перейти к последнему этапу — облучению.

1. Session Definition **2. Beam Selection** **3. Preparation** 4. Treatment

iba Particle Therapy

Patient Name: Johnson Mark | Beam name: P1 | MU to be delivered (MU): 500.00 | No. Layers: 8 | Jan 24, 2018

Study ID: Study | Beam type: TREATMENT | Proximal Open Beam Range (g/cm²): 11.8 | - | XRAY PMS

Plan label: P1 | Technique: PMS-B | Distal Open Beam Range (g/cm²): 15.2 | - |

Prepare equipment

Overview: **Ready**

Not connected: ☒ **Ready**

Accessories not confirmed by user: ☒ **Ready**

Confirm no accessories are present

Position of devices

Overview: **Ready**

CS REC Table Top	Target	Center	Orbita
Center [mm]	50.0	50.0	0.0
Shift [mm]	47.00	-13.00	0.00
X [mm]	+1.40	+1.40	0.00
Y [mm]	+0.80	+0.80	0.00
Z [mm]	+1.20	+1.20	0.00
Roll [°]	2.0	2.0	0.0
Pitch [°]	0.0	0.0	0.0
Yaw [°]	0.0	0.0	0.0

Enter correction

Table: **FF A OUT** **FF B OUT** **MR A OUT**

Accessories device: **In Interlock** **Confirmed**

Accessories: **No Precaution** **No Collision**

Beam

Overview: **Ready**

Beam interlocks: ☒ **Ready** Allocated: CTB2 H

Release beam

Interlocks: **Interlocks: automatic** Operating mode: **automatic**

Beam monitor

Overview: **Ready**

Beam monitor key: ☒ **Ready** Service monitor: ☒ **Ready**

Beam status: ☒ **Ready** Beam status: ☒ **Ready**

Cancel at each button: ☒ **Ready** OIS Authentication: ☒ **Ready**

Session: 001 Treatment: 001 Beam: 001 Posm: 001 OIS: Connected

Remote Control

Рис. 41-24. Экран подготовки оборудования: (Подтверждено)

Приложение adaPTdeliver в данный момент прекращает отслеживание системы OIS при условии, что данный переход привел к блокировке системы PMS в утвержденном положении и что дальнейшее перемещение системы невозможно.



Глава 42

Мониторинг и контроль облучения



Нажмите кнопку **Next (Далее)** на ЭКРАНЕ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ; откроется ЭКРАН ПАРАМЕТРОВ ОБЛУЧЕНИЯ. При необходимости до отправки запроса о начале облучения можно нажать кнопку **Previous (Назад)**, чтобы вернуться к ЭКРАНУ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.

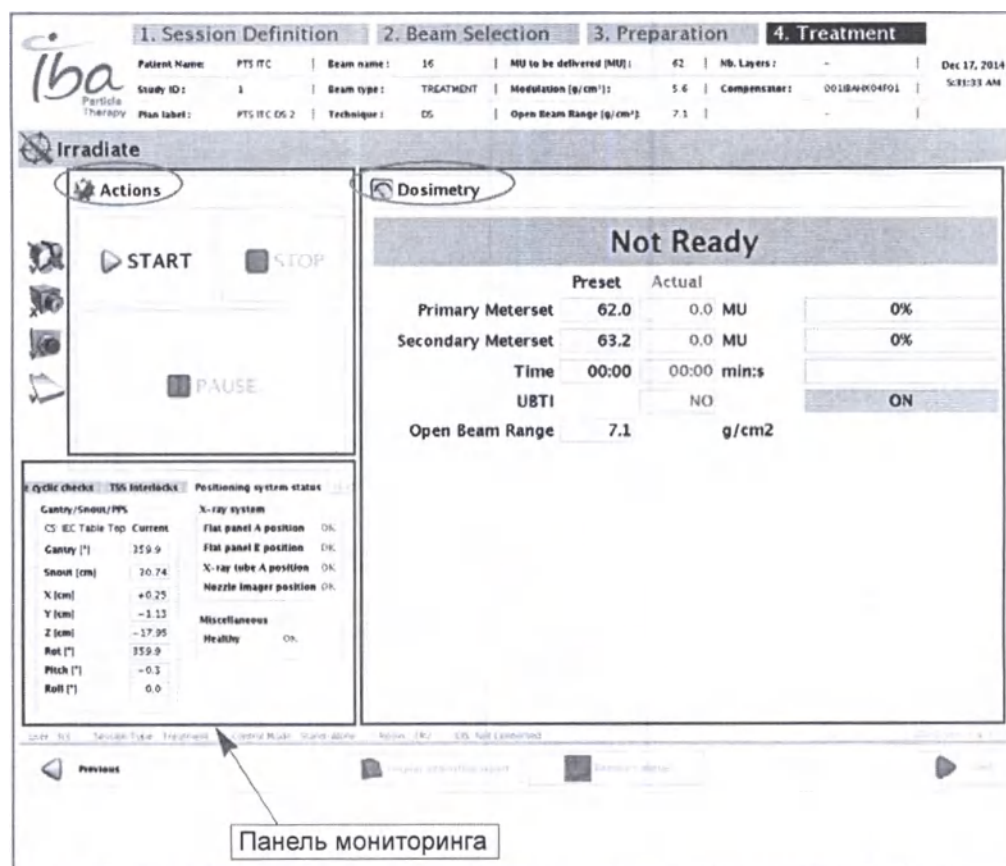


Рис. 42-1. Экран облучения

С помощью панелей, вкладок и кнопок на ЭКРАНЕ ОБЛУЧЕНИЯ можно осуществлять мониторинг и контроль проведения терапии. На экране отображаются следующие элементы:

- **Панель Actions (Действия)** — содержит кнопки управления облучением. Подробную информацию см в разделе «Использование панели «Actions» (Действия)» на стр. 42-3.
- **Панель Dosimetry (Дозиметрия)** — позволяет осуществлять контроль подведенной дозы. Подробную информацию см в разделе «Использование панели «Dosimetry» (Дозиметрия)» на стр. 42-4.
- **Панель мониторинга** — используется для контроля устройства Контроллер сканирования и других подсистем, а также для выполнения различных проверок. Подробную информацию см в разделе «Использование панели мониторинга» на стр. 42-5.

Подробная информация о мониторинге облучения содержится в Глава 53 «Контроль облучения».

Использование панели «Actions» (Действия)

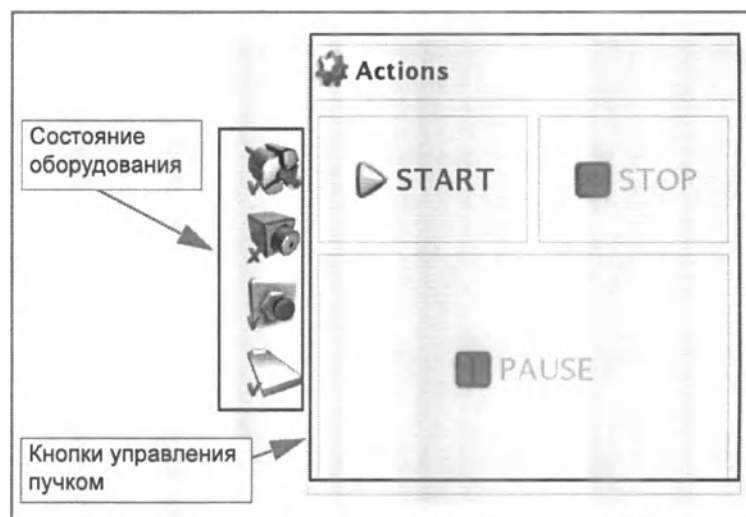


Рис. 42-2. Экран параметров облучения: панель «Action» (Действия)

Следующие действия:

- **Просмотр состояния оборудования** — состояние оборудования обозначается зелеными галочками (✓) или красными крестиками (✗), расположенными рядом со следующими значками:

Устройства обеспечения безопасности здания (дверь, кнопки экстренного выключения, ключи)	
Устройство позиционирования пациента	
Сопло	
Подготовка пучка	

- **Управление пучком** — выполнение определенных действий с помощью соответствующих кнопок:
 - Начало облучения (подробную информацию см. в Глава 43 «Начало облучения».
 - Завершение облучения (подробную информацию см. в разделе «Остановка облучения» на стр. 44-5).
 - Приостановка облучения (подробную информацию см. в разделе «Приостановление облучения» на стр. 44-3).

Использование панели «Dosimetry» (Дозиметрия)

Примечание: Для выполнения дозиметрии необходимо сбросить настройки устройства DCEU (Dose Counter Electronic Unit—электронный блок дозиметра).

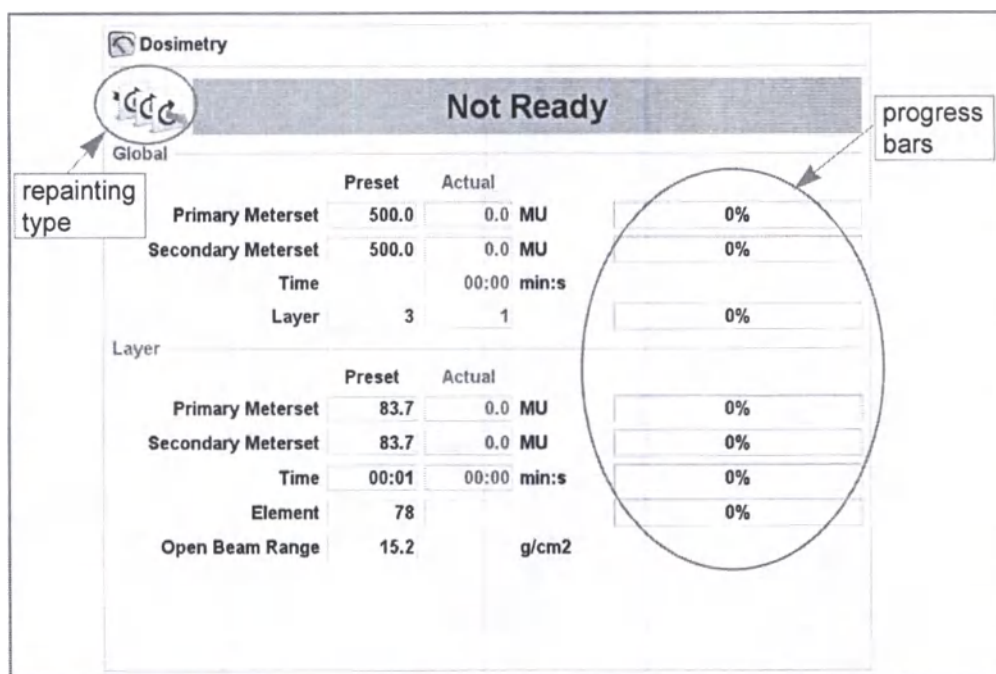


Рис. 42-3. Экран параметров облучения: панель «Dosimetry» (Дозиметрия)

В режиме Сканирования карандашным пучком рядом с индикатором текущего состояния отображается значок типа повторного облучения.

- Выполнение терапии: текущее состояние отображается на индикаторе, расположенном в верхней части панели «Dosimetry» (Дозиметрия). Этот индикатор последовательно отображает следующие состояния:

- Не готово
- «Ready» (Пучок готов)
- Подготовка
- Настройка IC1
- Приостановка настройки IC1 (при необходимости)
- Настройка IC1 приостановлена (при необходимости)
- Возобновление настройки IC1
- Настройка IC2/3 приостановлена (при необходимости)
- Выполнение облучения— этот статус отображается на зеленом фоне, при этом индикатор становится красным на время фактического выполнения облучения.

- Готово
- На этой панели отображаются заданные («Preset») и фактические («Actual») дозиметрические значения двух видов:
 - Global (Общие) — значения для всего пучка (включая все слои).
 - Слой

Для всего пучка и отдельных слоев отображаются следующие заданные и фактические значения:

- Primary Meterset (Основная предписанная доза в ME)

Примечание: Это значение также можно контролировать на экране системы OIS.

- Secondary Meterset (Дополнительная предписанная доза в ME)
- Time (Время в секундах)
- Слой

Кроме того, на уровне отдельного слоя отображаются следующие заданные и фактические значения:

- Open beam range (диапазон открытой области пучка в г/см²)

Кроме того, выполнение большинства действий отображается с помощью индикаторов текущего состояния, расположенных справа.

После сброса настроек DCEU на панели DOSIMETRY (Дозиметрия) ЭКРАНА ПАРАМЕТРОВ ОБЛУЧЕНИЯ отображается статус Ready (Готово).

Использование панели мониторинга

Панель мониторинга расположена в левом нижнем углу ЭКРАНА ОБЛУЧЕНИЯ. Эта панель содержит следующие вкладки для осуществления контроля:

- **Operator Logs (Журналы оператора):** подробную информацию см. в разделе «Просмотр журналов оператора» на стр. 42-7.
- **System Start/Resume Conditions (Условия запуска/возобновления работы системы):** подробную информацию см. в разделе «Контроль условий запуска/возобновления работы системы» на стр. 42-7.
- **Beam Line Checks (Проверки канала пучка):** подробную информацию см. в разделе «Контроль проверок канала пучка излучения Beam Line» на стр. 42-8.
- **Nozzle cyclic checks (Периодические проверки сопла):** подробную информацию см. в разделе «Контроль периодических проверок сопла» на стр. 42-9.
- **TSS Interlocks (Блокировки системы TSS):** подробную информацию см. в разделе «Контроль блокировок системы TSS» на стр. 42-10.
- **Positioning system status (Состояние системы позиционирования):** подробную информацию см. в разделе «Контроль состояния системы позиционирования Positioning System» на стр. 42-11.

С помощью кнопок со стрелками, расположенных в правом верхнем углу, можно перемещаться по горизонтальному списку вкладок.

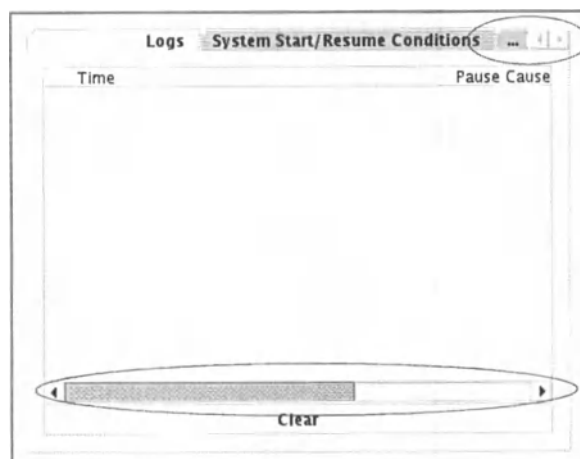


Рис. 42-4. Экран параметров облучения: панель мониторинга (стандартный)

Некоторые вкладки могут содержать больше столбцов, чем помещается на панели мониторинга. Для просмотра этих столбцов используйте курсор прокрутки в нижней части панели.

Стандартные характеристики графического интерфейса пользователя панели мониторинга

Элементы графического интерфейса пользователя (ГИП) всех вкладок, отображающихся на панели мониторинга, имеют следующие стандартные характеристики:

- Все проверки перечисляются в алфавитном порядке.
- Неудачные проверки содержатся в верхней части списка.
- Текущее состояние обозначается с помощью значков разного цвета (см. Табл. 42-1)

Табл. 42-1. Значки панели мониторинга и расшифровка цветовых обозначений

Значок	Цвет	Обозначение
○	Нет	Проверка не запущена
✓	Зеленый	Проверка запущена и проходит успешно
✗	Красный	Проверка запущена, но проходит неудачно

Просмотр журналов оператора

На этой вкладке перечисляются различные ошибки и причины приостановки облучения (если они имеются).



Рис. 42-5. Панель мониторинга: журналы оператора

Контроль условий запуска/возобновления работы системы

На вкладке SYSTEM START/RESUME CONDITIONS (Условия запуска/возобновления работы системы) отображаются данные высокого уровня, касающиеся запуска и возобновления работы системы.

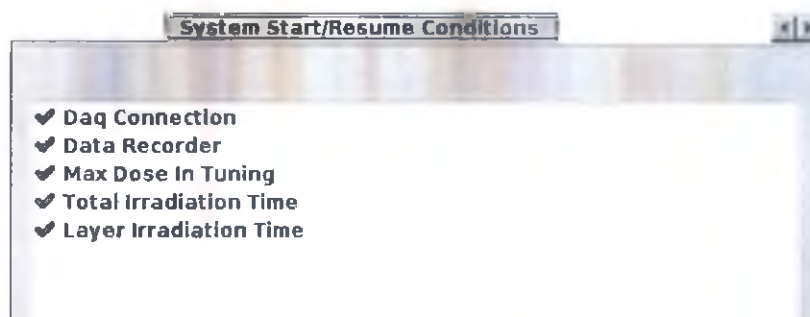


Рис. 42-6. Вкладка «System Start/Resume» (Запуск/возобновление работы системы) равномерное сканирование

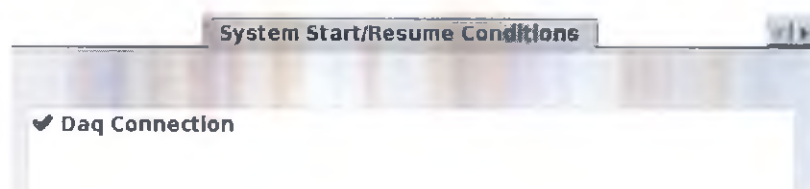


Рис. 42-7. Вкладка «System Start/Resume» (Запуск/возобновление работы системы) Сканирование карандашным пучком

Контроль проверок канала пучка излучения Beam Line

Вкладка BEAM LINE CHECKS (Проверки канала пучка излучения) позволяет контролировать выполнение проверок состояния различных компонентов канала пучка излучения Beam Line, таких как блокираторы излучения Beam Stop, детекторы профиля пучка Beam Profile Monitor, детрейдеры, магниты, щели и т.д. На вкладке наглядно отображается статус каждой проверки. Например, опция «Beam Stop In» (Блокиратор излучения включен) активна только во время паузы, а опция «Beam Stop Out» (Блокиратор излучения выключен) — только во время облучения.

Чтобы открыть вкладку BEAM LINE CHECKS (Проверки канала пучка излучения), можно также нажать значок канала пучка Beam Line () на панели состояния оборудования ЭКРАН ОБЛУЧЕНИЯ.

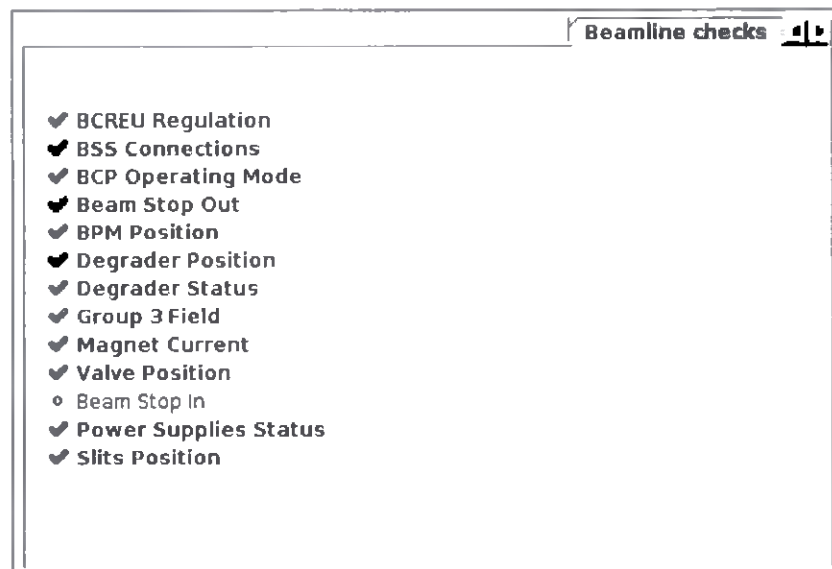


Рис. 42-8. Вкладка «Beam Line Checks» (Проверки канала пучка излучения)

Контроль периодических проверок сопла

Вкладка NOZZLE CYCLIC CHECKS (Периодические проверки сопла) позволяет контролировать выполнение проверок состояния различных компонентов сопла, таких как DCEU ит.д. На вкладке наглядно отображается статус каждой проверки. Например, опция «Beam Stop In» (Блокиратор излучения включен) активна только во время паузы, а опция «Beam Stop Out» (Блокиратор излучения выключен) — только во время облучения.

Чтобы открыть вкладку NOZZLE CYCLIC CHECKS (Периодические проверки сопла), также можно нажать значок сопла () на панели состояния оборудования ЭКРАН ОБЛУЧЕНИЯ.

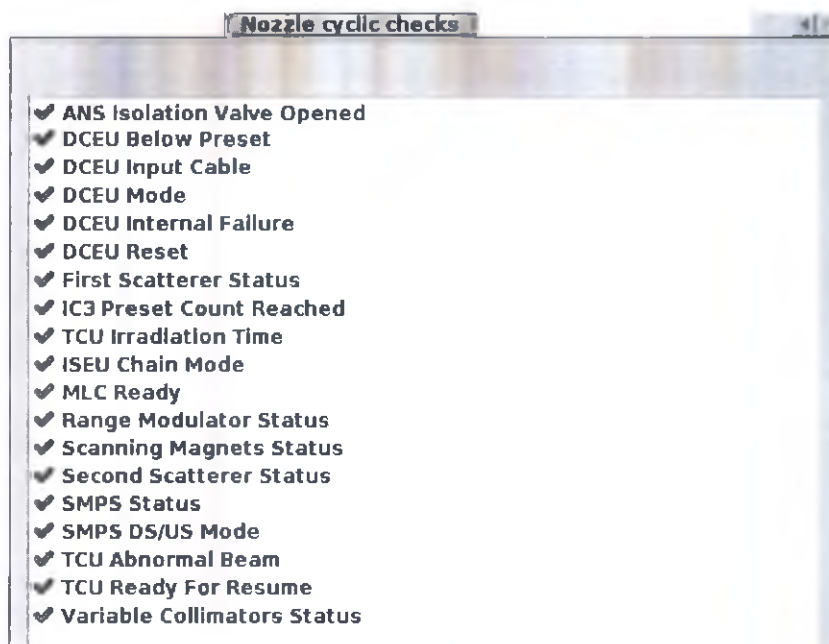


Рис. 42-9. Вкладка «Nozzle Cyclic Checks» (Периодические проверки сопла)
равномерное сканирование

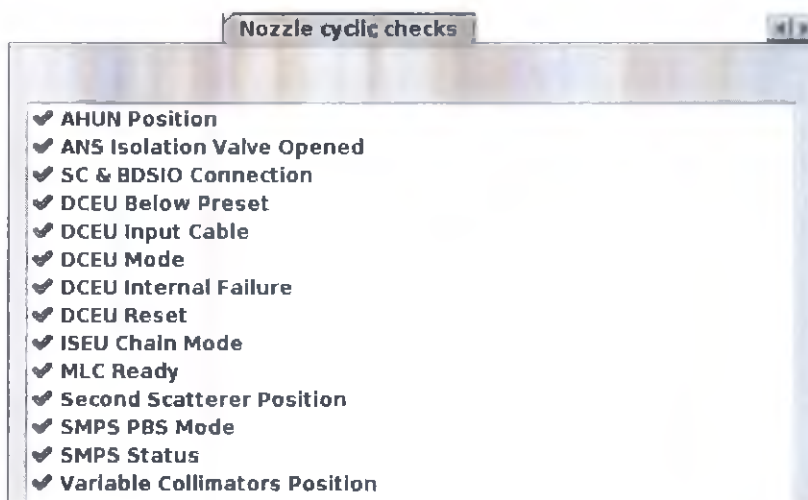


Рис. 42-10. Вкладка «Nozzle Cyclic Checks» (Периодические проверки сопла)
Сканирование карандашным пучком

Контроль блокировок системы TSS

На вкладке TSS INTERLOCKS (Блокировки системы TSS) отображается состояние следующих блокировок:

- Room master key switch (Главный переключатель помещения с ключом доступа)

- Session mode control switch (Контрольный переключатель режима сессии)
- Room search secured (Успешное обследование помещения)
- Room emergency stop buttons (Кнопки экстренного выключения помещения)
- Global emergency stop buttons (Общие кнопки экстренного выключения)

TSS Interlocks	
Room master key switch	✓
Session mode control switch	✓
Room search secured	✓
Room crash buttons	✓
Global crash buttons	✓

Рис. 42-11. Вкладка «TSS Interlocks» (Блокировки системы TSS)

Если данные блокировки не находятся в состоянии «ОК», выполните действия, описанные в разделе «Проверка защитных блокировок помещения», Глава 41.

Контроль состояния системы позиционирования Positioning System

Вкладка «POSITIONING SYSTEM STATUS» (СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ) содержит информацию о позиционировании следующих компонентов:

- Гентри, наконечник сопла, специальный наконечник сопла PBS и система PPS
- Рентгенографическая система
- Ящик для вспомогательных устройств

Positioning system status		
Gantry/Snout/Table		
CS: IEC Table Top	Current	
Gantry [°]	27.8	
Snout [cm]	33.34	
Table Lat X [cm]	+6.31	
Long Y [cm]	0.00	
Vrt Z [cm]	0.00	
Table Rot [°]	0.0	
Pitch [°]	0.0	
Roll [°]	0.0	
Table Top	Oncolog table	
X-ray system		
Imager		OK
Miscellaneous		
Accessories drawer		OK
PPD Healthy		OK
Software Healthy		OK
Cyclic Checks		OK
Reset check manager		

Рис. 42-12. Вкладка «Positioning System Status» (Состояние системы позиционирования)

Возобновление облучения после остановки программы управления проверкой позиционирования

Облучение может быть приостановлено в случае, если Программ контроля точности установки получает недостаточный ответ от одного или нескольких устройств. Для возобновления облучения, нажмите на Reset check manager (см.рис. 42-12)

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 43

Начало облучения

Перед началом облучения необходимо выполнить сброс параметров DCEU (см. Глава 15 «Сброс блока Dose Counter Electronic Unit»).

ВНИМАНИЕ



Убедитесь в том, что во время облучения, в кабинете лучевой терапии не будет чрезмерного шума/вибрации.

Высокий уровень вибрации или шума, может явиться причиной некорректного расчета ME для DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра).

После начала облучения приложение *adaPTdeliver* переходит в состояние «BEAM_ON», а система OIS опрашивает его для получения текущего количества доставленных ME, которое отображается на обоих экранах.

Выжно



Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) обязан выполнять визуальную проверку наличия вспомогательного устройства/устройств на своем месте при необходимости его использования для текущей сессии облучения (т.е. убедиться, что устройство вставлено правильно до упора, проверить правильность его ориентации и т.д.) в соответствии с процедурой, установленной руководством вашего центра протонной терапии.

Во время облучения перемещение любых устройств PPD блокируется, а подача электропитания к приводу временно прекращается.

При необходимости в выполнении облучения синхронизированным пучком обратите внимание на следующее предупреждение:

ОСТОРОЖНО!



Перед включением пучка излучения для проведения облучения медсестре кабинета лучевой терапии (RTT) рекомендуется проверить файл пациента и убедиться, что выбран предписанный источник синхронизации.

После настройки луча нажмите кнопку **Start (Занульс)** на панели «Actions» (Действия) экрана параметров облучения для непрерывной доставки пучка излучения. Лаборант отделения лучевой терапии (RTT), находящийся в помещении TCR, получает данные обратной связи, которые позволяют ему контролировать процедуру облучения.

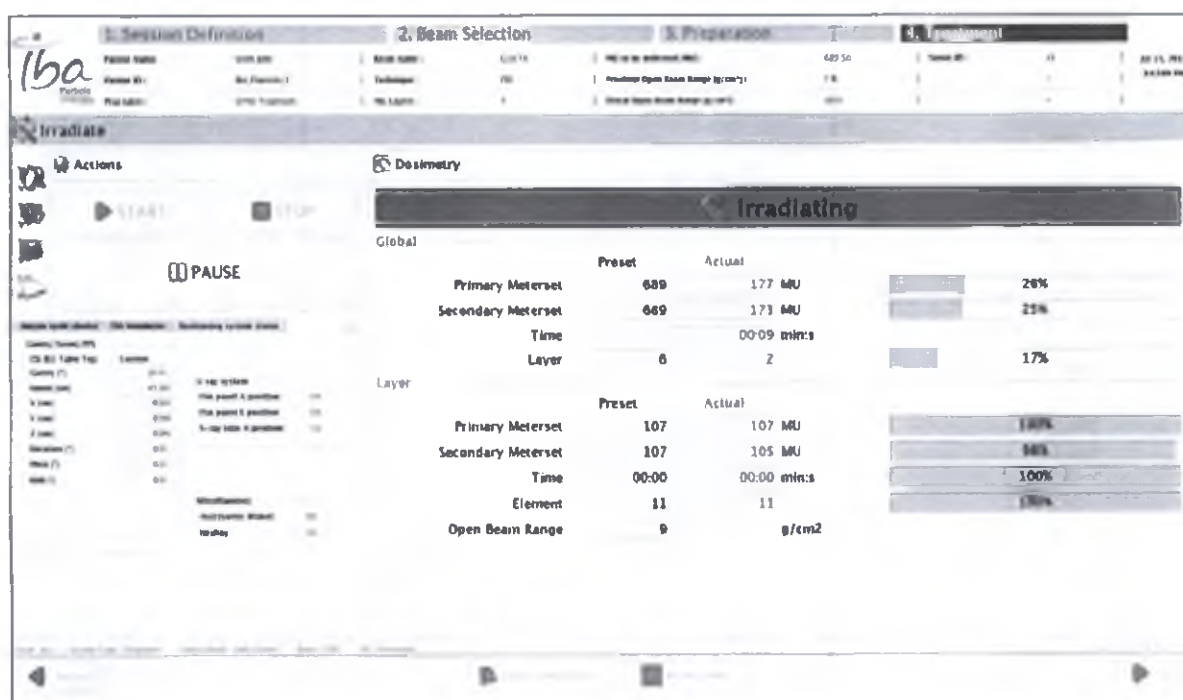
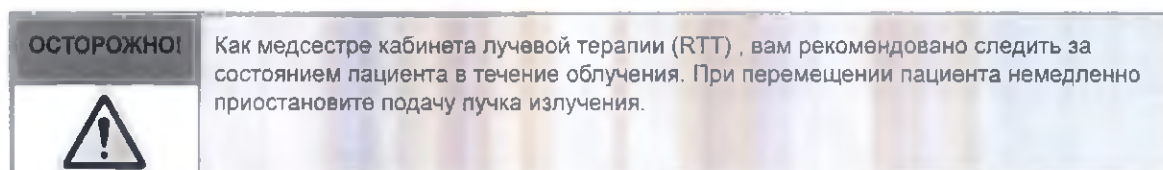
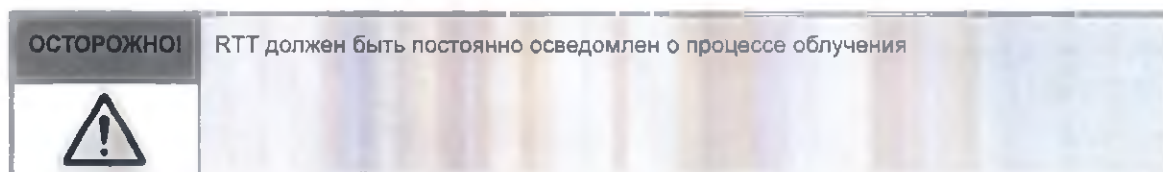


Рис. 43-1. Экран параметров облучения: выполнение облучения

ОСТОРОЖНО!



Для правильного контроля пациента и отображаемой информации, RTT должен контролировать процесс облучения в помещении Treatment Control Room (TCR).



При использовании режима равномерного сканирования система TCS измеряет дозу, накопленную на каждой раме, и следит за тем, чтобы эта доза не превышала 2% от общей дозы, подлежащей доставке.

Система TCS рассчитывает максимальное время облучения для каждого слоя при использовании режима равномерного сканирования; система TCS прекращает облучение по истечении данного времени.

Частичная доставка предписанной дозы

Если в случае прекращения облучения по какой-либо причине врачом или системой предписанная доза доставляется лишь частично, система отправляет соответствующее предупреждение.

Примечание: Существует несколько типов предупреждений о «частичной доставке дозы». На рисунке 43-2 представлен один образец.

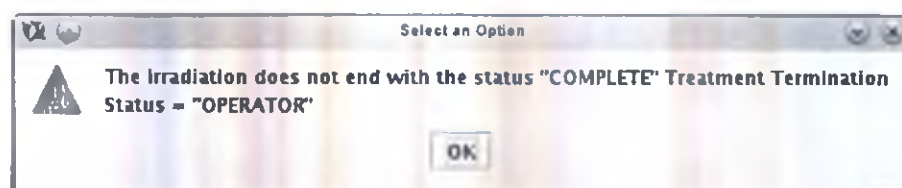


Рис. 43-2. Частичная доставка дозы: системное сообщение

Сообщение об ошибке «*Delivered MU of layer should be less than prescribed MU*» (Количество ME, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного количества ME)

Полный текст сообщения обычно выглядит следующим образом: «*Delivered MU of layer should be less than prescribed MU 0,288 of $\cdot(1+0.05)$ in BeamResult layer 32*» (Количество ME, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного значения, которое составляет 0,288 от $\cdot(1+0.05)$ для слоя BeamResult 32).

В конце облучения количество ME, доставленных к каждому слою, сравнивается с предписанным значением (в примере выше это значение для слоя 32 составляет 0,288 ME).

Приведенное выше сообщение об ошибке возникает в следующем случае:

Количество ME, доставленных к слою i , $>$ предписанного количества ME для слоя $i + X\%$,

где «X» — это настраиваемое допустимое отклонение (в приведенном выше примере — 5% от предписанной дозы); это значение может быть разным в разных медицинских центрах.

Вне зависимости от причины этой ошибки доставленная доза фиксируется, и эти данные отправляются обратно системе OIS.

При получении этого сообщения убедитесь, что количество доставленных ME, полученное блоком DCEU, соответствует как предписанному, так и зафиксированному значению. В случае расхождения между значениями, отправьте в компанию IBA запрос о проверке калибровки; во всех остальных случаях сообщите специалистам компании IBA о получении предупреждения.

Глава 44

Приостановление, возобновление и остановка облучения

Нормальное завершение облучения имеет место, когда ко всем элементам облучения (областям) было доставлено облучение.

ОСТОРОЖНО!



Нажмите аппаратную кнопку экстренного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ОСТОРОЖНО!



Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Важно



Если запись об облучении не может быть отправлена системой (PTS) системе OIS, лучевой терапевт (РТТ) обязан вручную зафиксировать доставленную дозу (в соответствии с показаниями резервного счетчика мониторинга единиц (ME) электронного блока дозиметра (DCEU)) в системе OIS

При использовании режима равномерного сканирования система TCS измеряет промежуток времени между подачей сигнала сканирующего магнита (по направлению оси X) частотой 3 Гц и началом облучения. Данный промежуток времени сопоставляется с пороговым значением, и облучение прекращается в момент его достижения.

Другой причиной, создающей необходимость в приостановлении подачи пучка, является движение пациента во время облучения.

В исключительных случаях аномальное прекращение подачи облучения может произойти из-за сбоя ПО.

ОСТОРОЖНО!



Как медсестре кабинета лучевой терапии (RTT), вам рекомендовано следить за состоянием пациента в течение облучения. При перемещении пациента немедленно приостановите подачу пучка излучения.

Синхронизация пучка

При использовании системы синхронизации по желанию можно выполнить ручную или автоматическую синхронизацию пучка. Для получения более подробной информации о синхронизации пучка см. Глава 50 «Использование универсального интерфейса для запуска пучка (UBTI)».

ОСТОРОЖНО!



Во время облучения медсестре кабинета лучевой терапии рекомендуется отслеживать синхронизирующий сигнал (на синхронизирующем оборудовании) на наличие запросов запуска (например, светодиодного индикатора «Beam On Trigger requested by source» (Запуск пучка запрошен источником) в UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсальный интерфейс для запуска пучка)). В случае возникновения несоответствий необходимо немедленно приостановить подачу пучка.

При использовании интерфейса Universal Beam Triggering Interface (UBTI) и в ручном, и в автоматическом режиме пользователь всегда имеет возможность приостановить облучение в соответствии с процедурой, описанной в разделе «Приостановление облучения» на стр. 44-5.

ОСТОРОЖНО!



В режимах облучения однократное рассеивание (SiS), двойное рассеивание (DS) и равномерное сканирование (US) (но не в режиме Сканирования карандашным пучком) значение, отображаемое аппаратным счетчиком мониторинговых единиц (ME), который расположен на передней панели блока Dose Counter Electronic Unit (DCEU), не учитывает температуру окружающей среды, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы, зафиксированные в приложении Dosimetry Manager.

Таким образом, при облучении в режиме DS, SiS или US к данному значению необходимо применить ручную коррекцию перед его использованием (например, для возобновления облучения).



В случае, когда возникает частичное облучение (облучение прерывается намеренно или после сбоя, в результате чего, не полностью доставляется предписанное количество ME), медсестра кабинета лучевой терапии обязана внести вручную значение обозначенное на счетчике ME (расположен на фронтальной панели DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)).

Когда применимо, т.е. в ТОЛЬКО при режимах однократного рассеивания, двойного рассеивания и равномерного сканирования, коррекция должна быть применена в ручном режиме, принимая во внимание параметры коррекции дозы указанные в приложении Dosimetry Manager (Управление дозиметрией) (температура воздуха, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы).

На каждой стадии необходимо проверять, что общее значение ME в различных записях соответствует MUdceu в предписанных значениях ($\pm 0.5\%$ или ± 0.5 ME).

После частичного облучения:

- В случае отсутствия сбоя программного обеспечения, проверьте, что общее значения ME в записи DICOM, отправленной в OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система), соответствует MUdceu.
- В случае выхода из строя программного обеспечения, путем ручного восстановления записи (используйте логи оборудования для генерации записи DICOM Ion Beam Treatment Record), проверьте, что сформированное значение, соответствует MUdceu.
- В случае выхода из строя программного обеспечения без возможности восстановления записи (нерабочие логи оборудования), внесите в ручном режиме MUdceu в OIS (создание записи в ручном режиме).

Когда облучение возобновляется:

- Если вы выбираете возобновление, используя запись в PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии), проверьте, что общее значение ME для выбранной записи должно соответствовать MUdceu.
- Если вы выбираете возобновление, используя значение ME, полученное из OIS, данное значение должно соответствовать MUdceu.
- Если в какой-то части значения не совпадают, используйте MUdceu для возобновления облучения.

ОСТОРОЖНО!		Для возобновления частичного облучения при использовании системы OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система), которая не сохраняет детали доставленных ME (Monitor Unit — мониторная единица) на точку в записи облучения (например, Mosaic), Пользователь должен использовать записи, сохраненные в PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии) вместо значения Mud (Delivered Monitor Units — доставленные ME), предоставленного OIS.

Приостановление облучения

Приостановление облучения позволяет остановить подачу пучка и предотвратить его поступление в помещение для лучевой терапии (TR). Дозиметры продолжают работать.



При необходимости в приостановлении облучения из помещения управления облучением (TCR) нажмите кнопку **Pause (Пауза)** на ЭКРАНЕ ОБЛУЧЕНИЯ.

ОСТОРОЖНО!		Нажмите аппаратную кнопку экстренного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ОСТОРОЖНО!		Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Когда пучок приостановлен, пользователь может выполнить следующие действия:

- Снова войти в помещение TR, если пациенту требуется помощь.
- Возобновить облучение.
- Завершить облучение.



Оператор ускорителя, находящийся в помещении Main Control Room (MCR), также может приостановить подачу пучка.

Оператор ускорителя не может возобновить подачу пучка. Возобновление облучения может быть выполнено только из помещения TCR.

Система PTS также может приостановить подачу пучка, если параметры пучка выходят за пределы установленных допустимых отклонений или если обнаруживается движение устройства PPD (системы PPS, гентри, наконечника сопла).

Возобновление облучения после приостановки



Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) может возобновить облучение, нажав кнопку **Start (Запуск)** на панели действий ЭКРАНА ОБЛУЧЕНИЯ. Настройка канала пучка Beam Line, которая может потребоваться, осуществляется автоматически при использовании функции запуска.

Облучение возобновляется без автоматической настройки канала пучка, если:

- Медсестра кабинета лучевой терапии не входила в помещение для лучевой терапии (TR).
- Главный переключатель помещения управления облучением (TCR) находится в положении **ON (Вкл.)**.
- Переключатель режима обслуживания находится в положении **OFF (Выкл.)**.
- Кнопка экстренного выключения не была нажата.

Как было упомянуто ранее, настройка канала пучка Beam Line при необходимости осуществляется автоматически при нажатии кнопки **Start (Запуск)**.

Это случай, когда в процессе возобновления частичного облучения, список записей облучения в верхней части меню Partial пуст или не содержит записи, соответствующей прерванному облучению.

ОСТОРОЖНО!



В случае, когда возникает частичное облучение (облучение прерывается намеренно или после сбоя, в результате чего, не полностью доставляется предписанное количество ME), медсестра кабинета лучевой терапии обязана внести ручную значение обозначенное на счетчике ME (расположен на фронтальной панели DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)).

Когда применимо, т.е. в ТОЛЬКО при режимах однократного рассеивания, двойного рассеивания и равномерного сканирования, коррекция должна быть применена в ручном режиме, принимая во внимание параметры коррекции дозы указанные в приложении Dosimetry Manager (Управление дозиметрией) (температура воздуха, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы).

На каждой стадии необходимо проверять, что общее значение ME в различных записях соответствует MUDceu в предписанных значениях ($\pm 0.5\%$ или ± 0.5 ME).

После частичного облучения:

- В случае отсутствия сбоя программного обеспечения, проверьте, что общее значения ME в записи DICOM, отправленной в OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система), соответствует MUDceu.
- В случае выхода из строя программного обеспечения, путем ручного восстановления записи (используйте логи оборудования для генерации записи DICOM Ion Beam Treatment Record), проверьте, что сформированное значение, соответствует MUDceu.
- В случае выхода из строя программного обеспечения без возможности восстановления записи (нерабочие логи оборудования), внесите в ручном режиме MUDceu в OIS (создание записи в ручном режиме).

Когда облучение возобновляется:

- Если вы выбираете возобновление, используя запись в PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии), проверьте, что общее значение ME для выбранной записи должно соответствовать MUDceu.
- Если вы выбираете возобновление, используя значение ME, полученное из OIS, данное значение должно соответствовать MUDceu.
- Если в какой-то части значения не совпадают, используйте MUDceu для возобновления облучения.

Остановка облучения

Облучение завершается в нормальном режиме, если каждый слой завершен, т. е. ионизационные камеры зафиксировали полную дозу для каждого слоя. (Показания ионизационных камер сбрасываются до 0 между слоями и меняются на новое целевое значение). Система PTS прекращает облучение и архивирует параметры облучения (называемые полученными параметрами).



Если пучок приостановлен, и пользователь не намеревается возобновить облучение, необходимо нажать кнопку Stop Irradiation (Остановить облучение) на ЭКРАНЕ ОБЛУЧЕНИЯ.

ОСТОРОЖНО!



Нажмите аппаратную кнопку экстренного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ОСТОРОЖНО!



Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

ОСТОРОЖНО!



В режимах облучения однократное рассеивание (SiS), двойное рассеивание (DS) и равномерное сканирование (US) (но не в режиме Сканирования карандашным пучком) значение, отображаемое аппаратным счетчиком мониторинговых единиц (ME), который расположен на передней панели блока Dose Counter Electronic Unit (DCEU), не учитывает температуру окружающей среды, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы, зафиксированные в приложении Dosimetry Manager.

Таким образом, при облучении в режиме DS, SiS или US к данному значению необходимо применить ручную коррекцию перед его использованием (например, для возобновления облучения).

ОСТОРОЖНО!



В случае, когда возникает частичное облучение (облучение прерывается намеренно или после сбоя, в результате чего, не полностью доставляется предписанное количество ME), медсестра кабинета лучевой терапии обязана внести ручную значение обозначенное на счетчике ME (расположен на фронтальной панели DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)).

Когда применимо, т.е. в ТОЛЬКО при режимах однократного рассеивания, двойного рассеивания и равномерного сканирования, коррекция должна быть применена в ручном режиме, принимая во внимание параметры коррекции дозы указанные в приложении Dosimetry Manager (Управление дозиметрией) (температура воздуха, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы).

На каждой стадии необходимо проверять, что общее значение ME в различных записях соответствует MUdceu в предписанных значениях ($\pm 0.5\%$ или ± 0.5 ME).

После частичного облучения:

- В случае отсутствия сбоя программного обеспечения, проверьте, что общее значения ME в записи DICOM, отправленной в OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система), соответствует MUdceu.
- В случае выхода из строя программного обеспечения, путем ручного восстановления записи (используйте логи оборудования для генерации записи DICOM Ion Beam Treatment Record), проверьте, что сформированное значение, соответствует MUdceu.
- В случае выхода из строя программного обеспечения без возможности восстановления записи (нерабочие логи оборудования), внесите в ручном режиме MUdceu в OIS (создание записи в ручном режиме).

Когда облучение возобновляется:

- Если вы выбираете возобновление, используя запись в PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии), проверьте, что общее значение ME для выбранной записи должно соответствовать MUdceu.
- Если вы выбираете возобновление, используя значение ME, полученное из OIS, данное значение должно соответствовать MUdceu.
- Если в какой-то части значения не совпадают, используйте MUdceu для возобновления облучения.

ОСТОРОЖНО!		Для возобновления частичного облучения при использовании системы OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система), которая не сохраняет детали доставленных ME (Monitor Unit — мониторная единица) на точку в записи облучения (например, Mosaic), Пользователь должен использовать записи, сохраненные в PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии) вместо значения Mud (Delivered Monitor Units — доставленные ME), предоставленного OIS.

Система PTS прекращает облучение поля и архивирует полученные параметры.

ВНИМАНИЕ		После прекращения облучения при необходимости окажите любую требуемую помощь пациенту до того, как пациент покинет кушетку и помещение для лучевой терапии.

После полного завершения облучения пучком приложение adaPTdeliver меняет свой статус на TERMINATED (Облучение завершено), составляет запись и отправляет ее системе OIS. Затем система OIS удаляет пучок, что приводит к активации кнопки **Next (Далее)** в приложении adaPTdeliver. Вы можете нажать кнопку **Next (Далее)**, чтобы закрыть экран, или экран закроется автоматически в результате выбора следующего пучка или закрытия плана в системе OIS.

После того как все пучки были выполнены или отменены, система OIS отменяет выбор плана, и приложение adaPTdeliver возвращается к ЭКРАНУ НАСТРОЙКИ СЕССИИ.

Возобновление облучения после частичного облучения PBS

После каждой остановки облучения PBS запись об облучении:

1. Сохраняется в базе данных PTS Database и
2. Отправляется системе OIS (в формате записи DICOM)

Запись об облучении содержит, помимо других данных, положение и дозу, приходящуюся на каждую область каждого пучка. С помощью этих данных система OIS рассчитывает общее число доставленных ME (значение MUd). После завершения расчета значение MUd снова отправляется системе PTS без сведений об областях.

При определенных обстоятельствах общее значение MUd, отправленное системой OIS системе PTS, может быть недостаточным для того, чтобы система PTS возобновила облучение, остановленное до завершения. В таком случае в приложении adaPTdeliver отображается сообщение Not enough information to resume a PBS beam (Недостаточно сведений для возобновления подачи пучка PBS.).

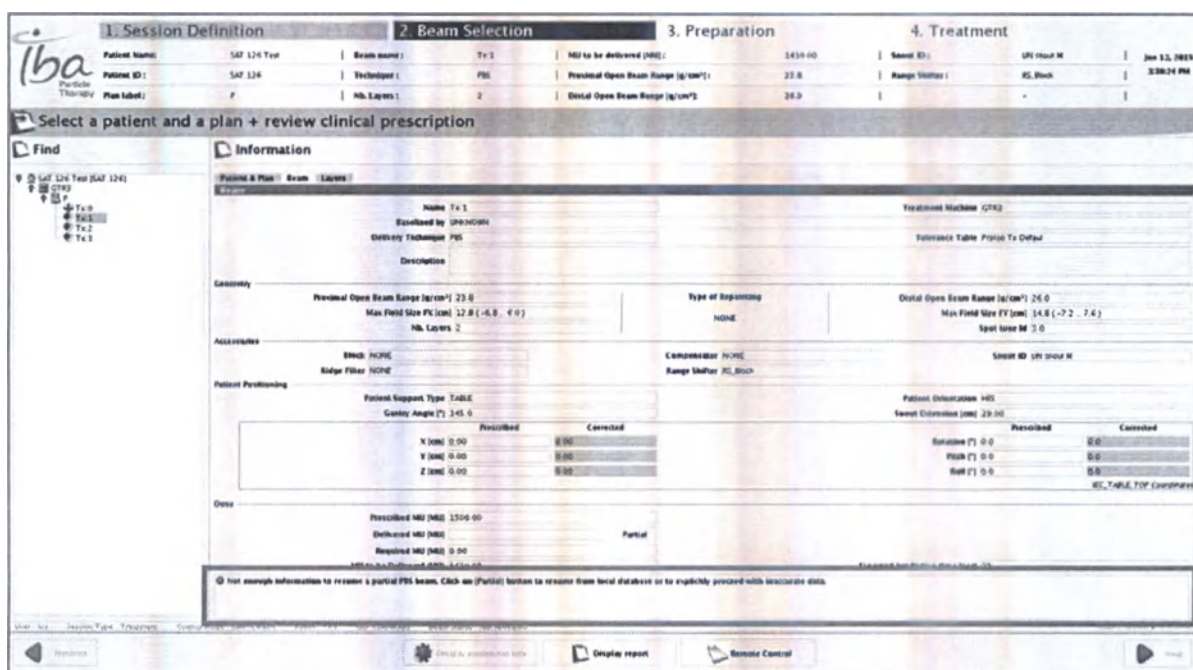


Рис. 44-1. Возобновление частичного облучения PBS — Сообщение о недостатке сведений

Такая ситуация возникает при следующих условиях:

- Остановка подачи пучка приводит к закрытию сессии пациента, т. е. к переходу на ЭКРАН НАСТРОЙКИ СЕССИИ в связи со сбоем ПО или выходом пользователя, и:
 - Система OIS не отправляет запись обратно в таком виде, в каком система PTS отправила ее ранее (т. е. система OIS отправляет только значение MUd)
 - Система OIS отправляет неполную запись (неполные сведения о положениях/областях)
 - Доставленная доза была введена вручную в систему OIS на основании сведений DCEU после сбоя ПО.

В таких случаях приложение adaPTdeliver позволяет пользователю извлечь записи об облучении со всеми сведениями о слоях и областях из базы данных PTS, чтобы возобновить облучение:

1. На ЭКРАНЕ ВЫБОРА ПУЧКА нажмите кнопку **Partial** (Частичное облучение) рядом с полем «Delivered MU» (Доставленные ME).



Рис. 44-2. Возобновление частичного облучения PBS — кнопка «Partial» (Частичное облучение)

2. Отображается окно, показывающее записи по выбранному пациенту, плану и пучку за последние два месяца.

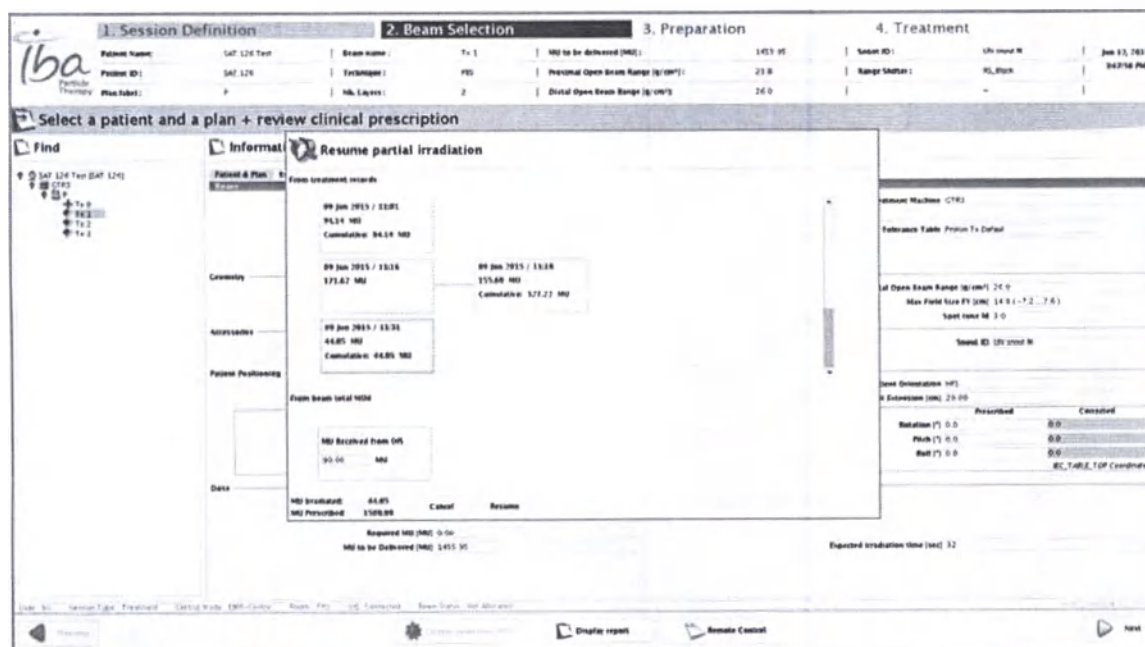


Рис. 44-3. Возобновление частичного облучения PBS — всплывающее окно записей

3. Выберите запись, соответствующую остановленному облучению, и продолжайте облучение с использование оставшейся дозы данного пучка.
4. При наличии значения MUD, полученного от системы OIS, эти данные также можно использовать для возобновления облучения.

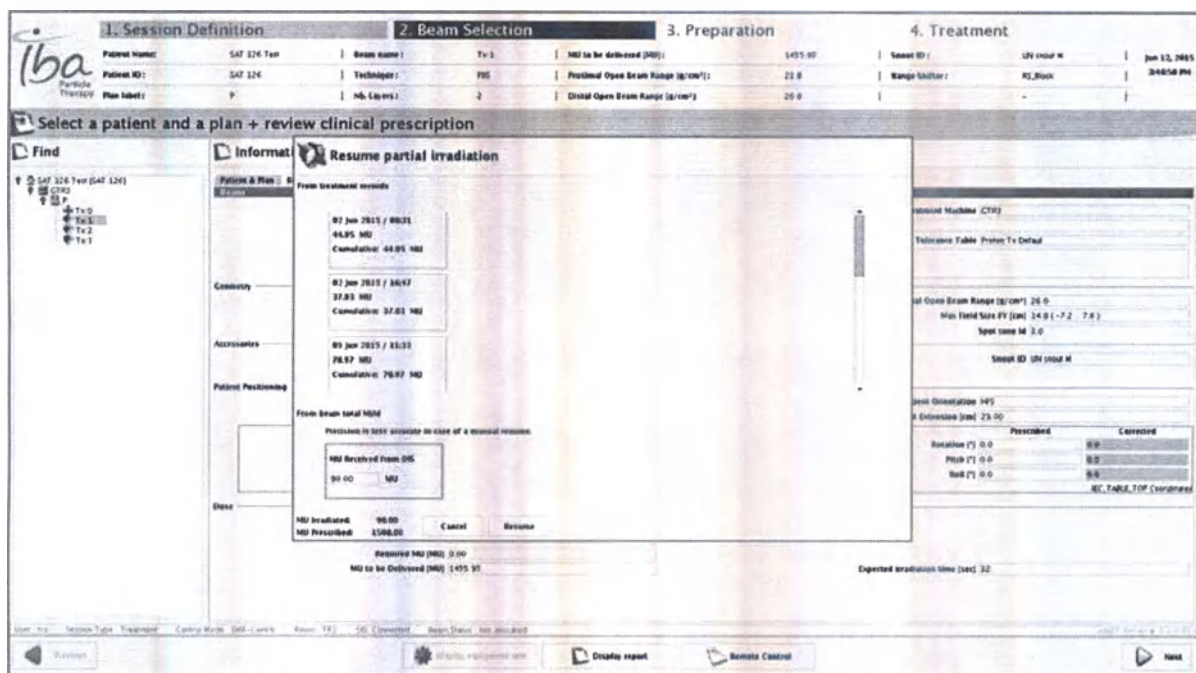


Рис. 44-4. Возобновление частичного облучения PBS — ручное возобновление

В данном случае приложение *adaPTdeliver* отображает предупреждающее сообщение: Precision is less accurate in case of manual resume (При ручном возобновлении точность является менее высокой).

Завершение облучения

После завершения облучения на ЭКРАНЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЛУЧЕНИЯ появится зеленый индикатор состояния и слово «Done» (Выполнено).

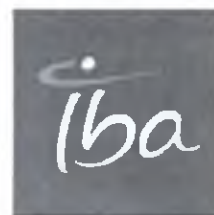
Перед закрытием экрана параметров облучения можно распечатать или сохранить отчет о сессии облучения (в формате PDF), содержащий данные о доставке излучения.

Чтобы завершить сеанс после выполнения облучения, нажмите кнопку **Next (Далее)** в правом нижнем углу экрана параметров облучения.

Потеря связи между OIS и приложением *adaPTdeliver*

В случае потери связи с OIS запись сохраняется на диске, и пользователь получает уведомление с указанием пути к этому диску.

Преднамеренно оставлена пустой



Часть IX

Просмотр отчетов adaPTdeliver

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А



Глава 45

Просмотр отчетов

Отчеты по истории событий создаются на уровне пациента. С помощью приложения *adaPTdeliver* можно просматривать отдельные отчеты по истории событий, если в помещении для лучевой терапии не проводится сеанс облучения.

Использование отчетов

Для отображения списка отчетов, созданных для конкретного пациента:

1. Нажмите на идентификатор или значок пациента либо обследования, плана или пучка для этого пациента.

Примечание: Не нажимайте на зеленую метку-манипулятор слева от элемента списка, поскольку он используется не для выбора, а для того, чтобы разворачивать и сворачивать элементы списка.

2. Нажмите кнопку **Display report (Показать отчет)** в нижней части ЭКРАН НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ СЕССИИ ОБЛУЧЕНИЯ или ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА.

Отображается ЭКРАН СО СПИСКОМ ОТЧЕТОВ.

Report for patient Fritz Black

Begin Time	End Time	Beam Name	Study ID	Plan Name	Tx for additional Rx	Delivered Dose
Apr 15, 2013 14:17:16	Apr 15, 2013 14:18:16	Tx, 1	Study	Plan	30.50	0.00
Apr 16, 2013 14:59:19	Apr 16, 2013 14:59:19	Tx, 1	Study	Plan	30.50	0.00

Buttons: Print, Cancel

Рис. 45-1. Экран со списком отчетов

Сессии облучения отображаются в списке на сером фоне, а **пучки** излучения — на белом фоне.

С помощью кнопок в нижней части ЭКРАН СО СПИСКОМ ОТЧЕТОВ можно выполнять следующие действия:

- Отображение отчета (подробную информацию см. в разделе «Отображение отчета о процедуре облучения» на стр. 45-3).
- Печать отчета (только для пучков излучения).
- Экспорт в формате DICOM (только для отчетов о сессиях облучения) — сохранение записи в формате DICOM. Подробную информацию см. в разделе «Экспорт отчета о сессии облучения в формате DICOM» на стр. 45-4.
- Cancel (Отмена) — эта кнопка закрывает ЭКРАН СО СПИСКОМ ОТЧЕТОВ.

Содержание отчета о сессии облучения

Чтобы развернуть или свернуть отчет о сессии облучения, нажмите на стрелку в начале строки сессии.

Отчет о сессии облучения содержит следующие данные:

1. Помещение для лучевой терапии
2. Дата и время

Содержание отчета по пучку излучения

Отчет по пучку излучения содержит следующие столбцы:

- Begin time (Дата и время начала облучения)
- End time (Дата и время завершения облучения)
- Beam name (Имя пучка)
- Study ID (Идентификатор обследования)
- Plan label (Обозначение плана)
- To be delivered (MU) (Предписанные ME)
- Delivered (MU) (Доставленные ME)

Эти отчеты можно сортировать по заголовкам любых столбцов: нажмите на нужный заголовок столбца, чтобы выполнить сортировку отчетов по этому столбцу по возрастанию или убыванию.

Отображение отчета о процедуре облучения

Для вывода на экран конкретного отчета о процедуре облучения пациента дважды нажмите на нужный отчет в списке или выберите отчет и нажмите кнопку **Show report** (Показать отчет). Отображается ЭКРАН ОТЧЕТА О ПРОЦЕДУРЕ ОБЛУЧЕНИЯ.

Примечание: Обычно отчет о процедуре облучения состоит из нескольких страниц.

Группы кнопок и опций в верхней части экрана используются для выполнения следующих действий:

- **Кнопки вывода данных** — вывод на печать или сохранение отчета.
- **Опции перехода между страницами** — переход к другой странице отчета. Номер текущей страницы и общее количество страниц отчета указаны в нижней части экрана.
- **Параметры просмотра** — увеличение и уменьшение масштаба отображения данных.

Отчет о процедуре облучения содержит общие данные о пациенте, фракции, обследовании и плане терапии.

Он также содержит подробную информацию по следующим параметрам:

- Заданное положение
- Пучок
- Положение для облучения

опции перехода

параметры просмотра

кнопки вывода данных

Irradiation Report

Page 1 of 2

Session
Treatment Machine Name: Q182
Treatment date: Apr 16, 2013 2:27:41 PM
DB Session ID: [field]
Logged user: [field]

Patient
ID: [field]
Name: [field]
Comments: [field]

Study
ID: [field]
Comments: [field]

Plan
Label: [field]
Patient support type: [field]
Patient support category: [field]
Patient orientation: [field]
Patient support ID: [field]
Description: [field]

Setup Beam
Name: [field]
Gantry Angle(deg): [field]
Beam extension(deg): [field]
Normalizer position: [field]

CR EC Table Top
X (mm): [field]
Y (mm): [field]
Z (mm): [field]
Rotation (deg): [field]
Pitch (deg): [field]
Roll (deg): [field]

List of treatment

Page 1 of 1

Рис. 45-2. Экран отчета о процедуре облучения

С помощью ЭКРАН ОТЧЕТА О ПРОЦЕДУРЕ ОБЛУЧЕНИЯ можно выполнять следующие действия:

- Возврат к ЭКРАН СО СПИСОМ ОТЧЕТОВ — нажмите кнопку ОК в нижней части экрана.
- Печать отчета — нажмите на значок принтера в верхней части экрана.
- Сохранение отчета — нажмите на значок сохранения в верхней части экрана.

Экспорт отчета о сессии облучения в формате DICOM

Для экспортирования отчета о сессии облучения пациента выберите нужный отчет в списке и нажмите Export DICOM (Экспорт в DICOM). Отображается ЭКРАН ЭКСПОРТИРОВАНИЯ ОТЧЕТА В ФОРМАТЕ DICOM

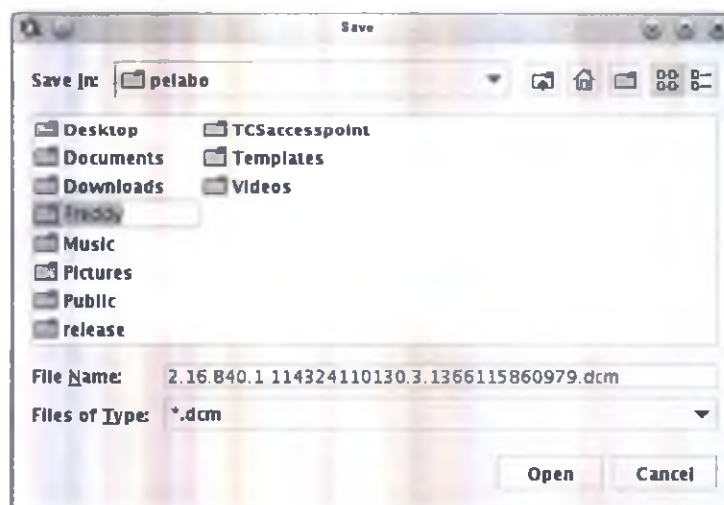


Рис. 45-3. Экран экспортирования отчета в формате DICOM

На ЭКРАН ЭКСПОРТИРОВАНИЯ ОТЧЕТА В ФОРМАТЕ DICOM можно выбрать папку для сохранения экспортируемого файла.

В выбранной папке экспортированные файлы DICOM имеют расширение .DCM.

Name	Size	Type	Created
2.16.840.1.114324110130.3.1356115860979.dcm	26 KB	DICOM File	19-Oct-09 9:49 AM
2.16.840.1.114324110130.3.1356115860979.dcm	4,374 KB	DICOM File	19-Oct-09 11:43 AM
2.16.840.1.114324110130.3.1356115860979.dcm	1,756 KB	DICOM File	19-Oct-09 11:44 AM

Рис. 45-4. Список файлов DICOM

Эти экспортируемые файлы DICOM содержат все необходимые данные по облучению, которые можно импортировать в систему OIS или систему TPS. Записи процедур облучения передаются в систему TPS, когда необходимо выполнить перерасчет параметров плана терапии. Импортирование необходимо выполнять с помощью системы TPS.

Примечание: Не все системы TPS поддерживают эту функцию. Подробная информация об используемой системе TPS содержится в документации производителя оригинального оборудования.

Преднамеренно оставлена пустой



Часть X

Подготовка к облучению

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А



Глава 46

Принципы планирования запуска пучка

Пучок, генерируемый циклотроном, может быть доставлен в любое из помещений для лучевой терапии, но только в одно помещение за раз. Таким образом, запросы на подачу пучка из различных помещений для лучевой терапии необходимо планировать заранее. Как только использование пучка прекращается в одном помещении для лучевой терапии, пучок необходимо отключить перед тем, как он будет доставлен в другое помещение для лучевой терапии.

Планирование запуска пучка может осуществляться вручную оператором ускорителя или автоматически приложением Beam Scheduler. Данный принцип известен как **Automatic Beam Scheduling (ABS, автоматическое планирование облучения)**.

Автоматический режим ABS

Когда ABS работает в **автоматическом режиме**, запрос на запуск пучка генерируется, если медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) в помещении TR нажимает кнопку, соответствующую запросу нормального приоритета или запросу высокого приоритета, на ПАНЕЛИ ПУЧКА ЭКРАНА ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ. Все запросы на запуск пучка попадают в очередь запросов без необходимости в каких-либо действиях оператора ускорителя.

Каждому запросу на запуск пучка присваивается приоритет, соответствующий кнопке «Beam Request» (Запрос на запуск пучка) (**высокий или нормальный**), которую нажала медсестра кабинета лучевой терапии (RTT). Любой запрос, отправленный в режиме обслуживания из помещения для лучевой терапии, также отображается в очереди.

Пучок подается автоматически в соответствии с приоритетом и временной меткой запроса. Оператор ускорителя в помещении MCR может отменить данную автоматическую подачу пучка.

Ручной режим ABS

Когда ABS работает в **ручном** режиме, медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) в помещении TR отправляет запрос на подачу пучка с ПАНЕЛИ ПУЧКА ЭКРАНА ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ оператору ускорителя в помещении MCR. Затем оператор ускорителя запускает пучок в соответствии с приоритетом.

Когда оператор ускорителя запускает пучок, медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) в соответствующем помещении TR уведомляется о том, что пучок подан в соответствующее помещение для лучевой терапии. Последующая настройка параметров пучка может быть выполнена автоматически или вручную.

Переключение режимов ABS

Переключение между ручным и автоматическим режимами ABS выполняется оператором ускорителя в помещении MCR. Это можно сделать до момента подачи пучка.

И в ручном, и в автоматическом режиме ABS очередь запросов на запуск пучка доступна для просмотра в каждом помещении TCR, TR и MCR.

Глава 47

Подготовка помещения для лучевой терапии

Данная процедура не зависит от доступности данных пациента и может быть выполнена до процедуры, описанной в разделе Часть VI «Использование приложения adaPTdeliver», или одновременно с ней.

Проверка съемных приспособлений для фиксации пациента

В разных медицинских центрах могут использоваться различные съемные приспособления для фиксации пациентов, например, короткие кушетки или фиксаторы для головы Base of Skull (BoS).

При использовании таких съемных приспособлений для фиксации пациента перед началом облучения используйте систему записи и верификации OIS, чтобы убедиться в том, что установленное приспособление относится к тому типу, который указан в плане терапии.

Важно	При использовании других типов приспособлений для фиксации пациентов будет невозможно начать облучение.
	

Подготовка помещения для лучевой терапии с системой Гентри

Перед началом работы: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри

При работе в непосредственной близости от зоны размещения пациента необходимо помнить о мерах предосторожности, относящихся к вращающемуся полу Системы Гентри (GTR), приведенных в разделе «Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри» на стр. 4-4.

Подготовка помещения для лучевой терапии с системой Гентри

ОСТОРОЖНО!

При каждом обнаружении отклонений значений температуры и/или давления от значений, полученных утром, новые средние значения давления блока ICEU и температуры камеры IC2/3 необходимо фиксировать с помощью приложения Dosimetry Manager.

Порядок подготовки

1. Убедитесь, что наконечник сопла относится к нужному типу и полностью задвинут.
2. Присоедините стыковочное устройство к системе PPS в соответствии с процедурой, описанной в разделе Глава 12 «Установка/удаление стыковочного устройства с системы PPS».
3. Зафиксируйте пациента на кушетке.

ОСТОРОЖНО!

Если пациент ненадежно зафиксирован в системе PPS, он может упасть. Перед перемещением системы PPS каждый пациент должен быть надежно зафиксирован.

ОСТОРОЖНО! 	Необходимо надежно зафиксировать пациента, чтобы его конечности (руки и ноги) не свешивались с краев кушетки и не доставали до ящика для вспомогательных устройств. Кроме того, пациент не должен иметь возможности дотянуться до опасных движущихся компонентов под кушеткой.
--	---

Подготовка полнофункционального универсального сопла к PBS

Помимо режима PBS, полнофункциональное универсальное сопло позволяет использовать другие режимы облучения. Если предыдущим используемым режимом облучения являлся режим двойное рассеивание или равномерное сканирование и следующим режимом должен быть режим PBS, сначала необходимо установить держатель для дополнительных принадлежностей универсального сопла (Accessory Holder Universal Nozzle, AHUN).

Для получения сведений об установке держателя AHUN и переключении полнофункционального универсального сопла с другого режима облучения на режим PBS см. Руководство по техническому обслуживанию PTS— Том 2, *Руководство для операторов ускорителя*.

Важно 	Всегда отслеживайте показатели температуры и давления в рамках утренней процедуры контроля качества и вводите данные в приложение Dosimetry Manager. Отслеживайте температуру и давление в течение дня. При каждом отклонении значений от последних значений, введенных в систему, новые значения должны быть введены в систему с помощью Dosimetry Manager. Оператор ускорителя обязан вводить и сохранять средние значения давления блока ICEU и температуры камеры IC2/IC3 на ЭКРАНЕ УТРЕННЕЙ ПРОВЕРКИ СОПЛА.
---	--

Важно 	В помещении для облучения двойным пучком (DBTR), выключите лазеры, относящиеся к порту облучения и не используемые для позиционирования и терапии пациента.
---	--

ОСТОРОЖНО! 	Если пациент ненадежно зафиксирован в системе PPS, он может упасть. Перед перемещением системы PPS каждый пациент должен быть надежно зафиксирован.
--	--

ОСТОРОЖНО!	Необходимо надежно зафиксировать пациента, чтобы его конечности (руки и ноги) не свешивались с краев кушетки и не доставали до ящика для вспомогательных устройств. Кроме того, пациент не должен иметь возможности дотянуться до опасных движущихся компонентов под кушеткой.
	

Подготовка сопла к облучению в режиме равномерного сканирования с использованием гребенчатого фильтра
Сопло, используемое для облучения в режиме равномерного сканирования (US) с гребенчатым фильтром, подвергается ежедневной проверке в рамках контроля качества. Аналогичную проверку необходимо проводить при каждой ручной регулировке колеса модулятора диапазона.

Для получения подробной информации о процедуре контроля качества пучка см. раздел «Выполнение процедуры контроля качества пучка при использовании гребенчатых фильтров в режиме равномерного сканирования» на стр. 17-5.

Для получения подробной информации о гребенчатых фильтрах см. *Руководство по техническому обслуживанию PTS — Том 1, Описание системы.*

Подготовка помещения для облучения с наклонным пучком

Ниже описана процедура подготовки помещения для облучения с наклонным пучком.

Важно	Всегда отслеживайте показатели температуры и давления в рамках утренней процедуры контроля качества и вводите данные в приложение Dosimetry Manager.
	Отслеживайте температуру и давление в течение дня. При каждом отклонении значений от последних значений, введенных в систему, новые значения должны быть введены в систему с помощью Dosimetry Manager. Оператор ускорителя обязан вводить и сохранять средние значения давления блока ICEU и температуры камеры IC2/IC3 на ЭКРАНЕ УТРЕННЕЙ ПРОВЕРКИ СОПЛА.

Порядок подготовки



1. Убедитесь, что наконечник сопла относится к нужному типу и полностью задвинут.
2. Переместите систему Patient Positioning System (PPS) в положение *Load (Загрузка)* или любое другое положение, подходящее для размещения пациента.
3. Присоедините стыковочное устройство к системе PPS в соответствии с процедурой, описанной в разделе Глава 12 «Установка/удаление стыковочного устройства с системы PPS».
4. Зафиксируйте пациента на стуле или на удлинительной панели для кушетки.

ОСТОРОЖНО!	Если пациент ненадежно зафиксирован в системе PPS, он может упасть. Перед перемещением системы PPS каждый пациент должен быть надежно зафиксирован.
	

ОСТОРОЖНО!	Необходимо надежно зафиксировать пациента, чтобы его конечности (руки и ноги) не свешивались с краев кушетки и не доставали до ящика для вспомогательных устройств. Кроме того, пациент не должен иметь возможности дотянуться до опасных движущихся компонентов под кушеткой.
	

Преднамеренно оставлена пустой



Часть XI

Позиционирование и проверка положения пациента

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186A

Глава 48

Позиционирование и проверка положения пациента

Примечание: При использовании тележки для транспортировки следуйте инструкциям в разделе Глава 7 «Процедуры по укладке пациента» перед тем, как приступить к процессу коррекции позиционирования.

Этот раздел предназначен для лучевых терапевтов (RTT), знакомых с оборудованием (см. Глава 8, «Вводная информация об оборудовании в помещении для лучевой терапии»).

Обычно для достижения оптимальных результатов процедура проверки положения пациента выполняется за несколько дней или даже недель до начала облучения. Подготовка включает централизацию таких данных, как КТ-снимки, информация плана облучения ионами и т.д.

При проведении облучения позиционирование пациента осуществляется в помещении для лучевой терапии (TR) с помощью пульта. Во время подготовки выполняется получение цифровых рентгенограмм (DR).

Получение двумерных стереоскопических изображений осуществляется в процессе облучения с помощью одного или нескольких устройств визуализации (в зависимости от аппаратной конфигурации помещения TR). Кроме того, трехмерные изображения можно при необходимости получить с помощью устройства двумерной визуализации, вращающегося вокруг объемной структуры, которую необходимо визуализировать.

Приложение AdaPTinsight рассчитывает вектор коррекции при помощи методов совмещения изображений и отправляет их системе TCS. Медсестра кабинета лучевой терапии также может ввести данные значения коррекции вручную на экране системы TCS в помещении TR. Медсестра кабинета лучевой терапии окончательно применяет коррекцию с помощью пульта или ЭУУП (элементы управления удаленным позиционированием).

Такой расчет значений коррекции может выполняться несколько раз до тех пор, пока не будет достигнута удовлетворительная коррекция позиционирования пациента.

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) обязана убедиться в том, что текущая геометрическая конфигурация оборудования соответствует конфигурации, предписанной планом терапии (угол поворота гентри, положение наконечника сопла, положение системы PPS).

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) может осуществлять перемещение пациента на опоре (т.е. на кушетке или в стуле) только после надежного закрепления пациента на опоре.

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

ОСТОРОЖНО!

После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, adaPTinsight), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

Важно

Одни и те же медицинские устройства необходимо размещать на системе Patient Positioning System (PPS) ежедневно при проведении сессий терапии для поддержания постоянного веса на кушетке.

ВНИМАНИЕ

Необходимо выполнять тарировку системы PPS после каждого изменения положения кушетки.

Перед выполнением тарировки убедитесь, что установленная кушетка автоматически приведена в правильное положение, и ее идентификатор определен.

Разные типы положений

Для позиционирования и проверки положения пациента чаще всего используются следующие положения:

- *Заданное положение*
- *Положение для облучения*

Третье положение под названием «Методу» (Положение из памяти) существует для удобства персонала помещения для лучевой терапии и не играет никакой роли при позиционировании пациента.

Заданное положение

Заданное положение— это положение, при котором центр области облучения совпадает с изоцентром системы. Заданному положению соответствует конкретный заданный пучок.

Примечание: Если пучок является первым пучком излучения, который должен быть доставлен в соответствии с планом терапии пациента, необходимо переместить пациента в утвержденное заданное положение. Для всех последующих пучков в качестве заданного положения будет использоваться последнее сохраненное заданное положение.

Заданное положение является маркированным положением; необходимо выполнить перемещение GOTO, чтобы переместить устройства позиционирования пациента Patient Positioning Device в заданное положение.

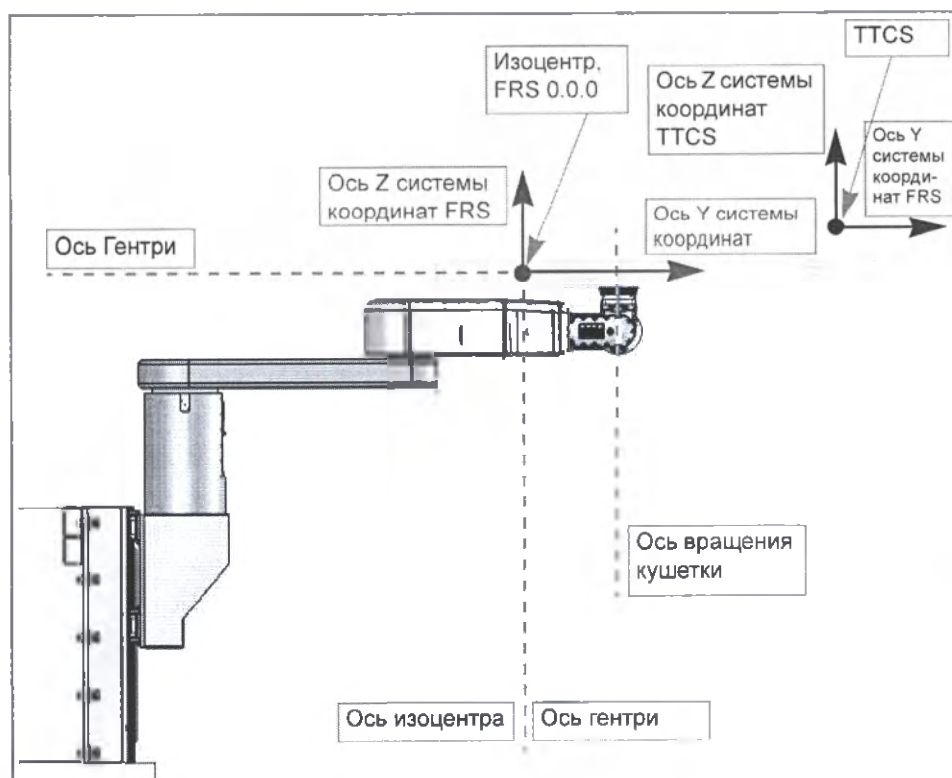


Рис. 48-1. Заданное положение (помещение GTR, вид сбоку)

TTCS— это система координат деки стола Table Top Coordinate System. FRS — это фиксированная система координат Fixed Reference System.

Более подробную информацию о системах координат TTCS и FRS см. в разделе «О системах координат» в *Руководстве по техническому обслуживанию системы PTS — Том 1, Описание системы*.

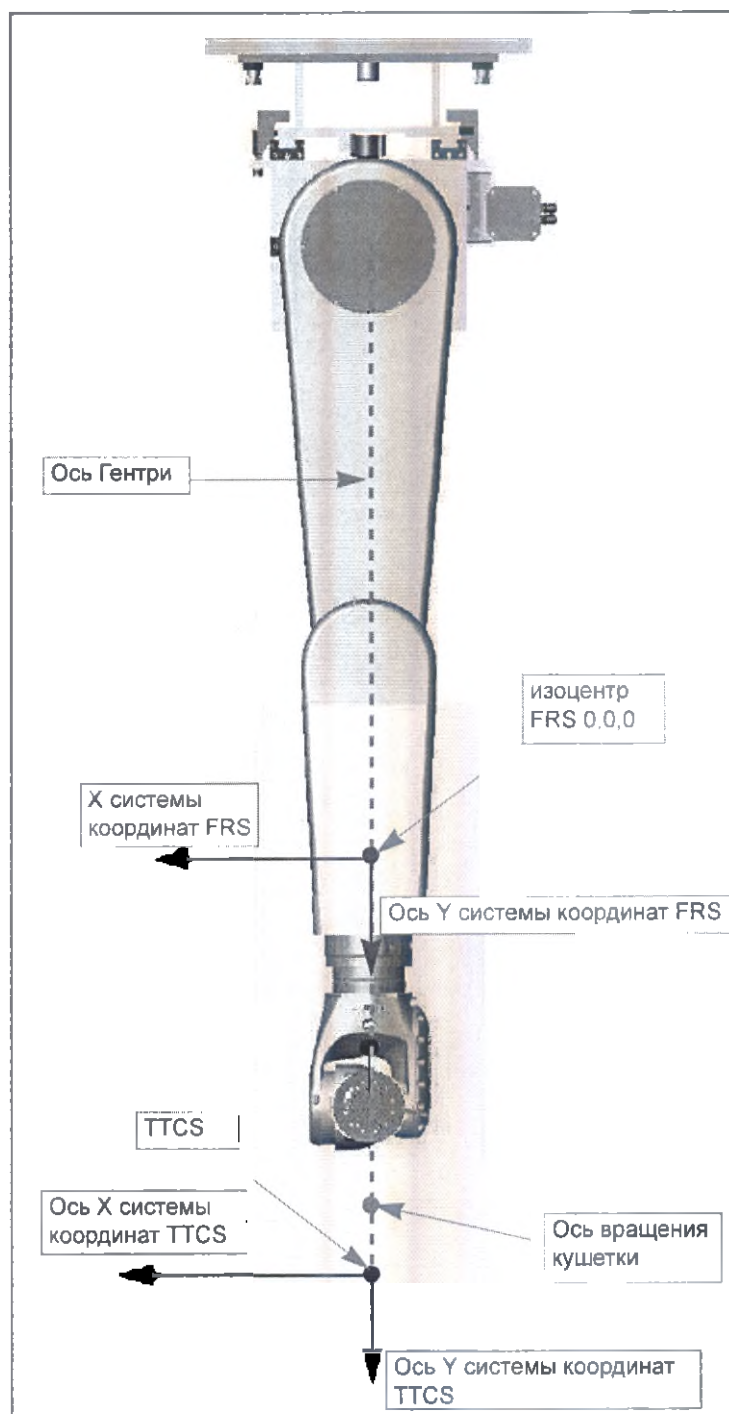


Рис. 48-2. Заданное положение (помещение GTR, вид сверху)

Предписанное и скорректированное заданное положение

Соотношение между предписанным заданным положением и скорректированным заданным положением устанавливается следующим образом:

- Разместив пациента на кушетке или в стуле, медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) выполняет проверку и точную настройку (корректировку) заданного положения, а затем сохраняет его. До отправки первого запроса о настройке параметров пучка медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) может выполнять неограниченное количество процедур позиционирования и корректировок, а затем сохранить полученные результаты. Разница между предписанным и скорректированным заданным положением будет применяться к пучкам излучения.

Положение для облучения

Как заданному положению соответствует конкретный заданный пучок, так и положению для облучения соответствует конкретный пучок излучения. Конфигурация положения для облучения используется для определения положения области облучения (опухоли), к которой подводится пучок излучения.

Положение для облучения является маркированным положением; необходимо выполнить перемещение GOTO или перемещение вручную, чтобы переместить устройства позиционирования пациента Patient Positioning Device в положение для облучения.

Для обеспечения допустимой продолжительности позиционирования пациента небольшая корректировка направления/положения пучка по отношению к пациенту должна выполняться без значительных изменений позиционирования пациента. Небольшая корректировка угла пучка, характерного для плоскости вращения сопла, не может быть выполнена при помощи незначительных изменений доступных параметров перемещения и вращения. Поддержание точности исходной точки позиционирования в данном случае достигается путем включения степеней свободы поворота и наклона в пределы небольшого динамического диапазона.

Шарнирные соединения для изменения наклона и поворота кушетки (+5°) позволяют выполнять точную регулировку положения пациента относительно горизонтальной плоскости.

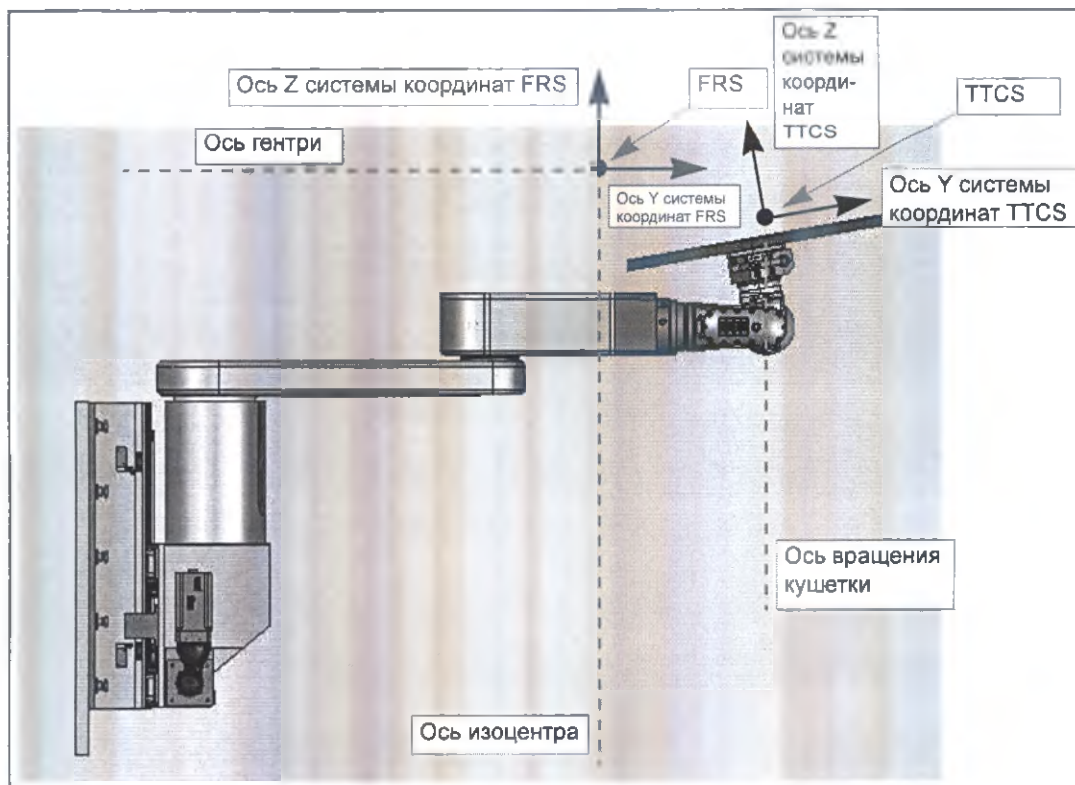


Рис. 48-3. Положение для облучения (помещение GTR, вид сбоку)

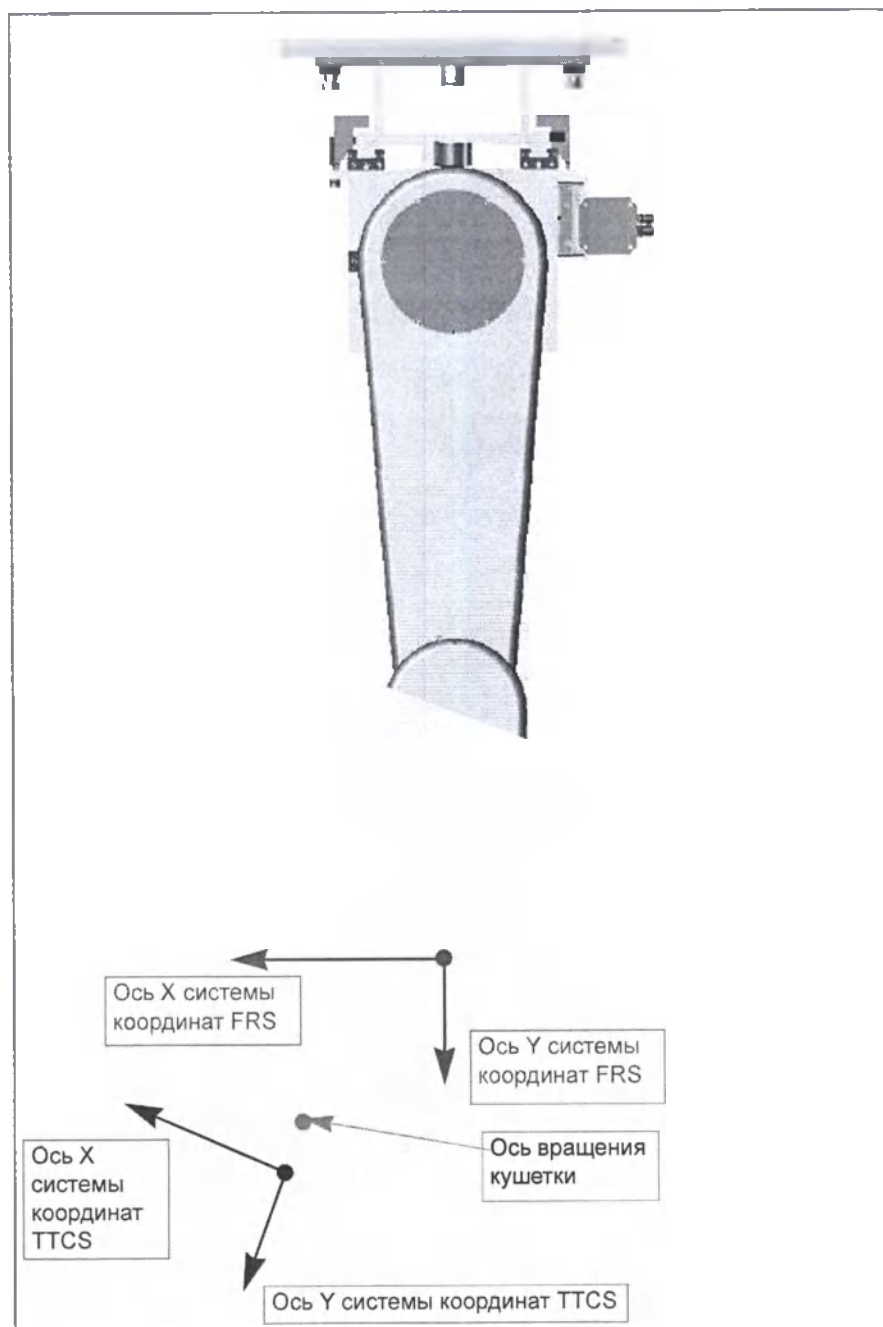


Figure 48-4. Положение для облучения (помещение GTR, вид сверху) масштаб не соблюден

Стандартная процедура коррекции положения пациента

Стандартная процедура коррекции положения пациента выполняется следующим образом:

1. Разместите пациента на кушетке.

ОСТОРОЖНО!

В кабинете лучевой терапии с системой Гентри, оборудованном полом Gantry Rolling Floor, укладка пациента должна осуществляться только при нахождении сопла в верхней части конструкции гентри, между 90° и 270°.

2. Переместите систему PPS в предписанное заданное положение.

ОСТОРОЖНО!

Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.

3. Проверьте размещение пациента в заданном положении:

- а. Получите одну цифровую рентгенограмму для каждой соответствующей рентгенографической оси.

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 50-9. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 50-3), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.

Используйте ПО системы PPVS (например, приложение, *adaPTinsight*), чтобы автоматически рассчитать вектор коррекции.

- b. Используйте ПО системы PPVS (например, приложение, *adaPTinsight*), чтобы рассчитать вектор коррекции для размещения пациента в запланированном положении. Вектор коррекции рассчитывается для одной или нескольких осей PPS.

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

- c. Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Также можно ввести вектор коррекции вручную в системе TCS.
- d. Примените значения коррекции.

ОСТОРОЖНО!

После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение *adaPTdeliver* убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

- e. Примените введенные значения коррекции к системе PPS с помощью пульта (например, используйте перемещение *GoTo*).

ОСТОРОЖНО!

Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.

ОСТОРОЖНО!

После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, *adaPTinsight*), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

- f. Проверьте поправки.
4. Сохраните скорректированное заданное положение.

5. Переместите оборудование в положение для облучения.

Важно 	Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.
---	--

6. Проверьте коррекцию позиционирования пациента в положении для облучения:

а. Получите цифровую рентгенограмму (DR).

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 50-9. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 50-3), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ОСТОРОЖНО! 	Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.
---	--

ОСТОРОЖНО! 	Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.
--	--

Используйте ПО системы PPVS (например, приложение, *adaPTinsight*), чтобы рассчитать вектор коррекции.

ОСТОРОЖНО! 	Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).
--	--

- б. Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Также можно ввести вектор коррекции вручную в системе TCS.
- с. Примените значения коррекции.

ОСТОРОЖНО!

После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение adaPTdeliver убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

- d. Примените введенные значения коррекции к системе PPS с помощью пульта.

ОСТОРОЖНО!

Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.

ОСТОРОЖНО!

После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, adaPTinsight), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

7. Сохраните скорректированное положение для облучения.

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) может нажимать на кнопку активации перемещения Motion Enable Button только в том случае, если пациент надежно зафиксирован на кушетке или за пределами рабочего диапазона движущегося оборудования

Отжатие кнопки Motion Enable Button на беспроводном пульте приводит к резкой остановке перемещения системы Patient Positioning System (PPS) и может привести к смещению пациента, если он не будет зафиксирован надлежащим образом.

Не залезайте под кушетку системы PPS.

ОСТОРОЖНО!



Система Patient Positioning System (PPS) и механизм вращения гентри подключены к резервному источнику электропитания, чтобы можно было извлечь пациента в случае отказа основного источника питания Power Supply.

Преднамеренно оставлена пустой

Восстановление после сбоя оборудования

При использовании оборудования для позиционирования и проверки положения пациентов всегда существует незначительная вероятность сбоя оборудования, например, выхода из строя системы PPS, нарушения работы блока PCU, потери связи с пультом и т. д. Сбой оборудования очень маловероятен, но если он произойдет при выполнении позиционирования и проверки положения пациента, перед возобновлением этих процедур необходимо предпринять ряд действий после восстановления нормального режима работы оборудования.

При сбое оборудования необходимо обратиться за помощью к оператору. Врачи должны учитывать следующие аспекты:

ОСТОРОЖНО! 	Если на столе системы PPS находится пациент, оператор/инженер-техник компании IBA может перемещать систему Patient Positioning System (PPS), гентри, наконечник сопла, кронштейны плоскопанельных детекторов устройства DID или любое другое крупногабаритное механическое оборудование только в том случае, если в помещении для лучевой терапии присутствует медсестра кабинета лучевой терапии.
ОСТОРОЖНО! 	Оператор/инженер-техник компании IBA может принимать участие в размещении пациента и его извлечении из системы терапии или осуществлять другие манипуляции с пациентами только по просьбе лучевого терапевта или другого компетентного медицинского работника в целях обеспечения безопасности.
ВНИМАНИЕ 	При установке оборудования в исходное положение требуется повторная визуализация и повторная коррекция позиционирования, так как во время процедуры установки в исходное положение теряются все контрольные точки.
ВНИМАНИЕ 	Необходимо выполнять тарировку системы PPS после каждого изменения положения кушетки. Перед выполнением тарировки убедитесь, что установленная кушетка автоматически приведена в правильное положение, и ее идентификатор определен.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 49

Расчет коррекции с помощью adaPTinsight

Примечание: Для получения более подробных сведений об использовании приложения adaPTinsight см. документацию adaPTinsight, приведенную в примечании к версии продукта.

Приложения adaPTprescribe, adaPTdeliver и adaPTinsight являются компонентами приложения adaPTtreatment suite. adaPTtreatment suite обеспечивает единый пользовательский интерфейс для позиционирования пациента для протонной терапии и доставки облучения.

Приложение adaPTinsight позволяет пользователю осуществлять протонную терапию под визуальным контролем (Image Guided Proton Therapy, IGPT). Необходимая проверка позиционирования пациента выполняется до облучения с использованием двумерных и/или трехмерных изображений (в зависимости от аппаратной конфигурации помещения TR).

Для осуществления данных действий приложение adaPTinsight включает следующие основные функции:

- Оно выступает в качестве интерфейса контроля аппаратного обеспечения для рентгеновской визуализации, в том числе генераторов рентгеновского излучения и плоскопанельных детекторов.
- Оно выступает в качестве интерфейса между системами TPS, OIS и PTS при проверке положения пациента.
- Оно позволяет в автоматическом или ручном режиме рассчитывать коррекцию на основании изображений плана облучения и изображений (рентгенограмм), полученных в помещении для лучевой терапии.

Значения коррекции, сгенерированные приложением adaPTinsight, выражаются в координатах для системы координат IEC-FRS. Они представляют собой перемещения, которые должны быть выполнены системой PPS для правильной коррекции положения пациента с целью достижения предписанного положения. Порядок, в котором выражаются вращения и перемещения, соответствует стандарту IEC-61217.

Приложение *adaPTinsight* осуществляет расчет коррекции для следующего оборудования:

- оборудования в кабинете лучевой терапии с системой Гентри (GTR)
- оборудования в помещении для облучения с наклонным пучком (IBTR)

Перед использованием приложения *adaPTinsight*

В помещении для планирования облучения (TPR) происходит сбор серий данных КТ, данных облучения ионами и данных наборов структур ЛТ. Компьютерные томограммы и план облучения ионами являются входными данными для цифровых реконструированных рентгенограмм (Digitally Reconstructed Radiograph, DRR), генерируемых приложением *adaPTinsight* перед расчетом коррекции.

В помещении TCR и в экранированной области помещения TR имеются монитор, клавиатура и мышь для приложения *adaPTinsight*. Все эти устройства подключены к рабочей станции приложения *adaPTinsight*, расположенной в помещении TCR, и служат для получения цифровых рентгенограмм (DR) во время облучения (из помещения TCR или из экранированной области помещения TR).

Примечание: До и во время облучения для каждого пациента получают несколько рентгенограмм DR и DRR. Данные изображения хранятся на диске в электронном формате. Объем памяти диска ограничен. По этой причине в вашем центре протонной терапии требуется введение специальных процедур архивации.

Расчет коррекции

В задачи лучевого терапевта входит расчет необходимой коррекции в помещении для лучевой терапии при прибытии пациента на сеанс.

Весь процесс расчета коррекции включает ряд последовательных этапов, необходимых для выполнения:

1. *Запуск и вход в приложение *adaPTinsight*.*
2. *Запуск генераторов рентгеновского излучения.*

Примечание: Для получения более подробных сведений о Этап 1 и Этап 2 см. документацию *adaPTinsight*, приведенную в примечании к версии продукта.

3. *Выбор пациента, плана и пучка.*
4. *Предварительная коррекция позиционирования пациента.*
5. *Получение изображений.*
6. *Подтверждение полученных изображений.*
7. *Совмещение изображений.*
8. *Получение значений коррекции.*

Выбор пациента, плана и пучка

Начните с выбора необходимого пациента. Для получения более подробных сведений см. документацию *adaPTinsight*, приведенную во вступительной части.

Выберите план и пучок, который необходимо доставить, на основании клинической информации, относящейся к данному пациенту и хранимой в электронном или бумажном формате, следуя внутренним правилам вашего центра протонной терапии.

Первым пучком, который необходимо выбрать, является заданный пучок, затем — установленные пучки облучения. При выборе пучка приложение, *adaPTinsight* отображает соответствующие рентгенограммы DRR.

Предварительная коррекция позиционирования пациента

В помещении TR выполните предварительную коррекцию позиционирования пациента: помогите пациенту лечь на кушетку и осуществите предварительную коррекцию с помощью лазеров. Необходимо выполнить данные действия как можно точнее, что повысит эффективность и сократит общее время коррекции положения и усилия, затраченные на нее.

Важно 	В обязанности лучевого терапевта (РТТ) входит предварительное позиционирование пациента при помощи лазеров. В ходе этого процесса обращайте внимание на соотношение положения изоцентра, указанного лазерными лучами, и положения изоцентра, определенного с помощью системы рентгеновского контроля. Значительное расхождение между положениями изоцентра означает необходимость повторного выравнивания одной из этих систем.
---	---

Получение изображений

В зависимости от аппаратной конфигурации помещения TR во время облучения осуществляется получение двумерных стереоскопических изображений с помощью одного (пучка rad-A) или нескольких устройств визуализации (пучков rad-A, rad-B).

Приложение *adaPTinsight* поддерживает различные режимы получения изображений в помещении TR в зависимости от аппаратной конфигурации помещения для лучевой терапии. Конфигурация помещений для лучевой терапии в вашем центре поддерживает:

Выполнение процедуры, характерной для данного помещения для лучевой терапии:

- **Помещение GTR:** см. раздел «Работа с рентгеновскими снимками в помещении GTR для использования приложением *adaPTinsight*» на стр. 11-19.
- **Помещение IBTR:** см. раздел «Подготовка к получению рентгеновских снимков в помещении IBTR» на стр. 11-27.

После успешного выполнения процедуры, соответствующей вашему помещению для лучевой терапии, выполните получение рентгеновских снимков в соответствии с документацией приложения adaPTinsight.

Подтверждение полученных изображений

Примечание: Для получения подробных сведений о подтверждении и реконструкции изображений см. документацию приложения adaPTinsight, приведенную в примечании к версии продукта.

После завершения получения изображений, если пользователь удовлетворен качеством полученных снимков, он обязан их подтвердить. В рамках рабочих процессов СВСТ полученные изображения подтверждаются после реконструкции.

Совмещение изображений

Примечание: Для получения подробных сведений о проведении совмещения изображений см. документацию приложения adaPTinsight, приведенную во вступительной части.

Функция совмещения изображений приложения AdaPTinsight позволяет выполнить следующие действия:

- На основании рентгенограмм DRR и DR проводится проверка соответствия положения пациента по отношению к оборудованию геометрическим параметрам плана облучения.
- Выполняется расчет значений коррекции, которые могут быть применены для обеспечения правильного позиционирования пациента.

Максимальное соответствие между контрольными (DRR) и полученными (DR) изображениями доступно визуально с помощью интерфейса и обеспечивается приложением adaPTinsight в виде серии значений коррекции, которые могут быть отправлены системам сторонних производителей. Данная коррекция представляет собой набор перемещений и вращений, применяемых в соответствии со стандартом IEC.

Процесс совмещения изображений назван в соответствии с числом измерений используемых изображений (рентгенограммы являются двумерными изображениями, а КТ-снимки, предназначенные для планирования, являются трехмерными изображениями)

- Совмещение 2D-3D представляет собой проверку положения пациента и расчет серии значений коррекции при сравнении КТ-снимков, предназначенных для планирования, и полученных рентгенограмм.

Примечание: Для получения подробных сведений о проведении совмещения 2D-3D см. документацию приложения adaPTinsight, приведенную в примечании к версии продукта.

Примечание: Рабочий процесс совмещения запускается после завершения рабочего процесса получения изображений. Его целью является получение значений коррекции в целях обеспечения максимально точного пространственного совмещения для данных изображений. Качество совмещения необходимо анализировать визуально, при необходимости улучшать вручную и подтверждать, чтобы перейти к следующим этапам рабочего процесса.

Получение значений коррекции

Примечание: Для получения подробных сведений о подтверждении значений коррекции см. документацию приложения *adaPTinsight*, приведенную в примечании к версии продукта.

По завершении процесса совмещения изображений значения коррекции отображаются на панели инструментов приложения *adaPTinsight*. С помощью данной панели значения можно вручную исправить или подтвердить, чтобы завершить рабочий процесс совмещения.

Примечания по коррекции

После совмещения изображений и расчета вектора коррекции необходимо применить данную коррекцию по отношению к устройствам Patient Positioning Device.

Примечание: Если ошибка положения находится в пределах допустимых отклонений, заданных клиническим протоколом в вашем учреждении, вектор коррекции, рассчитанный приложением *adaPTinsight*, не нужно применять.

Трактовка значений коррекции *adaPTinsight*

Коррекция выражается в качестве трансформации из системы координат IEC-Fix в систему координат IEC-TTCS в соответствии со стандартом IEC-61217, который определяет порядок расчетов перемещения и вращения. Коррекция представляет собой перемещения, которые должны быть применены к системе PPS для правильной коррекции позиционирования пациента с целью достижения предписанного положения.

Доступны шесть различных значений коррекции:

- Значения **коррекции осей X, Y и Z** выражены в см.
- Значения **коррекции вращения, наклона и поворота** выражены в градусах.

В случае отображения значения «N/A» (Неприменимо) имеется в виду, что значение не может быть рассчитано в связи с недостатком входных данных, т. е. из-за того, что была получена только одна рентгенограмма DR.

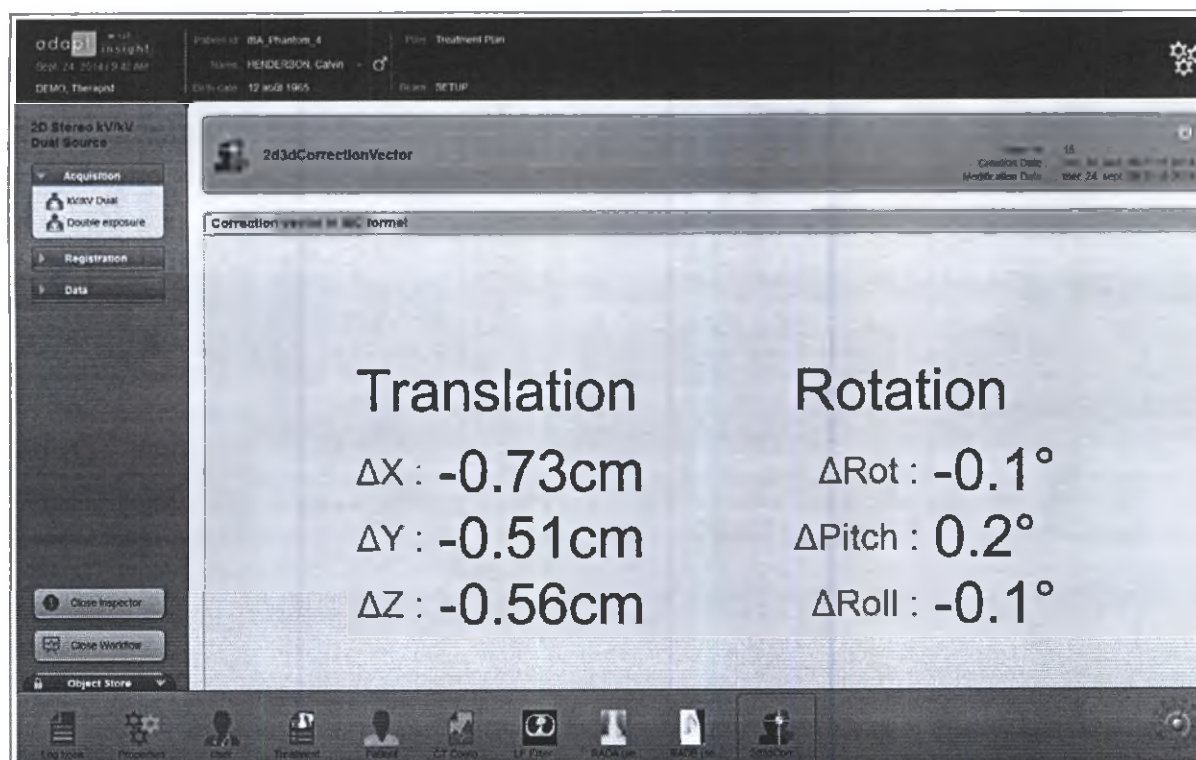


Рис. 49-1. Область просмотра значений коррекции

Применение рассчитанных значений коррекции

После подтверждения пользователем значений коррекции с помощью приложения *adaPTinsight*, значения коррекции, предоставленные приложением *adaPTinsight*, передаются на ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМЫ PMS на ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ, который отображается на мониторе *adaPTdeliver* в помещении для лучевой терапии.

Если значения коррекции являются правильными и целесообразными, нажмите кнопку **Apply Correction** (Применить коррекцию).

Выбор значений коррекции, которые должны быть переданы, зависит от выбранного положения:

- **Заданное положение:** необходимо ввести все шесть значений.
- **Положение для облучения:** необходимо ввести 6 значений (если были получены 2 рентгеновских снимка) или только три значения коррекции перемещения (если был получен только 1 рентгеновский снимок).

Примечание: Применение значений коррекции положения приводит к загрузке значений блоком *Positioning Control Unit (PCU, блок управления позиционированием)*, но не приводит к перемещению системы PPS.

После вращения гентри всегда выполняйте перемещение GoTo системы PPS, даже если положение PPS для нового пучка является таким же, как для предыдущего.

Важно	Каждый угол поворота гентри и, следовательно, каждый пучок характеризуется различным изоцентрическим сдвигом. Файл коррекции положения гентри (GCF) обеспечивает правильное положение изоцентра при любом угле поворота гентри.
	

Подробная информация о файле коррекции положения гентри содержится в разделе Приложение F «Файл коррекции положения гентри».

Далее необходимо применить коррекцию с помощью пульта.

Если введенное значение является слишком высоким, отображается сообщение об ошибке. В таком случае проверьте расчет значений или измените исходное положение. По этой причине важно расположить пациента как можно точнее на этапе предварительной коррекции положения. Пороговые значения для предварительной коррекции положения могут быть настроены в системе TRCS.

Для получения подробных сведений см. главу, соответствующую типу помещения для лучевой терапии, с которым вы работаете:

- **Помещение GTR:** см. Глава 51 «Коррекция позиционирования пациента в помещении GTR».
- **Помещение IBTR:** см. Глава 52 «Коррекция позиционирования пациента в помещении IBTR».

ОСТОРОЖНО!	Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).
	

ОСТОРОЖНО!	После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, adaPTinsight), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.
	

ОСТОРОЖНО!	После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение adaPTdeliver убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.
	

Если после получения последней пары рентгенограмм DR коррекция положения является неудовлетворительной, пользователь может провести повторную итерацию всего процесса коррекции позиционирования.

Глава 50

Использование универсального интерфейса для запуска пучка (UBTI)

Вводные сведения о системе запуска пучка

Причины использования системы запуска протонного пучка

При лечении пациентов с использованием облучения частицами чрезвычайно важно доставить высокую дозу к мишени, при этом минимизируя облучение прилегающих здоровых тканей.

Физиологические движения пациента, например, движения пациента при дыхании и другие, могут привести к смещению мишени во время облучения, в результате чего мишень может получить недостаточную дозу при нежелательном облучении прилегающих здоровых тканей.

Система синхронизации позволяет устранить проблему движения во время облучения при использовании протонной терапии. Система запуска пучка позволяет включать и отключать пучок.

Причины использования системы запуска пучка с системой Patient Position Verification System (PPVS)

Аналогичные физиологические движения могут повлиять на эффективность рентгеновских снимков, получаемых во время коррекции позиционирования пациента в заданном положении или положении для облучения.

До момента запуска пучка положение мишени проверяется системой Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента). При помощи рентгенологической системы получают рентгеновские снимки и сравнивают их с набором контрольных рентгенограмм и значений коррекции, применяемых к положению пациента.

Система Patient Position Verification System (PPVS) также может быть чувствительна к физиологическим движениям пациента. Чтобы решить эту проблему, систему PPVS можно включать/отключать после получения сигнала запуска пучка от устройства измерения физиологических циклов.

Система запуска пучка

Для устранения данной проблемы пучок излучения, будь то протонный пучок или рентгеновское излучение рентгеновской трубки, можно использовать совместно с системой запуска пучка, которая позволяет отключать пучок в определенные моменты времени (в которые подача пучка не разрешена) и снова включать его, когда пациент возвращается в необходимое положение (и подача пучка разрешена).

Обнаружение движений пациента может выполняться при помощи различных методов,

Important 	Используйте только те источники синхронизации, которые совместимы со спецификациями интерфейса Universal Beam Triggering Interface (UBTI) и сертифицированы^a для применения в области рентгеновского излучения, протонной терапии и/или облучения частицами.
--	--

- а. Для получения подробных сведений о подключении внешней системы запуска пучка к системе PTS см. документ Mid. 22735 «Universal Trigger Unit Interface Specification» (Спецификации универсального интерфейса системы запуска).

Примечание: Для получения подробных сведений об использовании оборудования синхронизации, доступного в вашем центре протонной терапии, см. соответствующую документацию производителя оригинального оборудования (ОЕМ).

Система Proton Therapy System (PTS) позволяет использовать различные устройства синхронизации при помощи интерфейса Universal Beam Triggering Interface (UBTI).

Запуск пучка можно применять с момента начала до момента завершения облучения. Во время настройки параметров пучка и его подготовки система запуска не используется.

Требования к запуску пучка

Система Proton Therapy System (PTS) работает при следующих временных параметрах запуска пучка:

- Система PTS допускает частоту запуска пучка от 1 до 30 циклов в минуту. Под циклом подразумевается один запуск и одно отключение пучка.
- Минимальное время между двумя запросами системы запуска пучка (запросом «Beam Off» (Пучок отключен) и запросом «Beam On» (Пучок включен) должно составлять не менее 1 секунды.

Подробные сведения об интерфейсе UBTI

Определенные типы облучения и опухолей могут требовать определенных типов оборудования синхронизации для отслеживания физиологических движений. Таким образом, интерфейс UBTI используйте с четырьмя определенными устройствами синхронизации, которые постоянно подключены к панели блока Universal Triggering Electronic Unit (UTEU, универсальный электронный блок системы запуска пучка). По этой причине оборудование синхронизации может быть постоянно установлено в помещении для лучевой терапии без необходимости в повторной установке и повторном подключении другого оборудования синхронизации.

Блок UTEU позволяет медсестре кабинета лучевой терапии (RTT) переключаться между различными типами устройств измерения физиологических циклов и использовать получаемые сигналы запуска пучка для проверки позиционирования пациента и для облучения протонным пучком.

Оборудование синхронизации: система SpiroDyn'R

Система респираторной синхронизации SpiroDyn'R SDX использует спирометр для измерения и сравнения нормального объема легких пациента в режиме реального времени с целью минимизации любых неточностей позиционирования облучаемого органа и, следовательно, сокращения пределов объема облучения.

Метод респираторной синхронизации используется в протонной терапии для активации и отключения пучка излучения в соответствии с четко определенными параметрами объема легких. Спирометрическая система включает спирометр, расположенный в помещении для визуализации или в помещении для лучевой терапии, а ее программное обеспечение установлено на специализированном компьютере, расположенном в соответствующей пультовой комнате.

Для получения более подробных сведений об использовании системы респираторной синхронизации SpiroDyn'R SDX см. документацию, приведенную во вступительной части.

Описание интерфейса Universal Beam Triggering Interface (UBTI)

Расположение

Доступ к интерфейсу Universal Beam Triggering Interface (UBTI) можно получить при помощи блока Universal Triggering Electronic Unit (UTEU), который расположен с правого края панели управления безопасностью и запуском облучения в помещении TCR.

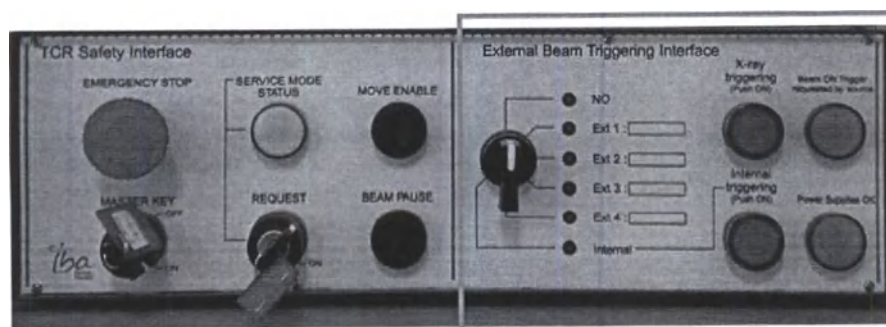


Рис. 50-1. Панель UTEU (компонент панели управления безопасностью и запуском облучения)

Одновременно к панели UTEU может быть подключено до четырех различных систем синхронизации. Генератор рентгеновского излучения также подключен к панели с целью обеспечения запуска пучка рентгеновского излучения.

Кроме того, панель UTEU подключена к блоку Beam Gating Electronic Unit (BGEU, электронный блок синхронизации пучка), который взаимодействует со следующими компонентами:

- Блок SMEU: для облучения в режиме режима равномерного сканирования
- Устройство Контроллер сканирования: для облучения в режиме Сканирования карандашным пучком
- Панель UTEU: для получения информации о запуске пучка

После установки и подключения пользователю не нужно вмешиваться в работу блока BGEU.

Копии светодиодных индикаторов блока UTEU в рентгеновской кабине помещения TR

На ДИСПЛЕЙ ЗАПУСКА ПУЧКА РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, который расположен на одной из стенок рентгеновской кабины в помещении для лучевой терапии, имеются копии светодиодных индикаторов ПАНЕЛЬ UTEU. На ДИСПЛЕЙ ЗАПУСКА ПУЧКА РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ отображается, какая система синхронизация была выбрана в помещении управления облучением и поступает ли сигнал запуска пучка от выбранной системы синхронизации.

The image shows a control panel titled "External Beam Triggering Display". It contains a vertical list of radio buttons with the following labels: "No", "Ext 1:", "Ext2:", "Ext3:", "Ext4:", and "Internal". Each label is followed by a rectangular input field. To the right of these options is a circular indicator labeled "X-ray triggering". At the bottom right of the panel is the "Iba" logo.

Рис. 50-2. Дисплей запуска пучка рентгеновского излучения

Подробную информацию о данных светодиодных индикаторах см. в разделе «Элементы управления блока UTEU» на стр. 50-7.

Управление блоком UTEU

Два режима управления: ручной и автоматический

Примечание: При использовании интерфейса Universal Beam Triggering Interface (UBTI) и в ручном, и в автоматическом режиме пользователь всегда имеет возможность приостановить облучение в соответствии с процедурой, описанной в главе «Приостановление, возобновление и остановка облучения».

Автоматический запуск пучка

При работе в **режиме автоматического запуска** пучка выбранная система синхронизации определяет, когда разрешается подача пучка.

Система синхронизации подает сигнал запуска пучка только в том случае, если синхронизирующий сигнал находится в пределах, предварительно заданных в качестве допустимых для получения рентгеновских снимков или облучения пучком.

Во время облучения пучок прерывается и возобновляется в соответствии с сигналом запуска пучка.

ОСТОРОЖНО!



Если система отслеживания пациента используется во время облучения при автоматической синхронизации пучка, необходимо выбирать настройки метода доставки пучка излучения (метод доставки излучения, мощность дозы, число повторных процедур облучения) и настройки отслеживания пациента (рабочий цикл, частота получения снимков) в соответствии с поставленными клиническими целями и обязательными критериями безопасности, принимая во внимание общее время задержки передачи данных системы (т.е. системы отслеживания пациента в совокупности с оборудованием для облучения). Необходимо также учитывать время задержки передачи данных для обнаружения и обработки сбоя в работе системы.

Ручной запуск пучка

При работе в **режиме ручного запуска** пучка необходимо нажать кнопку **Internal triggering** (Внутренний запуск) и удерживать ее в течение всего времени, когда подача пучка должна быть разрешена. При этом необходимо внимательно следить за используемой системой синхронизации и нажимать кнопку **Internal triggering** (Внутренний запуск) каждый раз, когда разрешается подача пучка.

Работа в ручном режиме означает, что вы не используете сигнал подачи пучка, генерируемый системой синхронизации, а подаете сигнал самостоятельно путем нажатия кнопки.

Элементы управления блока UTEU

Панель UTEU включает следующие элементы управления:

- **Переключатель источника:** переключатель можно установить в одно из следующих положений:
 - «No» (Нет): оборудование синхронизации в данный момент не используется.
 - «Ext 1» - «Ext 4» (внешняя система синхронизации 1-4): система, которая будет использоваться для выполнения **автоматического** запуска пучка (см. раздел «Автоматический запуск пучка» на стр. 50-6).
 - «Internal» (Внутренний): для выполнения запуска в **ручном** режиме (см. раздел «Ручной запуск пучка» на стр. 50-6).
 - **Кнопка-переключатель запуска рентгеновского излучения:** данная кнопка-переключатель загорается при нажатии; это означает, что запуск будет использоваться для получения рентгеновских снимков. Нажмите данную кнопку-переключатель еще раз, чтобы отключить ее.
 - **Кнопка Internal triggering (Внутренний запуск):** данная кнопка позволяет выполнять запуск пучка вручную. Данную кнопку можно использовать, если переключатель установлен в положение Internal (Внутренний). Удерживайте данную кнопку нажатой в течение всего периода времени, когда пучок должен быть разрешен путем подачи сигнала запуска пучка; отпустите данную кнопку на тот период времени, когда пучок не должен быть разрешен путем подачи сигнала запуска пучка.
 - **Светодиодный индикатор запуска «Beam On» (Пучок включен):** данный индикатор мигает, если выбранная система синхронизации подает сигнал запуска пучка. Данный индикатор отключен, если запрос на запуск пучка отсутствует.
- Примечание: Когда переключатель источника установлен в положение «No» (Нет), данный светодиодный индикатор горит постоянно, т.е. пучок разрешен в любой момент времени.*
- **Светодиодный индикатор подключения источников питания:** идет подача питания интерфейса UBTI.

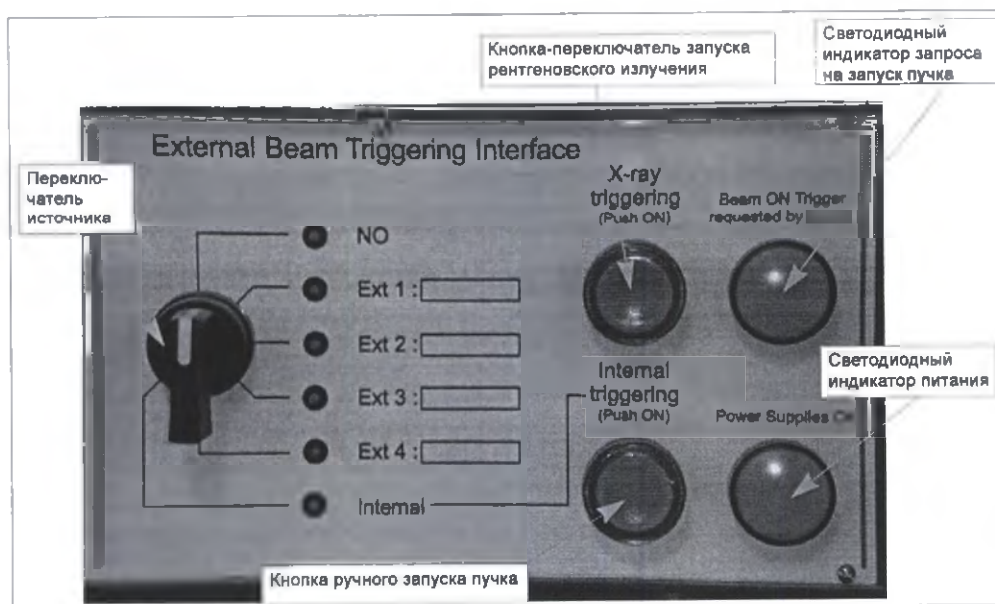


Рис. 50-3. Модуль блока Universal Triggering Electronic Unit (UTEU)

Процедура запуска излучения

Примечание: Источник синхронизации необходимо выбрать до закрытия помещения для лучевой терапии. Любая попытка изменения источника синхронизации будет отклонена системой *Therapy Safety System*.

При подготовке к облучению:

1. Проверьте, необходимо ли использование определенной системы синхронизации для облучения пациента.
2. Убедитесь, что нужная система синхронизации функционирует нормально.
3. Блок UTEU:
 - a. Убедитесь, что светодиодный индикатор питания блока UTEU включен.
 - b. Поверните переключатель источника на нужный источник системы синхронизации.

ВНИМАНИЕ



Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) обязана проверить соответствие синхронизирующего сигнала, отображаемого на блоке Universal Triggering Electronic Unit (UTEU), синхронизирующему сигналу устройства запуска пучка, и заданным временным ограничениям до начала фактического облучения. Если перечисленные выше условия не выполняются, **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** начинать облучение, и необходимо проверить оборудование (т.е. подключение к блоку UTEU, выбор источника и т.д.).

- c. Дополнительно: при необходимости в использовании оборудования синхронизации для коррекции позиционирования пациента нажмите кнопку **переключатель запуска рентгеновского излучения**.
- d. При работе в **ручном** режиме: нажмите и удерживайте кнопку **Internal triggering (Внутренний запуск)**. Отпустите эту кнопку, если пучок больше не разрешен.

Во время облучения:

1. При работе в **ручном** режиме: отпустите кнопку **Internal triggering (Внутренний запуск)**, если пучок больше не разрешен.
2. При работе в **автоматическом** режиме убедитесь, что светодиодный индикатор запуска **«Beam On» (Пучок включен)** продолжает мигать, что означает процесс получения сигналов запуска пучка.

По завершении облучения:

1. После окончания использования интерфейса UBTI убедитесь, что кнопка-переключатель запуска рентгеновского излучения не нажата.

Влияние интерфейса UBTI на процесс облучения

Интерфейс UBTI функционирует по-разному в зависимости от режима облучения:

- **Режим режима равномерного сканирования:** см. раздел «Использование интерфейса UBTI в режиме равномерного сканирования» на стр. 50-11.
- **Режим Сканирования карандашным пучком:** см. раздел «Использование интерфейса UBTI в режиме облучения Сканирования карандашным пучком» на стр. 50-12.

Использование интерфейса UBTI в режиме режима равномерного сканирования

ОСТОРОЖНО!



Если система отслеживания пациента используется во время облучения при автоматической синхронизации пучка, необходимо выбирать настройки метода доставки пучка излучения (метод доставки излучения, мощность дозы, число повторных процедур облучения) и настройки отслеживания пациента (рабочий цикл, частота получения снимков) в соответствии с поставленными клиническими целями и обязательными критериями безопасности, принимая во внимание общее время задержки передачи данных системы (т.е. системы отслеживания пациента в совокупности с оборудованием для облучения). Необходимо также учитывать время задержки передачи данных для обнаружения и обработки сбоя в работе системы.

При облучении в режиме режима равномерного сканирования сигнал запуска пучка синхронизируется с частотой наиболее медленного сканирующего магнита Scanning Magnet с целью полной доставки облучения.

Используются следующие сигналы:

- Сигнал частотой 3 Гц, генерируемый блоком Scanning Magnet Electronic Unit (SMEU).
- Сигнал запуска пучка, полученный от панели UTEU; данный сигнал основан на синхронизирующем сигнале, сгенерированном оборудованием синхронизации.

Включение/отключение пучка

Пучок **включается** на переднем фронте сигнала частотой 3 Гц, который следует за передним фронтом сигнала запуска пучка.

Пучок **отключается** на переднем фронте сигнала частотой 3 Гц, который следует за задним фронтом сигнала запуска пучка.

***Примечание:** Часть пучка обычно оказывается за пределами предварительно заданных границ синхронизации (см. Рис. 50-4).*

См. Рис. 50-4. Включение пучка отображается стрелкой вверх (▲); отключение пучка — стрелкой вниз (▼).

Табл. 50-1. Запуск пучка в режиме равномерного сканирования

Сигнал частотой 3 Гц	Передний фронт	Передний фронт
Сигнал запуска пучка	Выкл.	Вкл.
Пучек	✗	✓

На Рис. 50-4 изображен принцип запуска пучка в режиме равномерного сканирования.

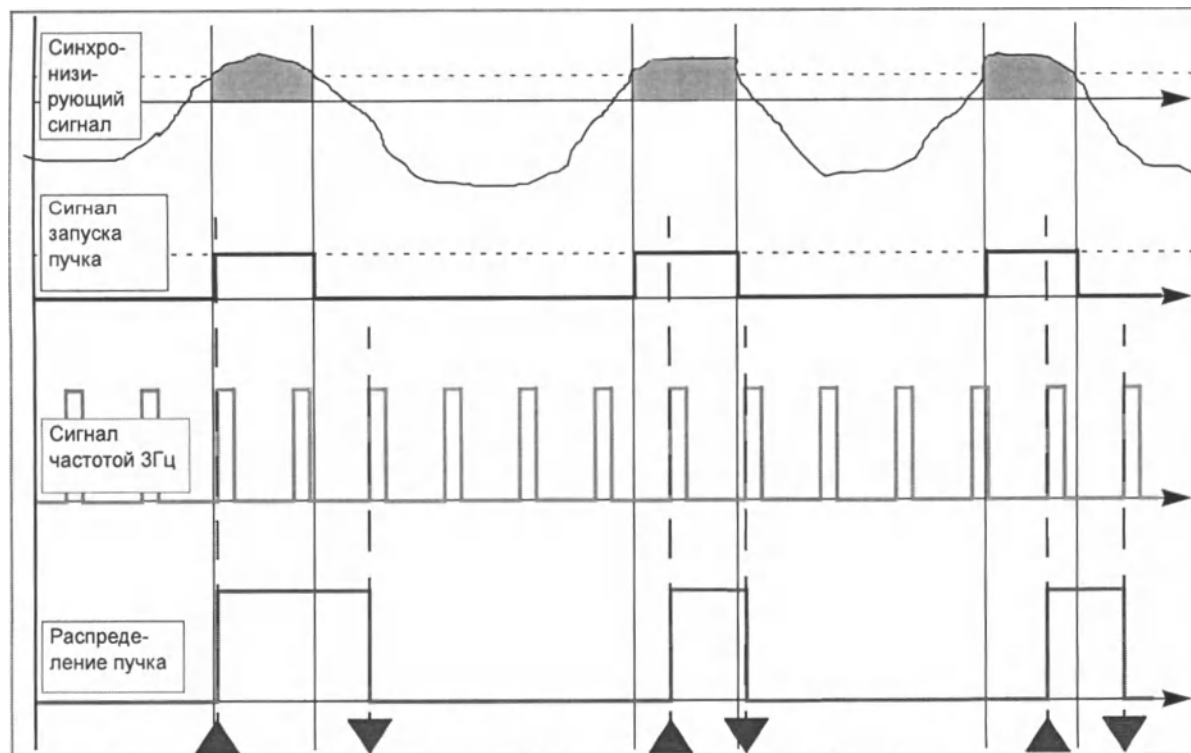


Рис. 50-4. Принципе запуска пучка в режиме Uniform Scanning

Если по какой-либо причине подача пучка прекращается, автоматически подается сигнал приостановки пучка. Облучение не возобновится автоматически: пользователю необходимо перезапустить пучок вручную.

Использование интерфейса UBTI в режиме облучения Сканирование карандашным пучком

ОСТОРОЖНО! 	Если система отслеживания пациента используется во время облучения при автоматической синхронизации пучка, необходимо выбирать настройки метода доставки пучка излучения (метод доставки излучения, мощность дозы, число повторных процедур облучения) и настройки отслеживания пациента (рабочий цикл, частота получения снимков) в соответствии с поставленными клиническими целями и обязательными критериями безопасности, принимая во внимание общее время задержки передачи данных системы (т.е. системы отслеживания пациента в совокупности с оборудованием для облучения). Необходимо также учитывать время задержки передачи данных для обнаружения и обработки сбоя в работе системы.
--	---

В режиме Сканирования карандашным пучком пучок включается при соблюдении всех следующих условий:

- Пучок подан в помещение для лучевой терапии, и подача не была приостановлена лучевым терапевтом (RTT).
- Активирован сигнал подачи пучка.
- Устройство Контроллер сканирования завершило расчет карты сканирования, и карта была загружена.

Включение/отключение пучка

Пучок включен при соблюдении всех трех вышеперечисленных условий. Подача пучка продолжается, пока присутствует сигнал запуска пучка или пока карта не будет облучена полностью.

Пучок отключается на заднем фронте сигнала запуска пучка. Если предыдущая рассчитанная карта не была облучена полностью, устройство Контроллер сканирования рассчитывает и загружает новую карту.

См. Рис. 50-5. Включение пучка отображается стрелкой вверх (▲); отключение пучка — стрелкой вниз (▼).

Табл. 50-2. Запуск пучка в режиме Сканирования карандашным пучком

Сигнал запуска пучка	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.
Контроллер сканирования	Расчет/загрузка	Расчет/загрузка	«Ready» (Пучок готов)	«Ready» (Пучок готов)
Пучок	✗	✗	✗	✓

На Рис. 50-5 изображен принцип запуска пучка в режиме облучения Сканирование карандашным пучком.

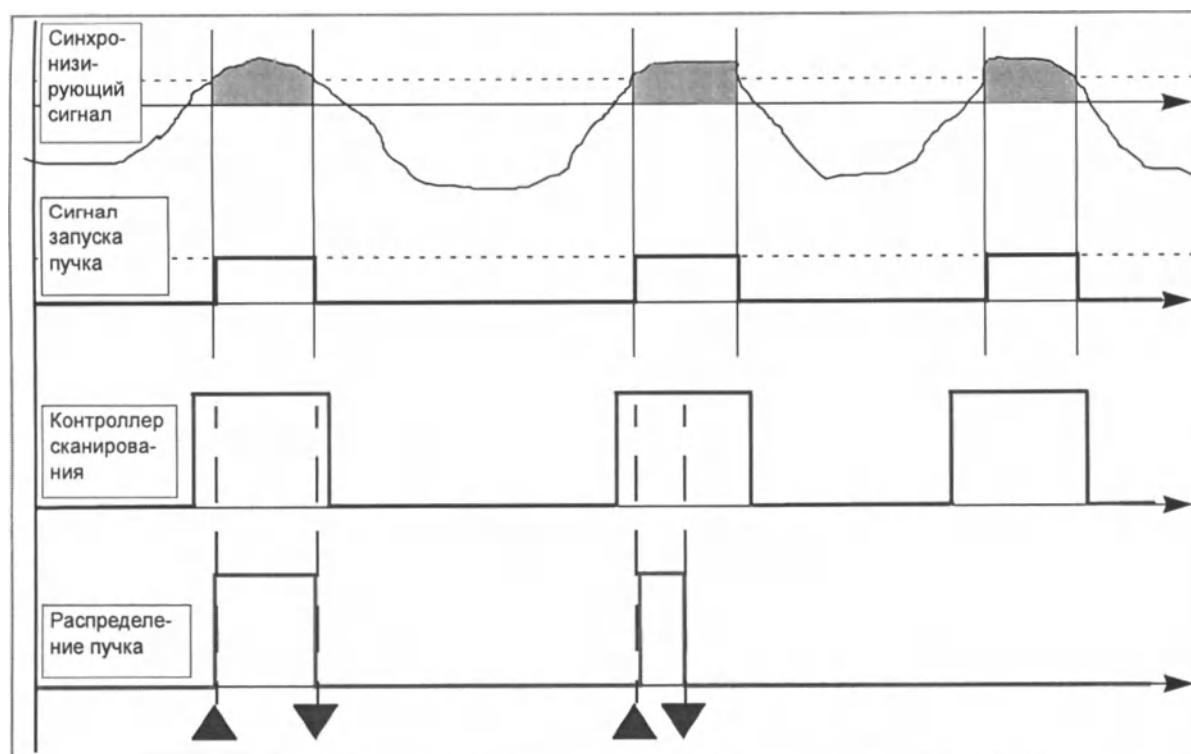


Рис. 50-5. Интерфейс UBTI в режиме облучения Сканирование карандашным пучком

Глава 51

Коррекция позиционирования пациента в помещении GTR

Позиционирование и коррекция позиционирования пациента в кабинете лучевой терапии с системой Гентри (GTR) включают следующие действия.

ОСТОРОЖНО!



В кабинете лучевой терапии с системой Гентри, оборудованном полом Gantry Rolling Floor, укладка пациента должна осуществляться только при нахождении сопла в верхней части конструкции гентри, между 90° и 270°.

ОСТОРОЖНО!



Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) может осуществлять перемещение пациента на опоре (т.е. на кушетке или в стуле) только после надежного закрепления пациента на опоре.

ОСТОРОЖНО!



При работе с (полнофункциональным) универсальным соплом используйте плановый угол поворота гентри для коррекции позиционирования и облучения пациента. Использование другого угла поворота гентри для коррекции позиционирования пациента может привести к ошибке положения изоцентра в связи с применением файла коррекции положения гентри к углу, указанному в плане.

ВНИМАНИЕ	При укладке пациента на кушетке необходимо учитывать максимально допустимый вес для системы Patient Positioning System (PPS). Превышение допустимого веса может повлиять на точность результатов. Для получения сведений о допустимых значениях веса см. соответствующий раздел в данном руководстве.
	

Важно	Ежедневно проверяйте вес пациента. Если вес пациента изменяется более чем на 10 кг. необходимо повторно рассчитать вектор коррекции для деки стола, используемой данным пациентом.
	

Важно	Удлинительную панель для кушетки нельзя использовать с системой PPS в помещении для облучения с Гентри для вершинных полей облучения, поскольку в этом случае кушетка столкнется с соплом. Во избежание столкновений используйте короткую деку стола.
	

ВНИМАНИЕ	Удлинительную панель для кушетки нельзя использовать с системой PPS в помещении для облучения с Гентри для вершинных полей облучения, поскольку в этом случае кушетка столкнется с соплом. Во избежание столкновений используйте короткую деку стола.
	

ВНИМАНИЕ	Необходимо выполнять тарировку системы PPS после каждого изменения положения кушетки.
	Перед выполнением тарировки убедитесь, что установленная кушетка автоматически приведена в правильное положение, и ее идентификатор определен.

Меры предосторожности при использовании тележки для транспортировки

В течение всей процедуры коррекции позиционирования уделяйте особое внимание использованию тележки для транспортировки в совокупности с другими движущимися компонентами оборудования в помещении для лучевой терапии.

ОСТОРОЖНО!

Сохраняйте осторожность, чтобы пальцы пациента не оказались зажатыми между кушеткой и тележкой. Система обнаружения столкновений отключается во время стыковки и расстыковки.

ОСТОРОЖНО!

При перемещении системы Patient Positioning System PPS, гентри или наконечника сопла следите за тем, чтобы они НЕ СТОЛКНУЛИСЬ с тележкой для транспортировки.

При перемещении тележки для транспортировки следите за тем, чтобы система PPS, гентри или наконечник сопла не столкнулись с пациентом.

При перемещении тележки для транспортировки следите за тем, чтобы она НЕ СТОЛКНУЛАСЬ с системой PPS, гентри или наконечником сопла.

ОСТОРОЖНО!

При установке деки стола пациента на стыковочное устройство или отсоединении деки от устройства будьте осторожны и НЕ СТОЙТЕ между тележкой для транспортировки и гентри, в зоне прохода системы PPS или на вращающемся полу Системы Гентри при использовании тележки.

ОСТОРОЖНО!

При столкновении системы PPS с декой стола пациента или при нарушении процедуры установки деки стола на стыковочном устройстве немедленно выполните визуальный осмотр деки и стыковочного устройства.

При обнаружении повреждений деки стола пациента и (или) стыковочного устройства замените деку и (или) устройство.

Перед использованием деки стола пациента и (или) стыковочного устройства после замены **ОБЯЗАТЕЛЬНО** выполните необходимые измерения для обеспечения качества. Отправьте соответствующий отчет в компанию IBA.

ОСТОРОЖНО!

Убедитесь, что система Patient Positioning System, сопло или наконечник сопла не столкнутся с тележкой для транспортировки во время процедуры установки/отсоединения деки стола пациента Patient Table Plate.

Убедитесь в отсутствии риска столкновения с пациентом при перемещении сопла или наконечника сопла.

ВНИМАНИЕ

Перед попыткой стыковки или расстыковки деки стола пациента со стыковочным устройством убедитесь, что тележка для транспортировки и система PPS могут быть беспрепятственно переведены на высоту «Dock/Undock» (Стыковка/Расстыковка) или «Trolley Free» (Без тележки).

ВНИМАНИЕ

Перед попыткой стыковки или расстыковки деки стола пациента со стыковочным устройством убедитесь, что система PPS переведена на высоту «Dock/Undock» (Стыковка/Расстыковка) или «Trolley Free» (Без тележки), в зависимости от того, находится ли дека стола пациента на тележке или на системе PPS соответственно во время процедуры стыковки.

Установка тележки для транспортировки в позицию ожидания

После позиционирования пациента на систему PPS установите тележку для транспортировки в позицию ожидания в специально отведенной для этого области. Подробную информацию см. в разделе «Установка в позицию ожидания во время облучения» на стр. 6-4.

Перемещение оборудования в заданное положение



Процедура перемещения оборудования в заданное положение включает следующие действия:

1. Переместите гентри в заданное положение (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).

ОСТОРОЖНО!



Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.

2. Переместите систему Patient Positioning System (PPS) в заданное положение (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).
3. Переместите наконечник сопла в выдвинутое положение (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).

При достижении устройством заданного положения беспроводной пульт издает однократный звуковой сигнал.

В случае если устройств, которые должны достигнуть заданного положения, несколько, и последнее устройств достигает заданного положения:

- Беспроводной пульт издает два звуковых сигнала.

Проверка коррекции позиционирования пациента в заданном положении

Когда оборудование находится в заданном положении, медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) может использовать лазеры, рентгеновские трубки или другие средства коррекции позиционирования пациента с целью проверки положения мишени по отношению к изоцентру.

ВНИМАНИЕ



Калибровка лазеров сопла выполнена только для положения 270°. По этой причине лазеры следует использовать только для приблизительной коррекции позиционирования.



В соответствии с установленными процедурами центра протонной терапии RTT может выполнить одно из следующих действий:

- Использовать лазеры (см. раздел «Использование лазерных устройств» на стр. 11-13).
- Использовать световое поле Light Field (см. раздел «Использование светового поля Light Field» на стр. 11-11).
- Получить ортогональные рентгеновские снимки (при помощи приложения adaPTinsight), следуя процедуре, применяемой в данном типе помещения для лучевой терапии. Подробную информацию см. в разделе «Подготовка к получению ортогональных рентгеновских снимков в помещении GTR» на стр. 8-11.

Примечание: Лазеры и/или световое поле Light Field являются менее точными по сравнению с рентгеновскими трубками и поэтому используются только для исходного позиционирования пациента; используйте рентгеновские трубки для точной коррекции позиционирования пациента.

Погрешность лазерных устройств и/или светового поля Light Field составляет ~3 мм, а погрешность рентгеновского метода — менее 1 мм.

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 50-9. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 50-3), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ОСТОРОЖНО!



Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.

ОСТОРОЖНО!



Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.

- Провести последующую коррекцию заданного положения (см. раздел «Коррекция заданного положения» на стр. 51-7).

ОСТОРОЖНО!



Все люди, находящиеся в кабинете лучевой терапии (TR), за исключением пациента, должны быть размещены в пределах защищенной экранированной зоны при получении любых рентгеновских снимков

Важно: Следуйте соответствующей процедуре центра протонной терапии, чтобы установить число необходимых рентгеновских снимков.

Коррекция заданного положения

Коррекция заданного положения рассчитывается с помощью приложения *adaPTinsight*. Для получения подробных сведений об использовании приложения *adaPTinsight* см. Глава 49 «Расчет коррекции с помощью *adaPTinsight*».

ОСТОРОЖНО!	Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).
	

ОСТОРОЖНО!	После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, <i>adaPTinsight</i>), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.
	

Так как заданное положение используется для подтверждения коррекции позиционирования пациента на кушетке, единственными настройками, которые могут быть скорректированы для данного положения, являются шесть осей системы Patient Positioning System (PPS).

Допустимая коррекция заданного положения включает следующие оси системы PPS:

- Ось PPS Delta X (см)
- Ось PPS Delta Y (см)
- Ось PPS Delta Z (см)
- Ось вращения PPS Delta Rotation (градусы)
- Ось наклона PPS Delta Pitch (градусы)
- Ось поворота PPS Delta Roll (градусы)

Чтобы скорректировать заданное положение, выполните следующие действия:

1. Введите значения коррекции при помощи терминала в помещении для лучевой терапии (TR) (см. раздел «Введение значений коррекции заданного положения» на стр. 51-8).
2. Примените коррекцию (см. раздел «Применение коррекции» на стр. 51-8) при помощи пульта.

После вращения гентри всегда выполняйте перемещение GoTo системы PPS, даже если положение PPS для нового пучка является таким же, как для предыдущего.

Важно	Каждый угол поворота гентри и, следовательно, каждый пучок характеризуется различным изоцентрическим сдвигом. Файл коррекции положения гентри (GCF) обеспечивает правильное положение изоцентра при любом угле поворота гентри.
	

Подробная информация о файле коррекции положения гентри содержится в разделе Приложение F «Файл коррекции положения гентри».

Введение значений коррекции заданного положения



При необходимости в небольшой коррекции заданного положения, обусловленной анализом рентгеновских снимков, подготовьте оборудование для заданного пучка. Подробную информацию см в разделе «Подготовка оборудования к подаче заданного пучка» на стр. 34-2.

ОСТОРОЖНО!	Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).
	

ОСТОРОЖНО!	После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение adaPTdeliver убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.
	

Примечание: Применение значений коррекции приводит к загрузке значений блоком Positioning Control Unit (PCU, блок управления позиционированием), но не приводит к перемещению системы Patient Positioning System (PPS).

Применение коррекции

ОСТОРОЖНО!	Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.
	



Чтобы применить коррекцию при помощи пульта:

1. Нажмите кнопку **GOTO**, чтобы отобразить меню Labeled Position (Маркированное положение).
2. Нажмите кнопку рядом с опцией **Corrected** (Скорректированное).
3. Нажмите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.
4. Нажмите кнопку рядом с опцией **PPS**, чтобы выбрать систему Patient Positioning System (PPS).
5. Нажимайте кнопку **MOVE** (Переместить) на беспроводном пульте, пока пульт не начнет издавать звуковые сигналы, означающие, что система PPS достигла своего скорректированного положения.
6. Отпустите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.

ОСТОРОЖНО!



После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, adaPTinsight), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

ОСТОРОЖНО!



При каждом применении заранее запрограммированного перемещения (например, перемещения GoTo) медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) обязан провести окончательную проверку положения всех двигающихся компонентов (например, системы Patient Positioning System (PPS), наконечника сопла, гентри) в помещении для лучевой терапии до начала облучения.

Сохранение заданного положения



Когда все устройства достигают требуемого положения, сохраните заданное положение следующим образом:

1. Нажмите кнопку **S** на беспроводном пульте, чтобы отобразить меню **Save (Сохранение)**.
2. Нажмите кнопку рядом с опцией **Setup (Заданное)**.

*Примечание: Если текущее положение находится за пределами объема облучения, на экране пульта отображается сообщение **Position outside treatment volume. Position verifications are mandatory** (Положение за пределами объема облучения. Необходима проверка положения).*

3. Нажмите **OK**, чтобы сохранить положение.

Если текущее положение не соответствует допустимым отклонениям или находится за пределами объема облучения, нажатие кнопки «OK» подтверждает, что пользователь принимает данные условия. Если вы не принимаете данные условия, нажмите кнопку «Cancel» (Отмена).

Примечание: При применении коррекции заданного положения и последующем нажатии кнопки рядом с опцией «Setup» (Заданное) в меню «Save» (Сохранение) фракция обновляется данной коррекцией. Коррекция заданного положения будет действовать для других полей в данном курсе, даже если настройка параметров пучка не была запрошена.

Работа с приложением Treatment Session Manager

Система проводит анализ значений требуемого положения на предмет соответствия предельным значениям, заданным в таблицах допустимых отклонений. Подробную информацию о таблицах допустимых отклонений см. в разделе «Управление таблицами допустимых отклонений» на стр. E-2.

Оставшаяся часть процедуры зависит от результатов проверки:

- **Успешная проверка:** заданное положение сохранено, и беспроводной пульт отображает сообщение об успешном завершении.
- **Невыполненная проверка:** беспроводной пульт издает звуковой сигнал, обозначающий ошибку, и отображает сообщение об ошибке.

Примечание: Если пользователь не работает в режиме OIS, у него имеется возможность подтвердить продолжение процедуры облучения с использованием значений, не соответствующих допустимым отклонениям.

Перемещение оборудования в положение для облучения

Процедура перемещения оборудования в положение для облучения включает следующие действия:

1. Переместите гентри в положение для облучения (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).
2. Переместите систему Patient Positioning System (PPS) в положение для облучения (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).
3. Переместите наконечник сопла в положение для облучения (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).

При достижении устройством положения для облучения беспроводной пульт издает однократный звуковой сигнал

В случае если устройств, которые должны достигнуть положения для облучения, несколько, и последнее устройств достигает положения для облучения:

- Беспроводной пульт издает два звуковых сигнала.

Проверка коррекции позиционирования пациента в положении для облучения

Когда оборудование достигает положения для облучения, медсестра кабинета лучевой терапии может принять решение о выполнении дополнительных проверок в соответствии с процедурой центра протонной терапии следующими способами:

- Получить рентгеновские снимки Beam Eye View (при помощи приложения *adaPTinsight*) в соответствии с процедурой, применимой для данного типа помещения для лучевой терапии. Подробную информацию см. в разделе «Подготовка к получению рентгеновских снимков Beam Eye View в помещении GTR» на стр. 11 -22.

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 50-9. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 50-3), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие лучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.

- **Использовать световое поле Light Field** (см. раздел «Использование светового поля Light Field» на стр. 11-11).

При необходимости исправьте положение для облучения (см. раздел «Коррекция положения для облучения» на стр. 51-12).

Коррекция положения для облучения

Ниже приведены настройки, которые могут быть скорректированы для положения для облучения:

- **Перемещение кушетки**, выраженное в системе координат ROBOT.
- **Вращение кушетки** (1 угол, если был получен 1 рентгеновский снимок; 3 угла, если были получены 2 рентгеновских снимка), выраженное в системе координат ROBOT.

Коррекция положения для облучения рассчитывается с помощью приложения *adaPTinsight*. Для получения подробных сведений об использовании приложения *adaPTinsight* см. Глава 49 «Расчет коррекции с помощью *adaPTinsight*».

ОСТОРОЖНО!	Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).
	

Для коррекции положения для облучения необходимо выполнить два этапа:

1. Введите значения коррекции при помощи терминала в помещении для лучевой терапии (TR) (см. раздел «Введение значений коррекции положения для облучения» на стр. 51-14).
2. Применить коррекцию (см. раздел «Применение коррекции положения» на стр. 51-14).

ОСТОРОЖНО!	После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, <i>adaPTinsight</i>), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.
	

После вращения гентри всегда выполняйте перемещение GoTo системы PPS, даже если положение PPS для нового пучка является таким же, как для предыдущего.

Важно	Каждый угол поворота гентри и, следовательно, каждый пучок характеризуется различным изоцентрическим сдвигом. Файл коррекции положения гентри (GCF) обеспечивает правильное положение изоцентра при любом угле поворота гентри.
	

Подробная информация о файле коррекции положения гентри содержится в разделе Приложение F «Файл коррекции положения гентри».

Введение значений коррекции положения для облучения

При необходимости в небольшой коррекции положения для облучения подготовьте оборудование для пучка излучения. Подробную информацию см в разделе «Подготовка оборудования к подаче пучка излучения» на стр. 34-9.

PMS Interface

Overview

Ready

CS: IEC Table Top

	Target	Current	Delta
Gantry [deg]	359.9	359.9	+0.0
PPS X [cm]	+99.11	+99.11	+0.00
PPS Y [cm]	+3.02	+3.02	+0.00
PPS Z [cm]	-30.05	-30.05	+0.00
PPS Rot [deg]	0.3	0.3	-0.0
PPS Pitch [deg]	360.0	360.0	+0.0
PPS Roll [deg]	-0.0	-0.0	+0.0

X-Ray System

	FP A OUT	FP B OUT	XR A OUT
Accessories drawer			

Enter correction

Out of tolerance Confirmed

Рис. 51-1. Панель интерфейса системы PMS экрана подготовки оборудования (Сканирование карандашным пучком)

ОСТОРОЖНО!



После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение adaPTdeliver убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

Применение коррекции положения

ОСТОРОЖНО!



Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.



Чтобы применить коррекцию при помощи пульта:

1. Нажмите кнопку **GOTO**, чтобы отобразить меню Labeled Position (Маркированное положение).
2. Нажмите кнопку рядом с опцией **Corrected (Скорректированное)**.
3. Нажмите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.
4. Нажмите кнопку рядом с опцией **PPS**, чтобы выбрать систему Patient Positioning System (PPS).
5. Нажимайте кнопку **MOVE (Переместить)** на беспроводном пульте, пока пульт не начнет издавать звуковые сигналы, означающие, что система PPS достигла своего скорректированного положения.
6. Отпустите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.

ОСТОРОЖНО!



После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, adaPTinsight), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

Сохранение положения для облучения



В случае правильности положения для облучения сохраните положение следующим образом:

1. Нажмите кнопку **S** на беспроводном пульте, чтобы отобразить меню «Save» (Сохранение).
2. Нажмите кнопку рядом с опцией **Treatment (Облучение)**.

Примечание: Если текущее положение находится за пределами объема облучения, на экране пульта отображается сообщение Position outside treatment volume. Position verifications are mandatory (Положение за пределами объема облучения. Необходима проверка положения).

3. Нажмите **OK**, чтобы сохранить положение для облучения.

Если текущее положение не соответствует допустимым отклонениям или находится за пределами объема облучения, нажатие кнопки **OK** подтверждает, что пользователь принимает данные условия. Если вы не принимаете данные условия, нажмите кнопку **Cancel (Отмена)**.

Система проводит анализ значений требуемого заданного положения на предмет соответствия предельным значениям, заданным в таблицах допустимых отклонений. Если проверка выполняется успешно, скорректированное положение сохраняется, и отмечается статус положения пациента *Treatment Saved (Облучение сохранено)* на мониторе помещения для лучевой терапии (TR).

Перемещение оборудования в положение MEMORY (Из памяти)

Текущее положение всех устройств PPD может быть сохранено в памяти.

Процедура перемещения оборудования в положение **Memory (Из памяти)** включает следующие действия:

1. Переместите систему Patient Positioning System (PPS) в положение **Memory** (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-15).
2. Переместите гентри в положение **Memory** (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-15).
3. Переместите наконечник сопла (при его наличии) в положение **Memory** (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-15).

При достижении устройством PPD целевого положения беспроводной пульт издает однократный звуковой сигнал.

Сохранение положения MEMORY

В случае правильности положения **Memory** сохраните положение следующим образом:

1. Нажмите кнопку **S** на беспроводном пульте, чтобы отобразить меню «Save» (Сохранение).
2. Нажмите кнопку рядом с опцией **Memory (Положение из памяти)**.
3. Нажмите **OK**, чтобы сохранить положение «Memory».

Глава 52

Коррекция позиционирования пациента в помещении IBTR

В помещении IBTR (Inclined Beam Treatment Room— помещение для облучения с наклонным пучком) выполняются следующие типы облучения:

- **Облучение в положении на спине:** для получения подробной информации см. раздел «Коррекция позиционирования для облучения в положении на спине» на стр. 52-1.
- **Облучение головы и шеи:** для получения подробной информации см. раздел «Коррекция позиционирования для облучения головы и шеи» на стр. 52-12.

Коррекция позиционирования для облучения в положении на спине

Позиционирование и коррекция позиционирования пациента для облучения в положении на спине в помещении для облучения с наклонным пучком (IBTR) включают следующие действия.

ОСТОРОЖНО!



Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) может осуществлять перемещение пациента на опоре (т.е. на кушетке или в стуле) только после надежного закрепления пациента на опоре.

ВНИМАНИЕ



При укладке пациента на кушетку необходимо учитывать максимально допустимый вес для системы Patient Positioning System (PPS). Превышение допустимого веса может повлиять на точность результатов. Для получения сведений о допустимых значениях веса см. соответствующий раздел в данном руководстве.

ВНИМАНИЕ	Необходимо выполнять тарировку системы PPS после каждого изменения положения кушетки.
	Перед выполнением тарировки убедитесь, что установленная кушетка автоматически приведена в правильное положение, и ее идентификатор определен.

Перемещение оборудования в заданное положение

Процедура перемещения оборудования в заданное положение включает следующие действия:

1. Переместите гентри в заданное положение (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).

ОСТОРОЖНО!	Будьте внимательны при соблюдении правильной последовательности перемещения гентри и системы Patient Positioning System (PPS) для обеспечения точного позиционирования пациента для облучения. Правильная последовательность обязательно включает вращение гентри ДО перемещения системы PPS, что позволяет обеспечить точное позиционирование пациента.
	Перемещение системы PPS до перемещения гентри приводит к возникновению ошибки позиционирования пациента.

2. Переместите систему Patient Positioning System (PPS) в заданное положение (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).

Примечание: Чтобы получить рентгеновские снимки при помощи выдвижной рентгеновской трубки внутри сопла (рентгеновская трубка A), сопло необходимо расположить под углом 90°.

ВНИМАНИЕ	Обращайте особое внимание на коррекцию позиционирования пациента в помещении IBTR (помещение для облучения с наклонным пучком) при перемещении от одного поля к следующему.
	При необходимости в перемещении системы PPS более чем на 2 см по оси X, Y и/или Z В СОВОКУПНОСТИ С наклоном и поворотом более чем на 3° необходимо получить дополнительный рентгеновский снимок для проверки положения пациента.
	Если такое комбинированное перемещение выполняется, когда сопло находится в положении гентри 30°, сопло необходимо повернуть до положения гентри 90°, чтобы получить дополнительный рентгеновский снимок.
	После получения данного рентгеновского снимка снова поверните гентри до положения 30° и переместите систему PPS в нужное положение (соблюдайте именно такой порядок действий).

3. Переместите наконечник сопла в выдвинутое положение (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).

При достижении устройством заданного положения беспроводной пульт издает однократный звуковой сигнал.

В случае если устройств, которые должны достигнуть заданного положения, несколько, и последнее устройств достигает заданного положения:

- Беспроводной пульт издает два звуковых сигнала.

Проверка коррекции позиционирования пациента в заданном положении

Когда оборудование находится в заданном положении, медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) может использовать лазеры, рентгеновские трубки или другие средства коррекции позиционирования пациента с целью проверки положения мишени по отношению к изоцентру.

В соответствии с установленными процедурами центра протонной терапии РТТ может выполнить одно из следующих действий:

- Использовать лазеры (см. раздел «Использование лазерных устройств» на стр. 11-13).
- Использовать световое поле Light Field (см. раздел «Использование светового поля Light Field» на стр. 11-11).
- Получить ортогональные рентгеновские снимки, следуя процедуре, применяемой в данном типе помещения для лучевой терапии. Подробную информацию см. в разделе «Подготовка к получению рентгеновских снимков в заданном положении в помещении IBTR» на стр. 11-29.

Примечание: Чтобы получить рентгеновские снимки при помощи выдвинутой рентгеновской трубки внутри сопла (рентгеновская трубка А), сопло необходимо расположить под углом 90°.

Примечание: Лазеры и/или световое поле Light Field являются менее точными по сравнению с рентгеновскими трубками и поэтому используются только для исходного позиционирования пациента; используйте рентгеновские трубки для точной коррекции позиционирования пациента.

Погрешность лазерных устройств и/или светового поля Light Field составляет ~3 мм, а погрешность рентгеновского метода — менее 1 мм.

- Провести последующую коррекцию заданного положения (см. раздел «Коррекция заданного положения» на стр. 52-4).

ОСТОРОЖНО!



Все люди, находящиеся в кабинете лучевой терапии (TR), за исключением пациента, должны быть размещены в пределах защищенной экранированной зоны при получении любых рентгеновских снимков.

Важно: Следуйте соответствующей процедуре центра протонной терапии, чтобы установить число необходимых рентгеновских снимков.

Коррекция заданного положения

Коррекция заданного положения рассчитывается с помощью приложения *adaPTinsight*. Для получения подробных сведений об использовании приложения *adaPTinsight* см. Глава 49 «Расчет коррекции с помощью *adaPTinsight*».

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

ОСТОРОЖНО!

После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, *adaPTinsight*), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

Так как заданное положение используется для подтверждения коррекции позиционирования пациента на кушетке, единственными настройками, которые могут быть скорректированы для данного положения, являются шесть осей системы Patient Positioning System (PPS).

Допустимая коррекция заданного положения включает следующие оси системы PPS:

- Ось PPS Delta X (см)
- Ось PPS Delta Y (см)
- Ось PPS Delta Z (см)
- Ось вращения PPS Delta Rotation (градусы)
- Ось наклона PPS Delta Pitch (градусы)
- Ось поворота PPS Delta Roll (градусы)

Чтобы скорректировать заданное положение, выполните следующие действия:

1. Введите значения коррекции при помощи терминала в помещении для лучевой терапии (TR) (см. раздел «Введение значений коррекции заданного положения» на стр. 52-5).
2. Примените коррекцию (см. раздел «Применение коррекции» на стр. 52-5) при помощи пульта.

После вращения гентри всегда выполняйте перемещение GoTo системы PPS, даже если положение PPS для нового пучка является таким же, как для предыдущего.

Важно	Каждый угол поворота гентри и, следовательно, каждый пучок характеризуется различным изоцентрическим сдвигом. Файл коррекции положения гентри (GCF) обеспечивает правильное положение изоцентра при любом угле поворота гентри.
	

Подробная информация о файле коррекции положения гентри содержится в разделе Приложение F «Файл коррекции положения гентри».

Введение значений коррекции заданного положения



При необходимости в небольшой коррекции заданного положения, обусловленной анализом рентгеновских снимков, подготовьте оборудование для заданного пучка. Подробную информацию см в разделе «Подготовка оборудования к подаче заданного пучка» на стр. 34-2.

ОСТОРОЖНО!	Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).
	

ОСТОРОЖНО!	После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение adaPTdeliver убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.
	

Примечание: Применение значений коррекции приводит к загрузке значений блоком Positioning Control Unit (PCU, блок управления позиционированием), но не приводит к перемещению системы Patient Positioning System (PPS).

Применение коррекции

ОСТОРОЖНО!	Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.
	



Чтобы применить коррекцию при помощи пульта:

1. Нажмите кнопку **GOTO**, чтобы отобразить меню Labeled Position (Маркированное положение).
2. Нажмите кнопку рядом с опцией **Corrected (Скорректированное)**.
3. Нажмите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.
4. Нажмите кнопку рядом с опцией **PPS**, чтобы выбрать систему Patient Positioning System (PPS).
5. Нажимайте кнопку **MOVE (Переместить)** на беспроводном пульте, пока пульт не начнет издавать звуковые сигналы, означающие, что система PPS достигла своего скорректированного положения.
6. Отпустите кнопку Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.

ОСТОРОЖНО!

После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, adaPTinsight), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

ОСТОРОЖНО!

При каждом применении заранее запрограммированного перемещения (например, перемещения GoTo) медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) обязан провести окончательную проверку положения всех двигающихся компонентов (например, системы Patient Positioning System (PPS), наконечника сопла, гентри) в помещении для лучевой терапии до начала облучения.

Сохранение заданного положения



Когда все устройства достигают требуемого положения, сохраните заданное положение следующим образом:

1. Нажмите кнопку **S** на беспроводном пульте, чтобы отобразить меню **Save (Сохранение)**.
2. Нажмите кнопку рядом с опцией **Setup (Заданное)**.

Примечание: Если текущее положение находится за пределами объема облучения, на экране пульта отображается сообщение Position outside treatment volume. Position verifications are mandatory (Положение за пределами объема облучения. Необходима проверка положения).

3. Нажмите **OK**, чтобы сохранить положение.

Если текущее положение не соответствует допустимым отклонениям или находится за пределами объема облучения, нажатие кнопки «ОК» подтверждает, что пользователь принимает данные условия. Если вы не принимаете данные условия, нажмите кнопку «Cancel» (Отмена).

Примечание: При применении коррекции заданного положения и последующем нажатии кнопки рядом с опцией «Setup» (Заданное) в меню «Save» (Сохранение) фракция обновляется данной коррекцией. Коррекция заданного положения будет действовать для других полей в данном курсе, даже если настройка параметров пучка не была запрошена.

Работа с приложением Treatment Session Manager

Система проводит анализ значений требуемого положения на предмет соответствия предельным значениям, заданным в таблицах допустимых отклонений. Подробную информацию о таблицах допустимых отклонений см. в разделе «Управление таблицами допустимых отклонений» на стр. E-2.

Оставшаяся часть процедуры зависит от результатов проверки:

- **Успешная проверка:** заданное положение сохранено, и беспроводной пульт отображает сообщение об успешном завершении.
- **Невыполненная проверка:** беспроводной пульт издает звуковой сигнал, обозначающий ошибку, и отображает сообщение об ошибке.

Примечание: Если пользователь не работает в режиме OIS, у него имеется возможность подтвердить продолжение процедуры облучения с использованием значений, не соответствующих допустимым отклонениям.

Перемещение оборудования в положение для облучения

Процедура перемещения оборудования в положение для облучения включает следующие действия:

1. Переместите гентри в положение для облучения (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).
2. Переместите систему Patient Positioning System (PPS) в положение для облучения (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16)

ВНИМАНИЕ	Обращайте особое внимание на коррекцию позиционирования пациента в помещении IBTR (помещение для облучения с наклонным пучком) при перемещении от одного поля к следующему.
	При необходимости в перемещении системы PPS более чем на 2 см по оси X, Y и/или Z В СОВОКУПНОСТИ С наклоном и поворотом более чем на 3° необходимо получить дополнительный рентгеновский снимок для проверки положения пациента. Если такое комбинированное перемещение выполняется, когда сопло находится в положении гентри 30°, сопло необходимо повернуть до положения гентри 90°, чтобы получить дополнительный рентгеновский снимок. После получения данного рентгеновского снимка снова поверните гентри до положения 30° и переместите систему PPS в нужное положение (соблюдайте именно такой порядок действий).

3. Переместите наконечник сопла в положение для облучения (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-15).

При достижении устройством положения для облучения беспроводной пульт издает однократный звуковой сигнал.

В случае если устройств, которые должны достигнуть положения для облучения, несколько, и последнее устройств достигает положения для облучения:

- Беспроводной пульт издает два звуковых сигнала.

Проверка коррекции позиционирования пациента в положении для облучения

Примечание: Коррекцию позиционирования пациента в режиме облучения можно проверить только при условии нахождения гентри IBL в положении 90°; при нахождении гентри IBL в положении 30° получение рентгеновских снимков невозможно.

ВНИМАНИЕ 	Плоскопанельный детектор устройства DID с кронштейном Max Arm можно вывести только при нахождении гентри IBL в положении 90°.
---	---

Когда оборудование достигает положения для облучения, медсестра кабинета лучевой терапии может принять решение о выполнении дополнительных проверок в соответствии с процедурой центра протонной терапии следующими способами:

- **Получить рентгеновские снимки Beat Eye View** (при помощи приложения *adaPTinsight*) в соответствии с процедурой, применимой для данного типа помещения для лучевой терапии. Подробную информацию см. в разделе «Подготовка к получению рентгеновских снимков Beat Eye View в помещении GTR» на стр. 11 -22.

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 50-9. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 50-3), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ОСТОРОЖНО! 	Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.
--	---

ОСТОРОЖНО! 	Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.
--	---

Использовать световое поле Light Field (см. раздел «Использование светового поля» на стр. 11-11). При необходимости исправьте положение для облучения (см. раздел «Коррекция положения для облучения» на стр. 52-9).

Коррекция положения для облучения

Ниже приведены настройки, которые могут быть скорректированы для положения для облучения:

- **Перемещение кушетки**, выраженное в системе координат ROBOT.
- **Вращение кушетки** (1 угол, если был получен 1 рентгеновский снимок; 3 угла, если были получены 2 рентгеновских снимка), выраженное в системе координат ROBOT.

Коррекция положения для облучения рассчитывается с помощью приложения *adaPTinsight*. Для получения подробных сведений об использовании приложения *adaPTinsight* см. Глава 43 «Расчет коррекции с помощью *adaPTinsight*».

ОСТОРОЖНО!	Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).
	

Для коррекции положения для облучения необходимо выполнить два этапа:

1. Введите значения коррекции при помощи терминала в помещении для облучения (TR) (см. раздел «Введение значений коррекции положения для облучения» на стр. 52-10).
2. Применить коррекцию (см. раздел «Применение коррекции положения» на стр. 52-10).

ОСТОРОЖНО!	После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, <i>adaPTinsight</i>), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.
	

После вращения гентри всегда выполняйте перемещение GoTo системы PPS, даже если положение PPS для нового пучка является таким же, как для предыдущего.

Важно	Каждый угол поворота гентри и, следовательно, каждый пучок характеризуется различным изоцентрическим сдвигом. Файл коррекции положения гентри (GCF) обеспечивает правильное положение изоцентра при любом угле поворота гентри.
	

Подробная информация о файле коррекции положения гентри содержится в разделе Приложение F «Файл коррекции положения гентри».

Введение значений коррекции положения для облучения

При необходимости в небольшой коррекции положения для облучения подготовьте оборудование для пучка излучения. Подробную информацию см в разделе «Подготовка оборудования к подаче пучка излучения» на стр. 34-9.

PMS Interface

Overview

Ready

CS: IEC Table Top	Target	Current	Delta
Gantry [deg]	359.9	359.9	+0.0
PPS X [cm]	+99.11	+99.11	+0.00
PPS Y [cm]	+3.02	+3.02	+0.00
PPS Z [cm]	-30.05	-30.05	+0.00
PPS Rot [deg]	0.3	0.3	-0.0
PPS Pitch [deg]	360.0	360.0	+0.0
PPS Roll [deg]	-0.0	-0.0	+0.0

X-Ray System: FP A OUT, FP B OUT, XR A OUT

Accessories drawer: Enter correction

Out of tolerance, Confirmed

Рис. 52-1. Панель интерфейса системы PMS экрана подготовки оборудования (Сканирование карандашным пучком)

ОСТОРОЖНО!



После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение adaPTdeliver убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

Применение коррекции положения

ОСТОРОЖНО!



Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.

Чтобы применить коррекцию при помощи пульта:

1. Нажмите кнопку **GOTO**, чтобы отобразить меню **Labeled Position** (Маркированное положение).
2. Нажмите кнопку рядом с меню **Corrected** (Скорректированное).
3. Нажмите кнопку **Motion Enable Button** (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.
4. Нажмите кнопку рядом с опцией **PPS**, чтобы выбрать систему **Patient Positioning System (PPS)**.
5. Нажимайте кнопку **MOVE** (Переместить) на беспроводном пульте, пока пульт не начнет издавать звуковые сигналы, означающие, что система **PPS** достигла своего скорректированного положения.
6. Отпустите кнопку **Motion Enable Button** (Кнопка активации перемещения) на беспроводном пульте.

ОСТОРОЖНО!

После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, adaPTinsight), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

Сохранение положения для облучения

В случае правильности положения для облучения сохраните положение следующим образом:

1. Нажмите кнопку **S** на беспроводном пульте, чтобы отобразить меню **Save** (Сохранение).
2. Нажмите кнопку рядом с опцией **Treatment** (Облучение).

Примечание: Если текущее положение находится за пределами объема облучения, на экране пульта отображается сообщение *Position outside treatment volume. Position verifications are mandatory* (Положение за пределами объема облучения. Необходима проверка положения).

3. Нажмите **OK**, чтобы сохранить положение для облучения.

Если текущее положение не соответствует допустимым отклонениям или находится за пределами объема облучения, нажатие кнопки **OK** подтверждает, что пользователь принимает данные условия. Если вы не принимаете данные условия, нажмите кнопку **Cancel** (Отмена).

Система проводит анализ значений требуемого заданного положения на предмет соответствия предельным значениям, заданным в таблицах допустимых отклонений. Если проверка выполняется успешно, скорректированное положение сохраняется, и отмечается статус положения пациента *Treatment Saved* (Облучение сохранено) на мониторе помещения для облучения (TR).

Перемещение оборудования в положение MEMORY (Из памяти)

Текущее положение всех устройств PPD может быть сохранено в памяти.

Процедура перемещения оборудования в положение **Memory (Из памяти)** включает следующие действия:

1. Переместите систему Patient Positioning System (PPS) в положение **Memory** (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).
2. Переместите гентри в положение **Memory** (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).
3. Переместите наконечник сопла в положение **Memory** (см. раздел «Перемещение в маркированное положение (перемещения GoTo)» на стр. 10-16).

При достижении устройством PPD целевого положения беспроводной пульт издает однократный звуковой сигнал.

Сохранение положения MEMORY

В случае правильности положения Memory сохраните положение следующим образом:

1. Нажмите кнопку **S** на беспроводном пульте, чтобы отобразить меню Save (Сохранение).
2. Нажмите кнопку рядом с опцией **Memory (Положение из памяти)**.
3. Нажмите **OK**, чтобы сохранить положение Memory.

Коррекция позиционирования для облучения головы и шеи

Процедура коррекции позиционирования для облучения головы и шеи в помещении IBTR идентична процедуре коррекции позиционирования в помещении FBTR.

Для получения информации о коррекции позиционирования пациента для облучения головы и шеи в помещении IBTR см. раздел «Коррекция позиционирования пациента для облучения головы и шеи» на странице 49-1



Часть XII

Контроль облучения

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Документ 76186А

Глава 53

Контроль облучения

При незначительном отклонении пучка излучения от заданных параметров лаборант-рентгенолог (или врач), находящийся в помещении TCR, получает соответствующее предупреждение, но доставка пучка излучения не прерывается. При значительном отклонении пучка излучения от заданных параметров облучение прекращается.



Методы контроля облучения:

- Отслеживание регулярных звуковых сигналов. Частота звуковых сигналов определяется доставленной дозой. Нестандартный сигнал может указывать на наличие проблемы.
- Наблюдение за таймером и счетчиками мониторинговых единиц (ME).

ОСТОРОЖНО!



Нажмите аппаратную кнопку экстренного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ОСТОРОЖНО!



Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Примечание: За функционированием системы также следит оператор ускорителя, который также может приостановить или возобновить пучок, например, путем введения или удаления блокираторов излучения Beam Stop.

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 50-9.

ОСТОРОЖНО! 	Во время облучения медсестре кабинета лучевой терапии рекомендуется отслеживать синхронизирующий сигнал (на синхронизирующем оборудовании) на наличие запросов запуска (например, светодиодного индикатора «Beam On Trigger requested by source» (Запуск пучка запрошен источником) в UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсальный интерфейс для запуска пучка)). В случае возникновения несоответствий необходимо немедленно приостановить подачу пучка.
--	--

Специальные методы отслеживания излучения при использовании режима равномерного сканирования

Система TCS постоянно отслеживает период сигнала магнита Scanning Magnet (ось X) частотой 3 Гц и проверяет его соответствие допустимым отклонениям.

Операция получения изображений, при которой данные передаются пользовательскому интерфейсу, отслеживается механизмом, измеряющим ЧСС. Любое прерывание или нарушение потока данных приводит к немедленной остановке облучения системой TSS.

При использовании режима равномерного сканирования проверка облучения нулевого слоя ME выполняется на уровне приложения Treatment Manager и соответствующего блока управления.

При использовании режима равномерного сканирования токи пластин устройства верификации диапазона считываются системой TCS каждые 333 мс и сравниваются с распределением предписанного дистального диапазона. При минимальном несоответствии тока заданным параметрам для лучевого терапевта (РТТ) отображается предупреждение, но оно не приводит к прерыванию облучения. При значительном отклонении тока от заданных параметров облучение прерывается. Соответствующие параметры тока хранятся в таблицах допустимых значений базы данных



Приложения

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А



Приложения А

Меню беспроводного пульта

Выбор опций меню и вариантов опций

Все меню в любом помещении для облучения содержат только те опции, которые являются доступными для данного помещения. Например, опции гентри доступны только в помещении для облучения с Гентри.

Многие меню пульта занимают две или три страницы, отображаемые на экране. Чтобы перейти от одной страницы к следующей, нажмите кнопку рядом с отображаемой опцией >>>, как показано на Рис. А-1 при помощи закругленных стрелок.

Для некоторых опций меню существуют два различных варианта. Например, панель DID (Digital Imaging Device— устройство цифровой визуализации) можно установить (т.е. выдвинуть) или задвинуть. Чтобы переключиться между этими вариантами, просто нажмите повторно кнопку рядом с данной опцией. Переключение между двумя вариантами опции иллюстрируется на Рис. А-1 зеленой и красной стрелками.

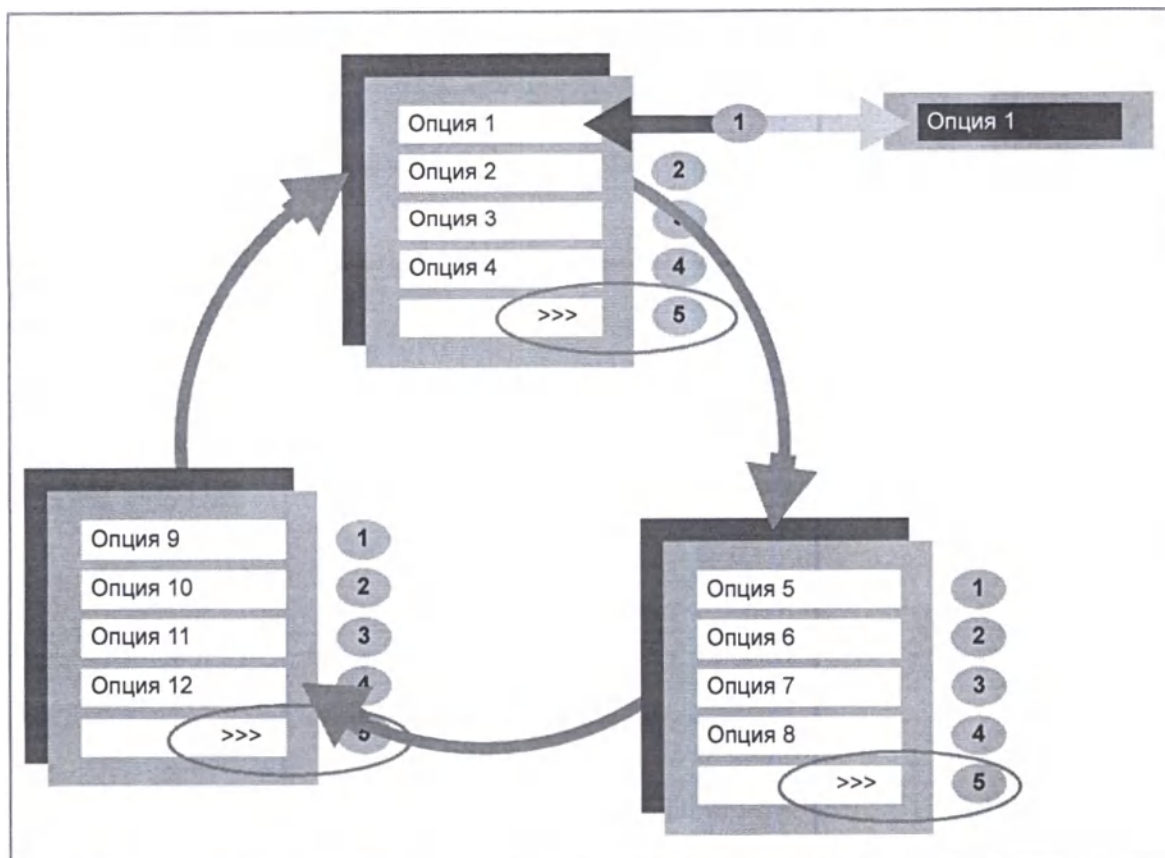


Рис. А-1. Меню и принцип выбора опций

Выбранная опция отображается в виде белого текста на темном фоне. Все невыбранные опции отображаются в виде черного текста на белом фоне.

Меню «Home» (Исходное положение)

Меню «HOME» (ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ) отображается при нажатии кнопки Home (Исходное положение) на беспроводном пульте.

В данном меню отображаются только те устройства, которые в данный момент можно перевести в исходное положение. Устройства, которые уже находятся в исходном положении и не могут быть заново переведены в данное положение, не отображаются в меню «HOME» (ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ).

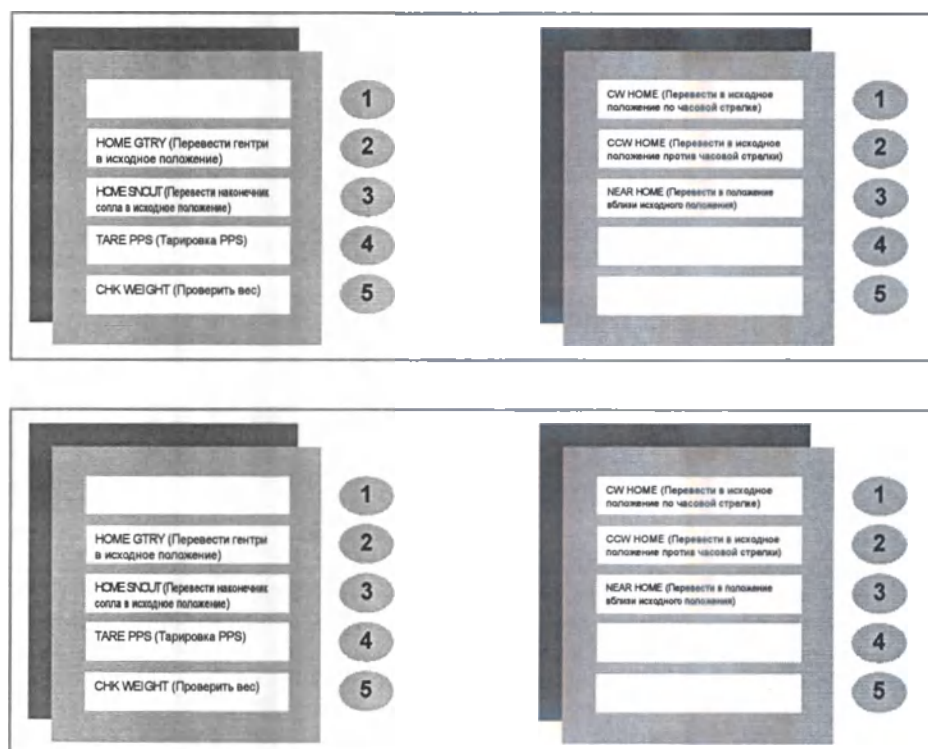


Рис. А-2. Меню «Home» (Исходное положение)

Опция **Check Weight (Проверить вес)** позволяет проверить функционирование датчиков веса. Для этого выполните следующие действия:

1. Разместите эталонный вес на систему PPS.
2. Нажмите OK.

При успешном выполнении проверки отображается сообщение **weight check successful** (Проверка веса выполнена успешно), в противном случае — сообщение **weight check failed** (Проверка веса не выполнена).

Меню сохранения положения

Меню сохранения отображается при нажатии кнопки **S** (Save) — сохранить) на беспроводном пульте.

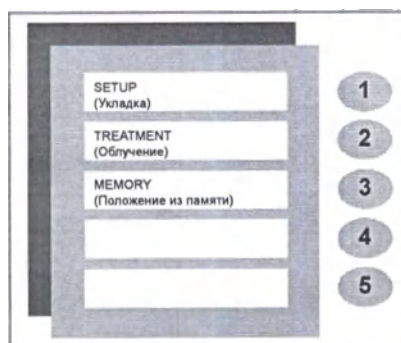


Рис. А-3. Меню сохранения

При выборе опции «Setup» (Заданное) или «Treatment» (Облучение) необходимо нажать кнопку **OK** на беспроводном пульте, чтобы подтвердить выбор. Нажмите кнопку **OK**.

Если предпринимается попытка сохранения в положении, которое слишком удалено от первоначального положения, отображается сообщение *Position is too far from original* (Положение слишком удалено от первоначального). Пользователь все равно может нажать кнопку **OK** на беспроводном пульте, чтобы подтвердить положение.

Примечание: Если текущее положение находится за пределами объема облучения, на экране пульта отображается сообщение *Position outside treatment volume. Position verifications are mandatory* (Положение за пределами объема облучения. Необходима проверка положения).

Если текущее положение не соответствует допустимым отклонениям или находится за пределами объема облучения, нажатие кнопки «**OK**» подтверждает, что пользователь принимает данные условия. Если вы не принимаете данные условия, нажмите кнопку «**Cancel**» (Отмена).

Система TCS подтверждает сохранение следующим образом:

- **Успешное сохранение:** на беспроводном пульте отображается сообщение *Position has been saved* (Положение сохранено).
- **Сохранение не выполнено:** на беспроводном пульте отображается сообщение *Position save has been refused* (Сохранение положения отклонено).

Меню маркированных положений (GOTO)

Меню GoTo отображается при нажатии кнопки GoTo на беспроводном пульте.

В данном меню отображаются только те положения, в которые в данный момент можно перевести устройство.

Некоторые опции меню могут быть недоступны в зависимости от следующих факторов:

- **Условия:** СКОРРЕКТИРОВАННАЯ опция не отображается, если данное положение еще не было рассчитано.
- **Установленные устройства:** некоторые типы системы PPS не требуют возврата в исходное положение. В данном случае кнопка HOME (Исходное положение) не отображается.



Рис. А-4. Меню «GoTo»

Подменю «GoTo»

Опции «Gantry 30/90/180/270» относятся к гентри. Такие положения, как «Load» (Загрузка), «User» (Пользовательское), «Home» (Исходное положение) или «Memory» (Положение из памяти) являются намного более сложными и затрагивают систему PPS, наконечник сопла и гентри. По этой причине для данных сложных положений существует дополнительное меню (см. Рис. А-4).



Рис. А-5. Подменю «GoTo» — (Полнофункциональное) универсальное сопло

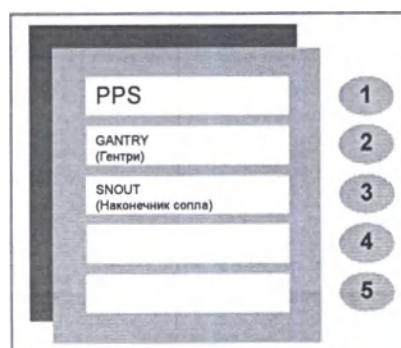


Рис. А-6. Подменю «GoTo» — Специальное сопло для PBS

Меню перемещения с помощью рычажных механизмов

Любое из меню перемещения с помощью рычажных механизмов отображается при нажатии кнопки **PPS**, **G** (Гентри) или **SN** (Наконечник сопла) на беспроводном пульте.

Меню перемещения системы PPS с помощью рычажных механизмов

Меню ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СИСТЕМЫ PPS С ПОМОЩЬЮ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ отображается при нажатии кнопки **PPS** на беспроводном пульте.

Опции меню ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СИСТЕМЫ PPS С ПОМОЩЬЮ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ аналогичны опциям МЕНЮ GOTO (см. раздел «Меню маркированных положений (GOTO)» на стр. А-5).

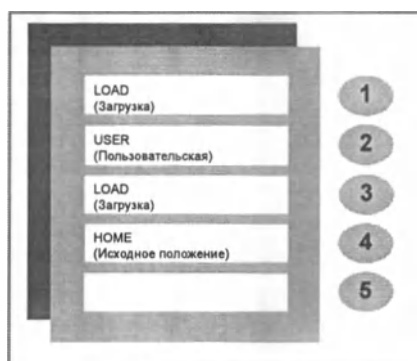


Рис. А-7. Меню перемещения системы PPS с помощью рычажных механизмов

Меню перемещения гентри с помощью рычажных механизмов

Меню ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГЕНТРИ С ПОМОЩЬЮ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ отображается при нажатии кнопки **G** (Гентри) на беспроводном пульте.

Опции меню ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГЕНТРИ С ПОМОЩЬЮ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ аналогичны опциям МЕНЮ GOTO (см. раздел «Меню маркированных положений (GOTO)» на стр. А-5).

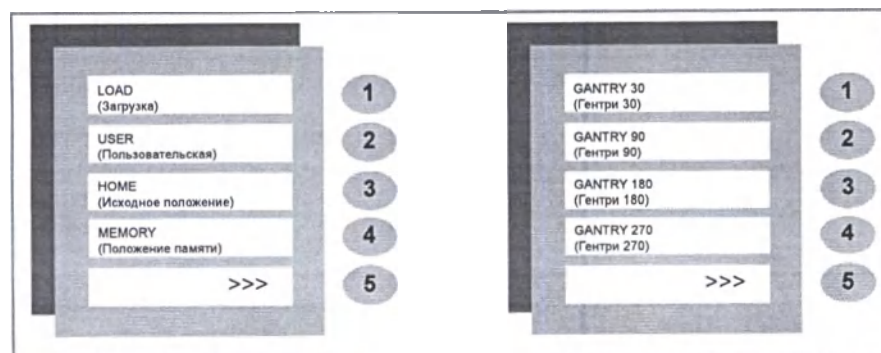


Рис. А-8. Меню перемещения гентри с помощью рычажных механизмов

Меню перемещения наконечника сопла с помощью рычажных механизмов (для универсального наконечника сопла и полнофункционального универсального наконечника сопла)

Меню ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГЕНТРИ С ПОМОЩЬЮ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ (для универсального наконечника сопла и полнофункционального универсального наконечника сопла) отображается при нажатии кнопки **SN** (наконечник сопла) на беспроводном пульте.

Опции меню ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА С ПОМОЩЬЮ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ (для универсального наконечника сопла и полнофункционального универсального наконечника сопла) аналогичны опциям меню GOTO (см. раздел «Меню маркированных положений (GOTO)» на стр. А-5).

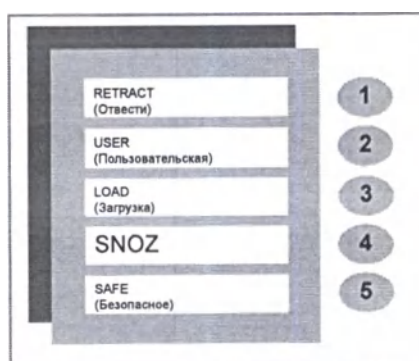


Рис. А-9. Меню перемещения наконечника сопла с помощью рычажных механизмов

Доступны следующие режимы:

- Retract (Отвести): отведение наконечника сопла.

- User (Пользовательское): заданное пользователем положение, которое при необходимости можно изменить в помещении для облучения.
- Load (Загрузка): положение загрузки пациента.
- Snoz (Положение наконечника сопла относительно сопла): фиксированное настраиваемое положение.
- Safe (Безопасное)

Меню перемещения специального наконечника сопла PBS с помощью рычажных механизмов

Меню ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА С ПОМОЩЬЮ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ отображается при нажатии кнопки SN (Наконечник сопла) на беспроводном пульте.

Опции меню ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НАКОНЕЧНИКА СОПЛА С ПОМОЩЬЮ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ аналогичны опциям МЕНЮ GOTO (см. раздел «Меню маркированных положений (GOTO)» на странице A-5).

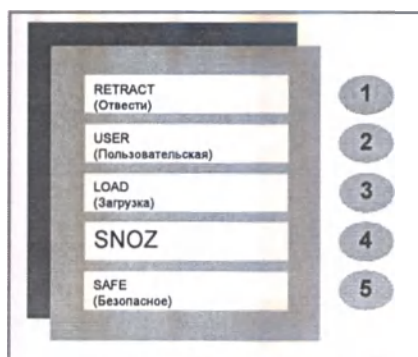


Рис. A-10. Меню перемещения наконечника сопла с помощью рычажных механизмов

Доступны следующие режимы:

- Retract (Отвести): отведение наконечника сопла.
- User (Пользовательское): заданное пользователем положение, которое при необходимости можно изменить в помещении для облучения.
- Load (Загрузка): положение загрузки пациента.
- Snoz (Положение наконечника сопла относительно сопла): фиксированное настраиваемое положение.
- Safe (Безопасное)

Меню коррекции позиционирования пациента (PALI)

Меню PALI (КОРРЕКЦИЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТА) отображается при нажатии кнопки **PALI** (Позиционирование пациента) на беспроводном пульте.

Меню позиционирования пациента в любом помещении для облучения содержит только те опции, которые являются доступными для данного помещения. Например, опция «RSD INS» (Установить RSD) или «RSD RET» (Отвести RSD) доступна только в помещении для облучения, в котором выполняется облучение в режиме Сканирования карандашным пучком (PBS).

Опция «Laser» (Лазер) в меню позволяет переключаться между двумя состояниями:

- Вкл.
- Выкл.

Чтобы отобразить следующий экран опций меню на беспроводном пульте, нажмите кнопку рядом с опцией **>>>**.

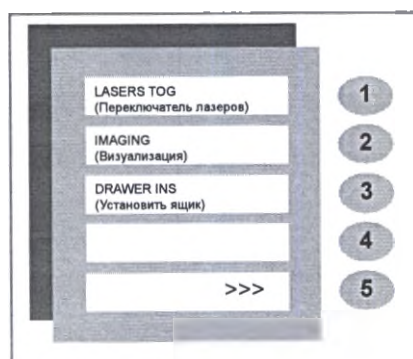


Рис. А-11. Меню PALI (Коррекция позиционирования пациента)

Меню визуализации

В меню «Imaging» (Визуализация) можно выбрать нужный тип изображений, которые необходимо получить:

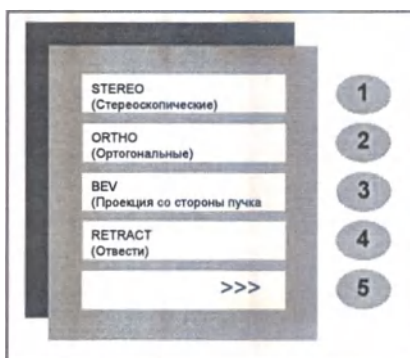


Рис. А-12. Меню визуализации

Доступны следующие режимы:

- **Stereo (Стереоскопические):** использование обеих рентгеновских трубок и обеих панелей DID.
- **Orthogonal (Ортогональные):** использование рентгеновской трубки В и панели DID В.
- **Beam Eye View (BEV) (Проекция со стороны пучка):** использование рентгеновской трубки в сопле (А) и панели DID А.
- **Retract (Отвести):** отведение всех рентгеновских трубок и панелей DID.

***Примечание:** При выборе ортогональных изображений или изображений Beam Eye View устанавливаются выбранные рентгеновская трубка и панель DID, а трубка и панель DID, которые не были выбраны, автоматически отводятся (если они в этот момент установлены).*

Преднамеренно оставлена пустой

Меню ручной стыковки

Меню РУЧНОЙ СТЫКОВКИ отображается при нажатии кнопки Т на беспроводном пульте.

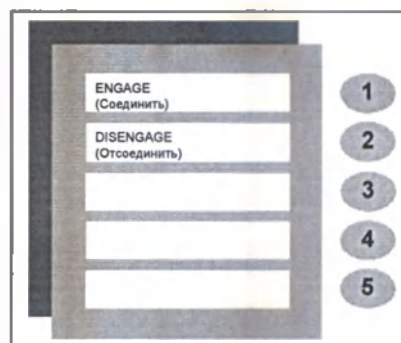


Рис. А-13. Меню ручной стыковки

Меню стыковки в помещении Setup Room

Меню СТЫКОВКИ В ПОМЕЩЕНИИ SETUP ROOM отображается при нажатии кнопки T на беспроводном пульте.

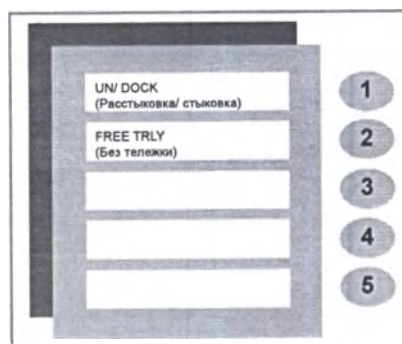


Рис. А-14. Меню стыковки в помещении Setup Room

Выбор системы координат

Чтобы выбрать систему координат, нажмите кнопку **CS** (Система координат) на беспроводном пульте. Доступны две системы координат:

- Система координат оборудования
- Изоцентр

Чтобы переключиться между этими двумя системами координат, нажмите кнопку **CS** еще раз.

Положения системы PPS отображаются в выбранной системе координат на плоскопанельных детекторах Flat Panel. Кроме того, пользователь может перемещать систему PPS с помощью рычажных механизмов в выбранном режиме.

Приложение В

Типы и компоненты сопла

Положение сопла

Положение сопла зависит от типа помещения для облучения.

- **Помещение IBTR:** сопло устанавливается на конструкцию, перемещающую сопло в положение 90° или 30°.
- **Помещение GTR:** сопло устанавливается в положение 270° на раме гентри. Сопло является достаточно тяжелым, и его вес на конструкции гентри компенсируется при помощи противовеса, установленного в положении 90° на раме гентри.

Типы сопла

В зависимости от режима/режимов облучения, выполняемого в данном помещении для облучения, устанавливается один из следующих типов сопла:

Типы сопла	Режимы облучения			
	Однократное рассеивание	Двойное рассеивание	Равномерное сканирование	Сканирование карандашным пучком
Полوفункциональное универсальное сопло	✓	✓	✓	✓
Специальное сопло для PBS	✗	✗	✗	✓

Для каждого типа сопла указываются поддерживаемые им режимы облучения. В вашем центре протонной терапии установленное сопло можно настроить таким образом, чтобы выполнять облучение только в определенных режимах.

Полнофункциональное универсальное сопло

Полнофункциональное универсальное сопло описано в разделе «Структура полнофункционального универсального сопла» на стр. В-3.

Полнофункциональное универсальное сопло поддерживает следующие группы режимов облучения:

- однократного рассеивания, двойного рассеивания и равномерного сканирования
- сканирование «карандашным» пучком)

Обе группы требуют определенных компонентов сопла, которые могут быть подключены к каналу пучка Beam Line или отключены от него. При необходимости в переключении полнофункционального универсального сопла с одной группы режимов облучения на другую пользователь может выполнить переключение самостоятельно или попросить оператора ускорителя выполнить данную процедуру. Процедура переключения описана в *Руководстве по техническому обслуживанию PTS— том 2, Руководство для операторов ускорителя.*

Важно	После переключения полнофункционального универсального сопла с режима однократное рассеивание, двойное рассеивание, равномерное сканирование на режим Сканирования карандашным пучком (PBS) или наоборот, необходимо выполнить тестовое облучение.
	После переключения на режим облучения PBS необходимо выполнить облучение PBS. Данная процедура тестового облучения позволяет проверить функционирование полнофункционального универсального сопла при облучении в режиме PBS. После переключения на режим рассеивания или режим равномерного сканирования необходимо выполнить облучение в режиме US (с использованием удлиненного поля, обычно 20 см x 10 см). Данная процедура тестового облучения позволяет проверить функционирование полнофункционального универсального сопла при облучении в режиме рассеивания или режиме равномерного сканирования.

Специальное сопло для PBS

Специальное сопло для Сканирования карандашным пучком (PBS) описано в разделе «Типы и компоненты сопла Структура специального сопла для PBS» на стр. В-9.

Структура полнофункционального универсального сопла

Сопло состоит из следующих компонентов:

- Рама сопла
- Ионизационная камера 1
- Система первого рассеивателя
- Система модулятора диапазона
- Специальные квадрупольные магниты для PBS
- Первый и второй сканирующие магниты
- Система вспомогательного рассеивателя
- Выдвижная рентгеновская трубка
- регулируемый Коллиматор и устройство верификации диапазона
- Ионизационные камеры 2 и 3
- Система светового поля
- Наконечники сопла (для установки блока/компенсатора диапазона)
- Вспомогательное устройство

Схема полнофункционального универсального сопла

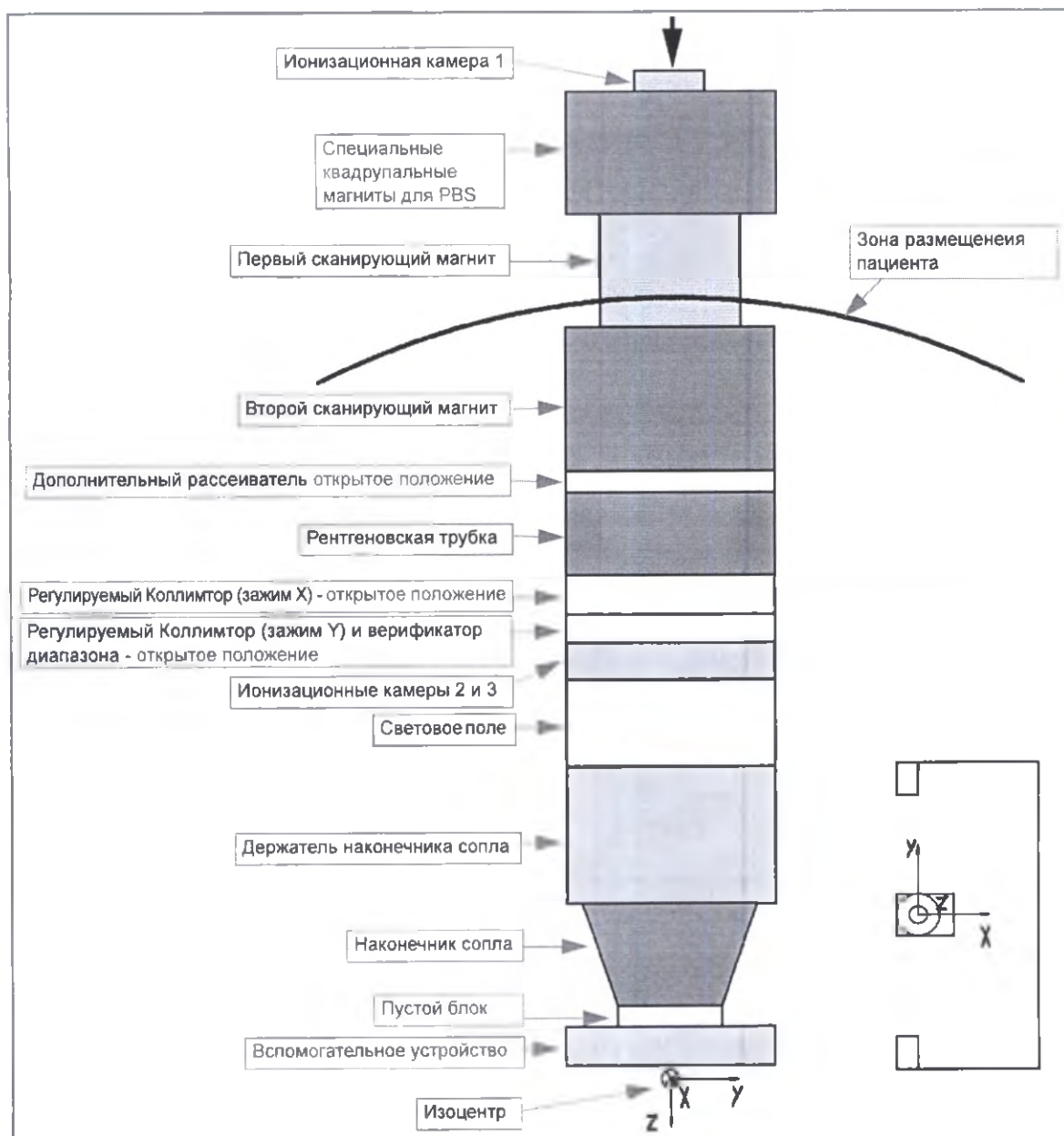


Рис. В-15. Схема полнофункционального универсального сопла

Примечание: Вспомогательным устройством, расположенным внизу относительно пустого блока, может быть компенсатор диапазона, устройство сдвига диапазона, гребенчатый фильтр или другое устройство, используемое в центре протонной терапии.

Подсистемы, выделенные красным цветом на Рис. В-15, требуются специально для режима облучения Сканирование карандашным пучком.

Рама сопла

На внешних стенках рамы сопла расположены панели и порты доступа к другим компонентам, расположенным внутри рамы сопла, для которых при необходимости нужно выполнять замену или техническое обслуживание.

Ионизационная камера 1

Ионизационная камера 1 состоит из следующих компонентов (сверху вниз, по направлению движения пучка):

- Одноповерхностный коллекторный электрод
- Электрод высокого напряжения
- Двухповерхностный коллекторный электрод
- Электрод высокого напряжения
- Одноповерхностный коллекторный электрод

Первый одноповерхностный коллекторный электрод разделен на четыре четверти с круглым электродом в центре. Одноповерхностный коллекторный электрод служит в качестве устройства отслеживания центрирования пучка, а круглый электрод также служит в качестве ориентира интенсивности нерассеянного пучка.

Верхняя сторона двухповерхностного коллекторного электрода поделена на 12 параллельных полос, используемых для измерения профиля и положения пучка в направлении оси Y. Нижняя сторона двухповерхностного коллекторного электрода, является отдельным коллекторным электродом, используемым для выявления непреднамеренного прерывания подачи пучка при использовании режима равномерного сканирования.

Второй одноповерхностный коллекторный электрод разделен на 12 параллельных полос, используемых для измерения профиля и положения пучка в направлении оси X.

ВНИМАНИЕ



Необходимо помнить, что срок эксплуатации ионизационных камер Ionization Chamber может снизиться в случае воздействия излучения более 10E6 Гр, что соответствует около 450 часам воздействия пучка при 5 нА.

Камера Ionization Chamber 1 (IC1) выдерживает 450 часов воздействия пучка при 5 нА.

Камера Ionization Chamber 2/3 (IC 2/3) выдерживает 450 часов воздействия несканированного пучка при 5 нА.

Магниты Scanning Magnets

Два сканирующих магнита Scanning Magnet, расположенных в сопле, отклоняют пучок при использовании режима равномерного сканирования и обеспечивают непрерывное сканирование поля пучком с относительно широкой площадью излучения. Верхний

магнит сканирует пучок в направлении по оси Y при частоте 30 Гц; нижний магнит сканирует пучок в направлении по оси X при частоте 3 Гц; все координаты выражаются в системе координат сопла.

Система рассеивателя

Система вспомогательного рассеивателя состоит из карусели с 4 вариантами положения, на которую установлены три различных вспомогательных рассеивателя. Они используются в режиме облучения двойное рассеивание. Последнее положение является не занятым для того, чтобы пучок проходил через него и не подвергался рассеиванию. Оно используется в режиме равномерного сканирования.

Вспомогательные Рассеиватели являются рельефными рассеивателями псевдогауссовской формы, состоящими из двух материалов. Они изготовлены из свинца или тантала и поликарбоната Lexan, который используется в качестве компенсатора для обеспечения постоянных значений потерянной энергии через вспомогательный рассеиватель независимо от радиуса.

Выдвижная рентгеновская трубка

Коррекция позиционирования пациента для облучения пучком протонов выполняется при помощи двух рентгенологических систем:

- Выдвижная рентгеновская трубка А, расположенная внутри сопла, может быть задвинута или выровнена по оси пучка. Для управления положением рентгеновской трубки используются тахогенератор и четыре микропереключателя.
- Неподвижная рентгеновская трубка В расположена в зоне размещения пациента в положении 6:00 часов, когда сопло находится в положении 270° (9:00 часов).

Регулируемый коллиматор

Регулируемый коллиматор ограничивает дозу нейтронного излучения, получаемую пациентом, путем создания размера поля, превышающего размер блока, используемого для данного пациента.

Первая пара зажимов ограничивает размер поля вдоль оси X, а вторая пара зажимов ограничивает размер поля вдоль оси Y. Зажимы каждой пары смещаются симметрично относительно оси пучка.

Устройство верификации диапазона

Устройство верификации диапазона расположено в зажимах коллиматора, установленного вдоль оси Y, и при необходимости устанавливается на траектории пучка. Устройство верификации диапазона используется исключительно для выявления расхождений в глубине проникновения пучка или модуляции диапазона с целью предотвращения значительных ошибок настройки диапазона и модуляции диапазона и с целью обеспечения безопасности пациента.

Устройство включает 29 пластин из меди, изолированных друг от друга при помощи тонкой пленки и расположенных вплотную друг к другу вдоль оси пучка.

Ионизационные камеры 2 и 3

Ионизационные камеры 2 и 3 (IC2 и IC3) состоят из следующих компонентов (сверху вниз, по направлению движения пучка):

- Одноповерхностный коллекторный электрод
- Электрод высокого напряжения
- Одноповерхностный коллекторный электрод

Верхний одноповерхностный коллекторный электрод в камере IC2 содержит круглый электрод в центре, который используется для отслеживания дозиметрических показателей. Нижний одноповерхностный коллекторный электрод первой ионизационной камеры разделен на 32 параллельные полосы, используемые для измерения профиля и положения пучка по направлению оси X.

Верхний одноповерхностный коллекторный электрод в камере IC3 разделен на 32 параллельные полосы, используемые для измерения профиля и положения пучка по направлению оси Y. Нижний одноповерхностный коллекторный электрод второй ионизационной камеры, содержит круглый электрод в центре, который используется для отслеживания дозиметрических показателей.

Система светового поля Light Field

Система светового поля Light Field осуществляет проверку положения пациента путем отображения проекции персонифицированного блока и тени перекрестия, расположенного в наконечнике сопла. Галогеновый световой источник подсвечивает оптоволоконно, нацеленное на зафиксированное зеркало с покрытием из алюминиевой фольги, натянутое на опорную раму.

Наконечники сопла и система установки блока/компенсатора диапазона

Четыре конфигурации наконечника сопла поддерживают использование всех доступных типов блоков и компенсатора диапазона. Три типа круглого наконечника сопла используются для малого и среднего размера поля в режимах облучения двойное рассеивание, равномерное сканирование. Один тип прямоугольного наконечника сопла используется для большого размера поля только в режиме облучения равномерное сканирование.

Вспомогательное устройство

Вспомогательным устройством, расположенным внизу относительно пустого блока, может быть компенсатор диапазона, устройство сдвига диапазона, гребенчатый фильтр или другое устройство, используемое в центре протонной терапии.

Ящик для вспомогательных устройств используется для установки такого дополнительного оборудования, как устройство сдвига диапазона или гребенчатый фильтр. Ящик для вспомогательных устройств можно установить на траектории пучка или за ее пределами в зависимости от того, используется ли вспомогательное устройство во время сессии.

- **Устройство сдвига диапазона:** состоит из различных наборов блоков различной толщины; используется для облучения опухолей, расположенных очень близко к поверхности тела, и обеспечения полной модуляции вплоть до поверхности кожи.
- **Гребенчатый Фильтр** — вспомогательное устройство, которое уменьшает количество слоев, необходимых для небольшого диапазона, за счет расширения пика Брэгга. Величина расширения зависит от конструкции фильтра.

Транспортировка наконечника сопла и инструменты установки

Тележка для наконечника сопла необходима для транспортировки наконечников сопла, так как они являются достаточно тяжелыми. Подробную информацию об установке и удалении наконечника сопла см. в Руководстве по техническому обслуживанию PTS — Том 2, Руководство для операторов ускорителя

Типы и компоненты сопла Структура специального сопла для PBS

Специальное сопло для PBS разработано специально для доставки пучка в режиме облучения Сканирование карандашным пучком (PBS).

Основные компоненты данного сопла изображены на Рис. В-16.

- **Ионизационная камера 1 (IC1) (или Ионизационная камера низкого давления 1 — LPIC1):** предназначена для выравнивания пучка на входе в сопло.
- **Специальные квадрупольные магниты для PBS:** набор из двух квадрупольных магнитов, фокусирующих пучок в изоцентре
- **Магниты Scanning Magnet:** предназначены для поворота пучка таким образом, чтобы он был направлен в предписанное положение в соответствии с данными системы дозиметрического планирования (TPS). Один магнит поворачивает пучок по горизонтали, другой — по вертикали.
- **Выдвижная рентгеновская трубка:** рентгеновская трубка на линии пучка с целью получения рентгеновских снимков в проекции со стороны пучка (BEV); во время облучения протонным пучком трубка удаляется с канала пучка. Данная рентгеновская трубка расположена в основании специального сопла для PBS, которое находится под действием вакуума.
- **Ионизационные камеры 2 и 3 (IC2/3):** предназначены для отслеживания параметров пучка (его плоскости, положения, размера и т.д.) и дозы перед тем, как пучок покидает сопло.
- **Держатель наконечника сопла:** предназначен для перемещения ящика для вспомогательных устройств к изоцентру или от него.
- **Ящик для вспомогательных устройств:** на конце специального сопла для PBS ящик для вспомогательных устройств предназначен для установки устройства сдвига диапазона, гребенчатого фильтра или наконечника сопла (при необходимости). Ящик для вспомогательных устройств можно установить на траектории пучка или за ее пределами в зависимости от того, используется ли вспомогательное устройство или наконечник сопла во время сессии. Доступные вспомогательные устройства:
 - **Устройство сдвига диапазона:** состоит из различных наборов блоков различной толщины; используется для облучения опухолей, расположенных очень близко к поверхности тела, и обеспечения полной модуляции вплоть до поверхности кожи.
 - **Гребенчатый Фильтр** — вспомогательное устройство, которое уменьшает количество слоев, необходимых для небольшого диапазона, за счет расширения пика Брэгга. Величина расширения зависит от конструкции фильтра.
 - **Специальный наконечник сопла для PBS (PBS Dedicated Snout)** можно помещать в ящик для вспомогательных устройств. На наконечник можно установить не более двух вспомогательных устройств.

Контроллер сканирования

Лучевая терапия заряженными частицами— это облучение внутренних опухолей положительно заряженными частицами с разными значениями энергии (и, соответственно, с разными значениями скорости). При доставке пучка методом PBS сканирование мишени узким пучком частиц осуществляется за счет отклонения пучка в двух перпендикулярных направлениях, каждое из которых, в свою очередь, перпендикулярно оси пучка. Данные отклонения выполняются при помощи обоих магнитов Scanning Magnet; каждый из этих магнитов работает от специального усилителя мощности, так называемого Scanning Magnet Power Supply (SMPS, источник питания сканирующих магнитов). Управление SMPS осуществляется устройством Контроллер сканирования.

Устройство Контроллер сканирования выполняет большинство функций, необходимых для доставки сканирующего «карандашного» пучка. Устройство Контроллер сканирования в значительной степени отвечает за средства управления и механизмы обратной связи некоторых компонентов, влияющих на отдельные характеристики пучка, включая его траекторию и интенсивность.

Устройство Контроллер сканирования является распределенной системой и включает общие компоненты в помещении Power Supply Room и в определенных элементах оборудования в помещении для облучения, расположенных рядом с соплом.

Схема специального сопла для PBS

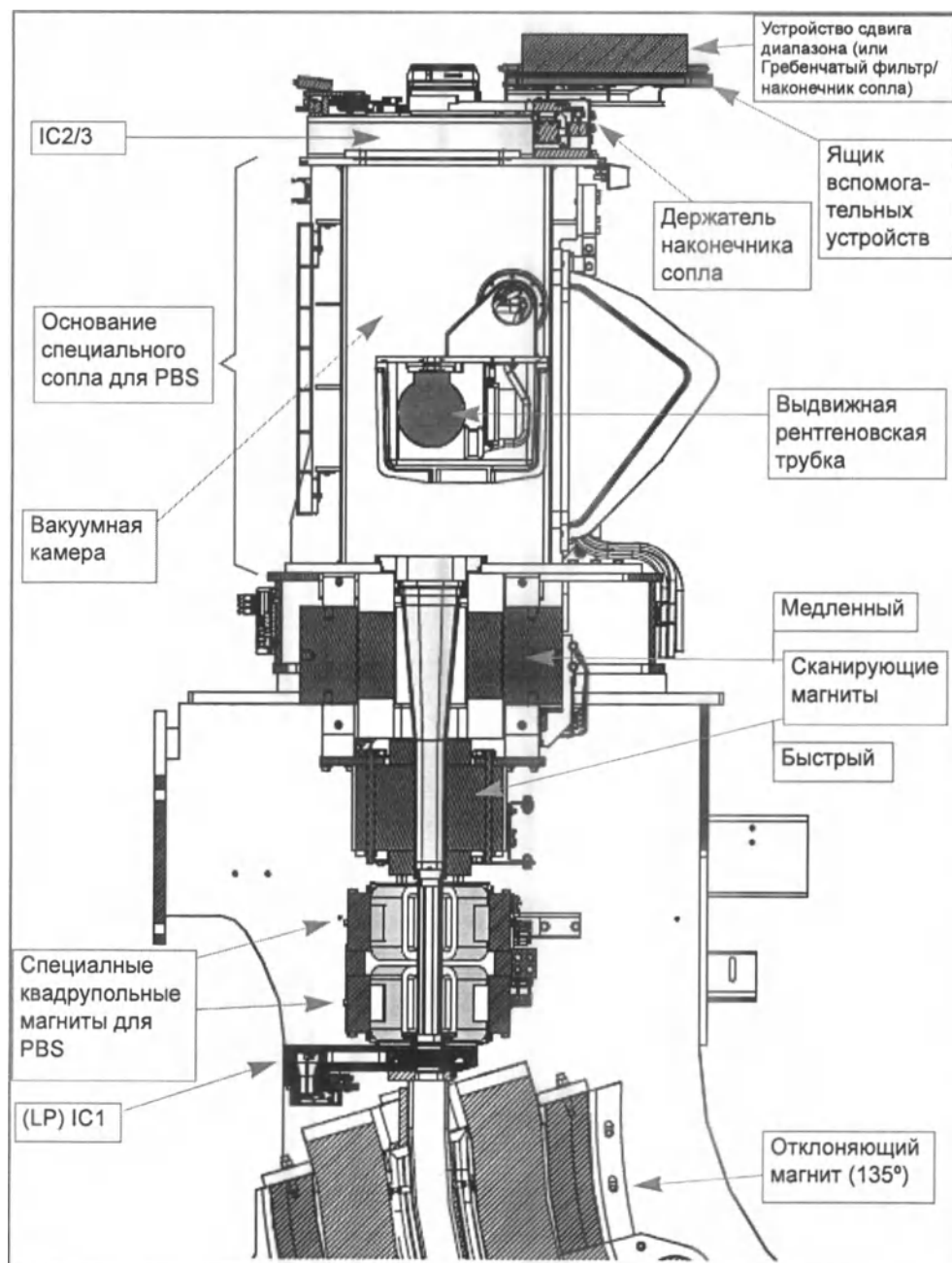


Рис. В-16. Специальное сопло для PBS

Компоненты специального сопла для PBS

Рама сопла

Рама сопла — это конструкция, поддерживающая и содержащая все подсистемы сопла, доступ к которым можно получить из помещения для облучения (TR). Рама сопла является пустой и практически полностью находится под действием вакуума.

Ионизационная камера (низкого давления) 1 — (LP)IC1

Ионизационная камера 1 (IC1) — это компонент сопла, через который пучок попадает в сопло.

Ионизационная камера 1 (IC1) состоит из отдельной ионизационной камеры со следующими компонентами:

- **Первый одноповерхностный коллекторный электрод:** данный электрод установлен вдоль траектории пучка и разделен на четыре четверти, окружающие круглый электрод (диаметр 20 мм) в центре. Одноповерхностный коллекторный электрод служит в качестве устройства отслеживания центрирования пучка.
- **Двухповерхностный коллекторный электрод:** данный электрод состоит из следующих компонентов:
 - *Верхняя сторона двухповерхностного коллекторного электрода* поделена на 12 параллельных полос, используемых для измерения профиля и положения пучка по направлению оси Y.
 - *Нижняя сторона двухповерхностного коллекторного электрода* — отдельный коллекторный электрод, используемый для проверки прерывания подачи пучка при каждом цикле модулятора диапазона (RM) в режиме двойного рассеивания.
- **Второй одноповерхностный коллекторный электрод** поделен на 12 параллельных полос, используемых для измерения профиля и положения пучка по направлению оси X.

ВНИМАНИЕ



Необходимо помнить, что срок эксплуатации ионизационных камер Ionization Chamber может снизиться в случае воздействия излучения более 10Е6 Гр, что соответствует около 450 часам воздействия пучка при 5 нА.

Камера Ionization Chamber 1 (IC1) выдерживает 450 часов воздействия пучка при 5 нА.

Камера Ionization Chamber 2/3 (IC 2/3) выдерживает 450 часов воздействия несканированного пучка при 5 нА.

Специальные квадрупольные магниты для PBS

Специальные квадрупольные магниты для PBS предназначены для фокусировки пучка в изоцентре таким образом, чтобы размер пучка оставался ограниченным. Магниты изготовлены из ламинированной стали для обеспечения быстрого изменений тока без перегрева структуры квадрупольных магнитов.

Магниты Scanning Magnets

Два сканирующих магнита Scanning Magnet, расположенных в сопле, отклоняют пучок и обеспечивают непрерывное сканирование поля пучком с относительно широкой площадью излучения. Верхний магнит сканирует пучок в направлении по оси Y при частоте 30 Гц; нижний магнит сканирует пучок в направлении по оси X при частоте 3 Гц; все координаты выражаются в системе координат сопла.

Основание специального сопла для PBS

Основание специального сопла для PBS представляет собой вакуумную камеру, в которой расположена выдвижная рентгеновская трубка и на которую устанавливаются устройство сдвига диапазона и гребенчатый фильтр.

Выдвижная рентгеновская трубка

Коррекция позиционирования пациента перед облучением выполняется при помощи двух рентгеновских (XR) трубок. Одна из трубок расположена в сопле. При помощи пневматического механизма данная трубка может быть выдвинута на траекторию пучка или за ее пределы, не нарушая при этом вакуум.

Устройство верификации диапазона

Устройство верификации диапазона (RV) расположено внизу относительно основания специального сопла для PBS. Устройство RV используется исключительно для выявления расхождений в глубине проникновения пучка с целью предотвращения значительных ошибок настройки диапазона и с целью обеспечения безопасности пациента.

Устройство включает 9 пластин из вольфрама/меди, изолированных друг от друга при помощи тонкой каптоновой пленки. Пластины и изоляторы прижаты друг к другу и расположены перпендикулярно оси пучка. При расположении устройства RV на траектории пучка пучок останавливается в месте расположения пластин на определенной глубине, заданной энергией протонов. Происходит измерение тока, накопившегося в каждой пластине, на основании чего определяется диапазон пучка.

Конструкция блокиратора излучения Beam Stop

Блокиратор излучения (BS) — это медный блок, который при помощи пневматического механизма может быть размещен на траектории пучка для его блокировки.

Ионизационные камеры 2 и 3 (IC2 и IC3)

Ионизационные камеры 2 и 3 (IC2 и IC3) представляют собой две ионизационные камеры:

Первый одноповерхностный коллекторный электрод вдоль траектории пучка в ионизационной камере 2 (IC2) разделен на 32 параллельные полосы, используемые для измерения профиля и положения пучка в направлении по оси X. Вторым одноповерхностным коллекторным электродом в камере IC2 является круглый электрод (диаметр 2 см) в центре, который используется для отслеживания дозиметрических показателей для дозиметрического канала. Поверхность вокруг круглого электрода используется для проверки отключения пучка после запроса на остановку подачи пучка.

Первый одноповерхностный коллекторный электрод в ионизационной камере 3 (IC3) содержит круглый электрод (диаметр 2 см) в центре, который используется для отслеживания дозиметрических показателей для дозиметрического канала. Вторым одноповерхностным коллекторным электродом в камере IC3 является разделенный на 32 параллельные полосы, используемые для измерения профиля и положения пучка по направлению оси Y. Поверхность вокруг круглого электрода используется для проверки отключения пучка после запроса на остановку подачи пучка.

Приложение С

Использование приложения *Dosimetry Manager*

Приложение *Dosimetry Manager* позволяет пользователям вводить в систему значения температуры и давления. Эти данные используются для тонкой настройки реакции системы на изменение условий окружающей среды.

Модуль *Dosimetry Manager* может работать в двух режимах:

- **Клинический режим** — используется врачами для ввода значений температуры и давления. Более подробную информацию см в разделе «*Клинический режим*» на стр. С-2.
- **Физический режим** — используется медицинскими физиками для ввода дозового коэффициента. Более подробную информацию см в разделе «*Физический режим*» на стр. С-5.

Запуск модуля *Dosimetry Manager*

Для запуска модуля *Dosimetry Manager* нажмите на соответствующий значок на рабочем столе.



Рис. С-1. Значок модуля *Dosimetry Manager*

Отображается ЭКРАН ВХОДА В СИСТЕМУ DOSIMETRY MANAGER

Вход в систему модуля *Dosimetry Manager*

На экране ЭКРАН ВХОДА В СИСТЕМУ DOSIMETRY MANAGER: введите имя пользователя и пароль, а также выберите нужный язык и режим работы:

- **Клинический режим** — используется врачами для ввода значений температуры и давления.
- **Физический режим** — используется медицинскими физиками для ввода дозового коэффициента. Дозовый коэффициент необходим для точной компенсации возможных изменений функциональных характеристик ионизационных камер 2 и 3 с течением времени.

Для ввода нового значения пользователь должен снова выполнить вход в систему.

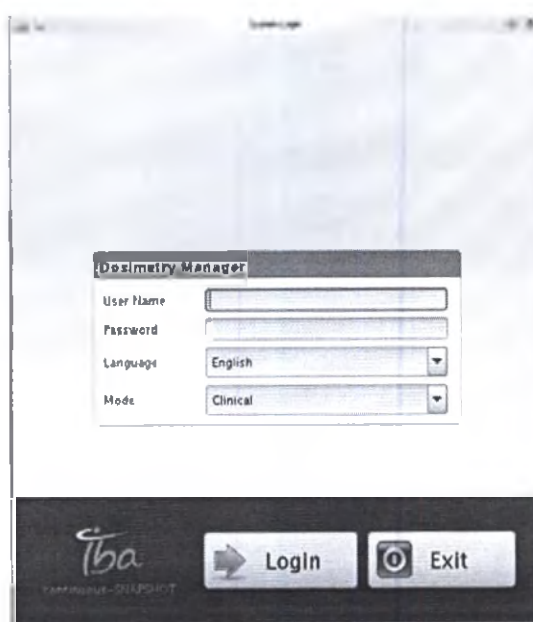


Рис. С-2. Экран входа в систему *Dosimetry Manager*: клинический режим

Клинический режим

Клинический режим позволяет вводить значения температуры и давления. Эти значения необходимо вводить ежедневно. Текущие значения являются действительными не более 24 часов.

По истечении этого срока приложение *adaPTdeliver* не сможет переходить от этапа выбора пучка к этапу подготовки. В этом случае пользователю не нужно закрывать приложение *adaPTdeliver*: после ввода новых значений температуры и давления с помощью модуля *Dosimetry Manager* пользователь сможет перейти к этапу подготовки в приложении *adaPTdeliver*.

Ввод значений температуры и давления

После входа в систему в клиническом режиме откроется ЭКРАН ВВОДА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER.

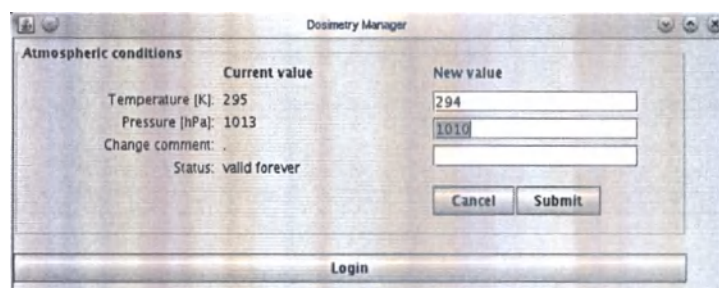


Рис. С-3. Экран ввода данных Dosimetry Manager: клинический режим

На экране ЭКРАН ВВОДА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER: введите следующие новые значения:

- Температура (в Кельвинах)
- Давление (в гектопаскалях, гПа)

При необходимости в соответствующем поле можно ввести комментарий.

Чтобы внести вновь введенные значения в базу данных, нажмите кнопку **Submit (Отправить)**. Отображается ЭКРАН ПРОСМОТРА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER.

Определение минимально допустимого количества МЕ

Система TPS переводит мониторные единицы (МЕ), указанные в плане терапии, в заряд, который должен накапливаться в ионизационной камере. Результат такого преобразования зависит от температуры, давления и поправочного коэффициента дозы. Если введенное значение температуры или давления находится вне диапазона приемлемых значений, система TPS может создать план терапии, который будет отклонен системой PTS.

Чтобы система TPS правильно выполнила необходимое преобразование МЕ и создала план терапии, который будет принят системой PTS, необходимо указать минимально допустимое количество МЕ для системы PTS.

Введите предельные значения температуры и давления на ЭКРАН ВВОДА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER.

Рекомендуемые предельные значения:

- Температура — 300 K
- Давление: 900 гПа

Нажмите кнопку **Submit (Отправить)**; на ЭКРАН ПРОСМОТРА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER: появятся рассчитанные параметры предписанной дозы (т. е. минимально и максимально допустимое количество МЕ).

Введите эти значения в систему TPS.

Просмотр значений и параметров

На ЭКРАН ПРОСМОТРА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER: можно просматривать данные, сортируя их по помещению для облучения и режиму облучения.

Выберите нужное помещение для облучения и нужный режим облучения, чтобы просмотреть следующие данные:

- **Atmospheric conditions (Атмосферные условия)** — последние введенные значения температуры и давления. Эти значения действительны не дольше 23 часов 59 минут.
- **Correction Factor (Поправочный коэффициент)** — поправочный коэффициент, который необходимо применить к значению выходной мощности дозы. Поправочный коэффициент задается по результатам утренней процедуры контроля качества.

Помимо текущего поправочного коэффициента на этой панели отображается дата его ввода.

- **Meterset parameters (Параметры предписанной дозы)** — минимально и максимально допустимое количество мониторных единиц (МЕ).

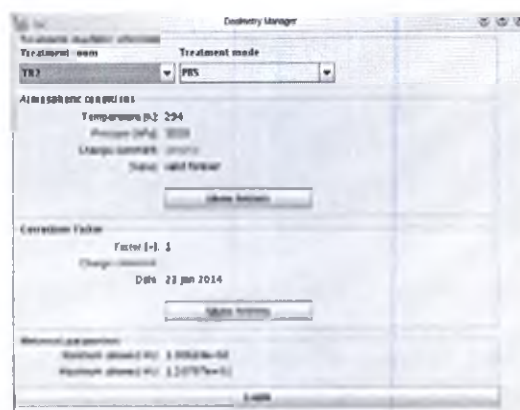


Рис. С-4. Экран просмотра данных Dosimetry Manager: клинический режим

На панели атмосферных условий и на панели поправочного коэффициента можно нажать кнопку **Show history (Показать историю)**, чтобы открыть ЭКРАН ПРОСМОТРА ЖУРНАЛА DOSIMETRY MANAGER для просмотра соответствующего журнала.

Просмотр журнала

На ЭКРАН ПРОСМОТРА ЖУРНАЛА DOSIMETRY MANAGER: можно просматривать журнал, сортируя его записи по помещению для облучения и режиму облучения.

Выберите нужное помещение для облучения и нужный режим облучения и нажмите кнопку **Show history (Показать историю)** на панели «Atmospheric Conditions» (Атмосферные условия). Откроется журнал ввода значений температуры и давления.

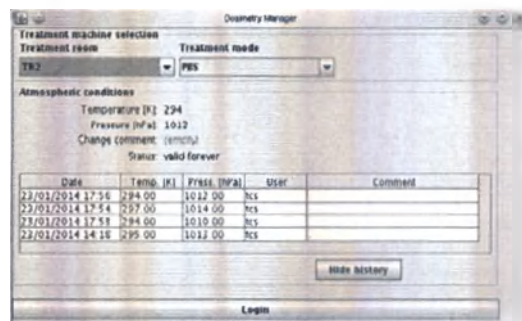


Рис. С-5. Экран просмотра журнала Dosimetry Manager: клинический режим

На этом экране можно выполнить следующие действия:

- Нажмите кнопку Hide history (Скрыть историю), чтобы вернуться к ЭКРАН ПРОСМОТРА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER.
- Нажмите кнопку Login (Вход в систему), чтобы вернуться к ЭКРАН ВХОДА В СИСТЕМУ DOSIMETRY MANAGER.

Физический режим

Физический режим предназначен для ввода поправочного коэффициента. Поправочный коэффициент используется для компенсации изменения функциональных характеристик ионизационных камер.

Текущий поправочный коэффициент действителен до ввода нового коэффициента.

Ввод поправочного коэффициента

После входа в систему в физическом режиме откроется ЭКРАН ВВОДА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER.



Рис. С-6. Dosimetry Manager Entry Screen Physics Mode

Примечание: Поправочный коэффициент необходим для функционирования приложения adaPTdeliver.

Примечание: Рекомендуется регулярно указывать новый поправочный коэффициент. Узнайте рекомендуемую периодичность у руководства медицинского центра.

На экране ЭКРАН ВВОДА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER: введите поправочный коэффициент

При необходимости в соответствующем поле можно ввести комментарий.

Чтобы внести вновь введенный поправочный коэффициент в базу данных, нажмите кнопку **Submit (Отправить)**. Отображается ЭКРАН ПРОСМОТРА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER. Подробную информацию см. в разделе «Просмотр значений и параметров» на стр. С-4.

Просмотр журнала

На ЭКРАН ПРОСМОТРА ЖУРНАЛА DOSIMETRY MANAGER: можно просматривать журнал, сортируя его записи по помещению для облучения и режиму облучения.

Выберите нужное помещение для облучения и нужный режим облучения и нажмите кнопку **Show history (Показать историю)** на панели «Correction Factor» (Поправочный коэффициент). Откроется журнал ввода поправочных коэффициентов.

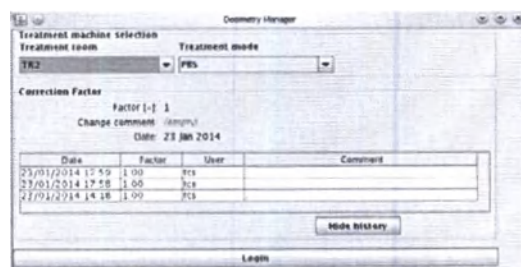


Рис. С-7. Экран просмотра журнала Dosimetry Manager: физический режим

На этом экране можно выполнить следующие действия:

- Нажмите кнопку **Hide history (Скрыть историю)**, чтобы вернуться к ЭКРАН ПРОСМОТРА ДАННЫХ DOSIMETRY MANAGER.
- Нажмите кнопку **Login (Вход в систему)**, чтобы вернуться к ЭКРАН ВХОДА В СИСТЕМУ DOSIMETRY MANAGER.



Приложение D

Управление пользователями системы PTS

Управление пользователями системы PTS осуществляется с помощью диспетчера пользователей User Manager.

Права доступа для управления пользователями системы PTS есть у ограниченного числа сотрудников медицинского учреждения. Если вы обладаете такими правами, откройте ЭКРАН ВХОДА В СИСТЕМУ ДИСПЕТЧЕРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ USER MANAGER и войдите в систему диспетчера пользователей User Manager, используя свои имя пользователя и пароль.

Proteus® 235 SERIES

User Manager

Рис. D-1. Экран входа в систему диспетчера пользователей User Manager

Отображается ОСНОВНОЙ ЭКРАН ДИСПЕТЧЕРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ USER MANAGER.

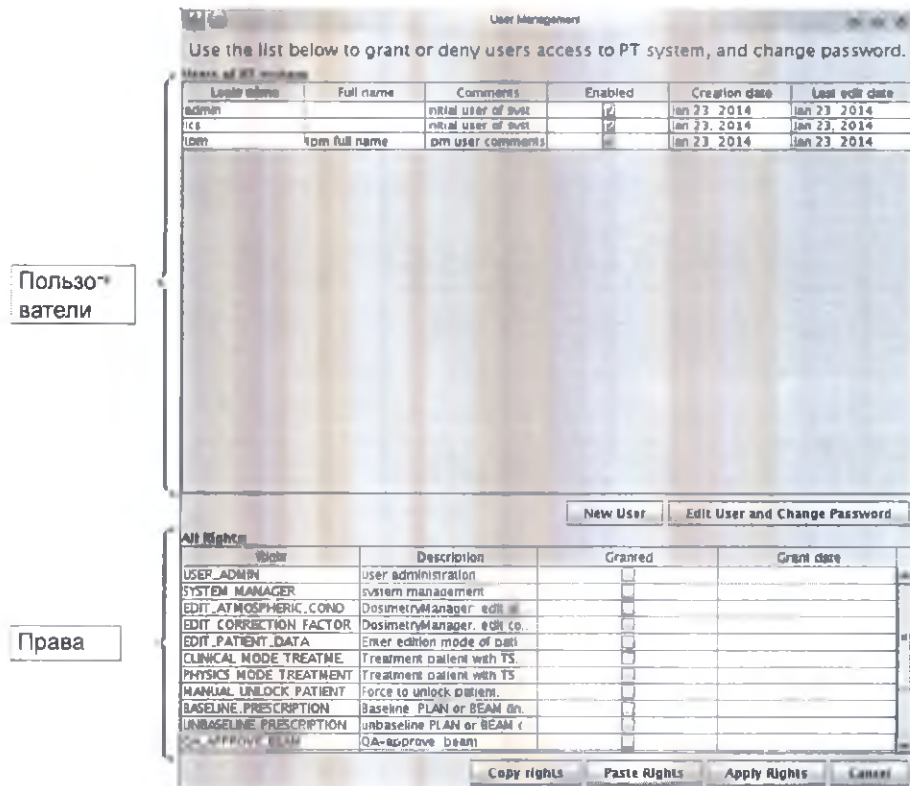


Рис. D-2. Основной экран диспетчера пользователей User Manager

ОСНОВНОЙ ЭКРАН ДИСПЕТЧЕРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ USER MANAGER содержит следующие панели:

- Users of the PT system (Пользователи системы PTS) — список всех пользователей системы протонной терапии, существующих на данный момент.
- Rights (Права) — список всех прав доступа; каждому из пользователей могут быть присвоены любые из этих прав.

С помощью списка «Users» (Пользователи) можно выполнять следующие действия:

- **Активация и деактивация пользователей:** чтобы активировать пользователя, установите флажок напротив его имени в столбце «Enabled» (Активирован). Чтобы деактивировать пользователя, удалите этот флажок. Кроме того, в списке пользователей отображаются даты их создания и даты последнего редактирования данных пользователей.
- **Создание нового пользователя** (подробную информацию см. в разделе «Создание нового пользователя» на стр. D-3).
- **Редактирование данных пользователя и изменение пароля** (подробную информацию см. в разделе «Редактирование данных пользователя и изменение пароля» на стр. D-4)

Создание нового пользователя

Для создания нового пользователя нажмите кнопку **New user (Новый пользователь)** на ОСНОВНОЙ ЭКРАН ДИСПЕТЧЕРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ USER MANAGER. Отображается ЭКРАН СОЗДАНИЯ НОВОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.

Create a new user.

Login name: New User Login Name

Full name: New User

Comments:

Authentication of new user:

Password:

Repeat password:

Creation date

Last edit date

Rights of new user:

Right	Description	Granted	Grant date
USER_ADMIN	user administrat...	☐	
SYSTEM_MANAG	system manage...	☐	
EDIT ATMOSP...	DosimetryMana...	☐	
EDIT CORRECTI...	DosimetryMana...	☐	
EDIT PATIENT...	Enter edition m...	☐	
PHYSICS MODE	Treatment patie...	☒	

Create user Cancel

Рис. D-3. Экран создания нового пользователя

ЭКРАН СОЗДАНИЯ НОВОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ содержит следующие поля:

- Данные нового пользователя:
 - Login name (Имя пользователя для входа в систему)
 - Full name (Полное имя)
 - Comments (Комментарии)
- Данные для аутентификации нового пользователя:
- Password (Пароль)
- Repeat password (Подтверждение пароля)

Выберите права доступа, которые будут присвоены новому пользователю.

После введения всех данных нового пользователя нажмите кнопку **Create User (Создать пользователя)**, и новый пользователь появится на ОСНОВНОЙ ЭКРАН ДИСПЕТЧЕРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ USER MANAGER.

Редактирование данных пользователя и изменение пароля

Если пользователь хочет изменить свой пароль, ему необходимо обратиться за помощью к администратору.

Для редактирования данных пользователя (включая пароль) выполните следующие действия:

1. Выберите пользователя из списка на ОСНОВНОЙ ЭКРАН ДИСПЕТЧЕРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ USER MANAGER.
2. Нажмите **Edit User and Change Password** (Редактирование данных пользователя и изменение пароля). Отображается ЭКРАН ОБНОВЛЕНИЯ ДАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.

Update user

Updates an existing user.

Login name: tcs

Full name:

Comments: initial user of system

Authentication of user (leave blank to keep password):

Password:

Repeat password:

Creation date: Jan 23, 2014

Last edit date: Jan 23, 2014

Rights of user:

Right	Description	Granted	Grant date
USER_ADMIN	user administrat...	☒	Jan 23, 2014
SYSTEM_MANAC...	system manage...	☐	
EDIT_ATMOSPH...	DosimetryMana...	☒	Jan 23, 2014
EDIT_CORRECTI...	DosimetryMana...	☒	Jan 23, 2014
EDIT_PATIENT...	Enter edition m...	☒	Jan 23, 2014
CLINICAL_MODE...	Treatment patie...	☒	Jan 23, 2014
PHYSICS_MODE...	Treatment patie...	☐	

Update user Cancel

Рис. D-4. Экран обновления данных пользователя

3. Внесите изменения в данные пользователя.
4. Нажмите кнопку **Update User** (Обновить данные пользователя). Снова откроется ОСНОВНОЙ ЭКРАН ДИСПЕТЧЕРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ USER MANAGER.

Управление отменой действий

С помощью диспетчера пользователей User Manager пользователям можно присвоить следующие права, позволяющие отменять действия:

- «MUUMIT_CHECK_OVERRIDE» — отмена уведомления о том, что количество ME превысило клинический лимит (заданный с помощью приложения adaPTprescribe), в приложении adaPTdeliver.
- «POSITION_OVERRIDE» — отмена проверки положения, находящегося вне допустимых пределов, с помощью приложения adaPTdeliver.

Неклинический режим

При входе в систему диспетчера пользователей User Manager в любом режиме, кроме клинического, в нижней части экрана отображается полоса красного цвета с указанием статуса «Non Clinical» (Неклинический режим).

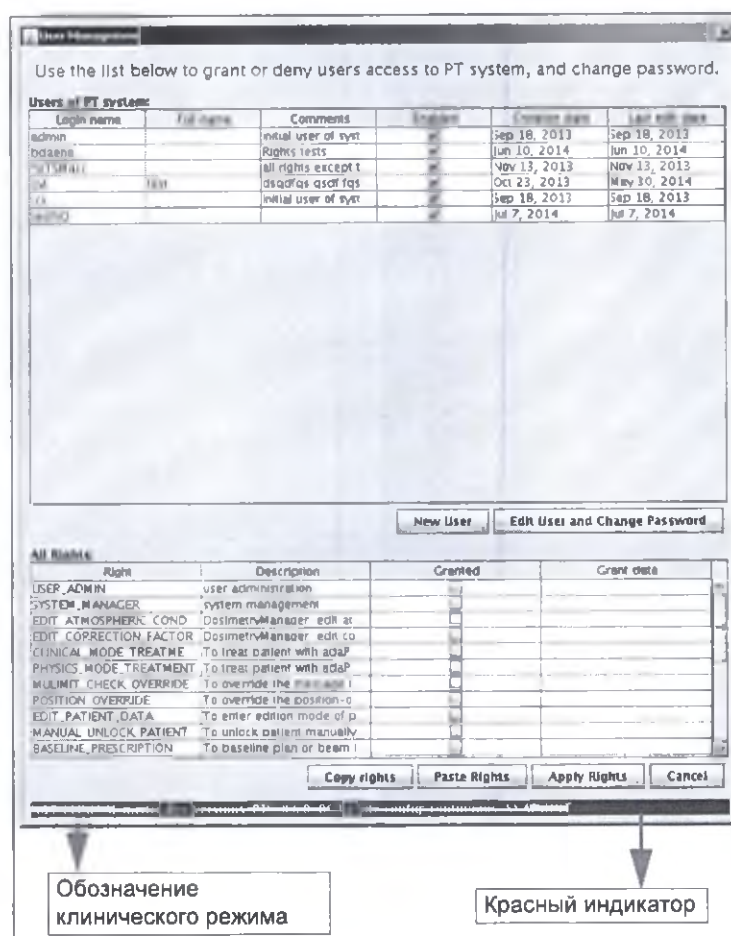


Рис. D-5. Экран диспетчера пользователей User Manager в неклиническом режиме

Приложение Е

Управление настройками приложения *adaPTprescribe*

При использовании приложения *adaPTprescribe* в режиме **администрирования** можно выполнять следующие действия:

- Управление таблицами допустимых отклонений
- Управление клиническими диапазонами МЕ
- Управление вспомогательными устройствами

Информация о начале сессии работы с приложением *adaPTprescribe* и входе в систему содержится в Глава 24 «Начало работы с приложением *adaPTprescribe*».



Рис. Е-1. Экран входа в систему приложения *adaPTprescribe* в режиме администрирования

Управление таблицами допустимых отклонений

Таблицы допустимых отклонений связаны с типами опухолей. Эти таблицы используются для проверки параметров позиционирования, содержащихся в предписании врача. При создании новой настройки или нового пучка излучения на экране предписаний приложения adaPTprescribe пользователь может выбрать таблицу допустимых отклонений для дальнейшего использования.

Заданная таблица допустимых отклонений не связана с конкретным пациентом и может использоваться другими медсестрами кабинета лучевой терапии (RTT).

В этих таблицах задаются допустимые отклонения для следующих параметров позиционирования:

- Значения X, Y и Z для системы PPS в сантиметрах.
- Углы вращения, наклона и поворота системы PPS в градусах.
- Угол вращения гентри в градусах.
- Положение наконечника сопла (если он имеется) в сантиметрах.

Существует два типа таблиц допустимых отклонений:

- **Внутренние таблицы допустимых отклонений** — эти таблицы создаются и управляются с помощью приложения adaPTprescribe.
- **Внешние таблицы допустимых отклонений** — эти таблицы импортируются вместе с внешним предписанием с помощью модуля импорта пакетов, функции импортирования пациентов приложения adaPTprescribe или системы OIS.

В автономном режиме таблица допустимых отклонений выводится на экран, когда задаются параметры пучка.

Функции управления таблицами допустимых отклонений

На ЭКРАН УПРАВЛЕНИЯ ТАБЛИЦАМИ ДОПУСТИМЫХ ОТКЛОНЕНИЙ можно выполнить следующие действия:

- **Просмотр** существующих таблиц допустимых отклонений.
- **Создание** новых (уникальных) таблиц допустимых отклонений.

Внесение изменений в таблицы допустимых отклонений может существенно повлиять на клинические операции.

ОСТОРОЖНО!	Любое изменение таблиц допустимых отклонений ненадлежащим образом может привести к ухудшению результатов терапии, травмам или смерти.
	

Важно: Медицинский центр должен разработать и внедрить процедуру, согласно которой ответственный медицинский физик обязан с определенной периодичностью распечатывать, проверять, удостоверять своей подписью и организовывать хранение списков таблиц допустимых отклонений, содержащихся в памяти программного обеспечения.

Внутренние таблицы допустимых отклонений

Нажмите на внутреннюю таблицу допустимых отклонений, чтобы активировать следующие кнопки, расположенные в нижней части ЭКРАНА УПРАВЛЕНИЯ ТАБЛИЦАМИ ДОПУСТИМЫХ ОТКЛОНЕНИЙ:

- **Copy (Копировать)** — можно скопировать все параметры и значения существующей таблицы допустимых отклонений, кроме ее имени. Для сохранения таблицы необходимо ввести новое (уникальное) имя.
- **Edit (Редактировать)** — существующую таблицу допустимых отклонений можно отредактировать только в том случае, если она никогда не была связана с какой-либо настройкой или с пучком излучения.
- **Delete (Удалить)** — существующую таблицу допустимых отклонений можно удалить только в том случае, если она никогда не была связана с какой-либо настройкой или с пучком излучения.

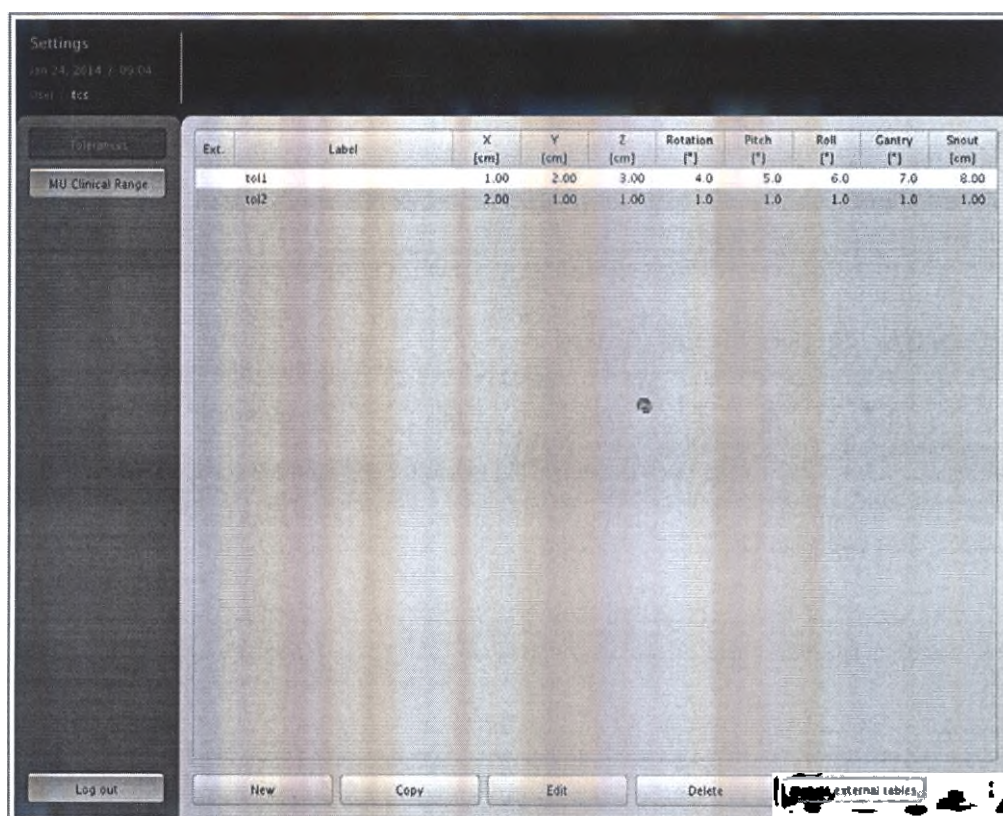


Рис. E-2. Экран управления таблицами допустимых отклонений

Внешние таблицы допустимых отклонений

После нажатия кнопки **Include external tables (Включить внешние таблицы)** в списке отобразятся импортированные таблицы допустимых отклонений. Внешние таблицы допустимых отклонений обозначаются зеленой галочкой (**✓**) в столбце **Ext (Внешние)**.

Внешние таблицы допустимых отклонений можно копировать, но нельзя редактировать и удалять.

Ext.	Label	X [mm]	Y [cm]	Z [mm]	Rotation [°]	Pitch [°]	Roll [°]	Gantry [°]	Spread [mm]
✓	Full	1.00	2.00	3.00	4.0	5.0	6.0	7.0	8.00
✓	Default Setup	0.50	0.50	0.50	5.0	5.0	5.0	1.0	0.05
✓	T1	1.00	1.00	1.00	1.0	0.0	0.0	1.0	0.10
✓	Proton Default	5.00	10.00	5.00	1.0	1.0	1.0	1.0	0.05
✓	Proton T1 Default	5.00	10.00	5.00	1.0	2.0	2.0	1.0	1.00
✓	Full	2.00	1.00	1.00	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00

Рис. Е-3. Экран управления таблицами допустимых отклонений: внешние таблицы

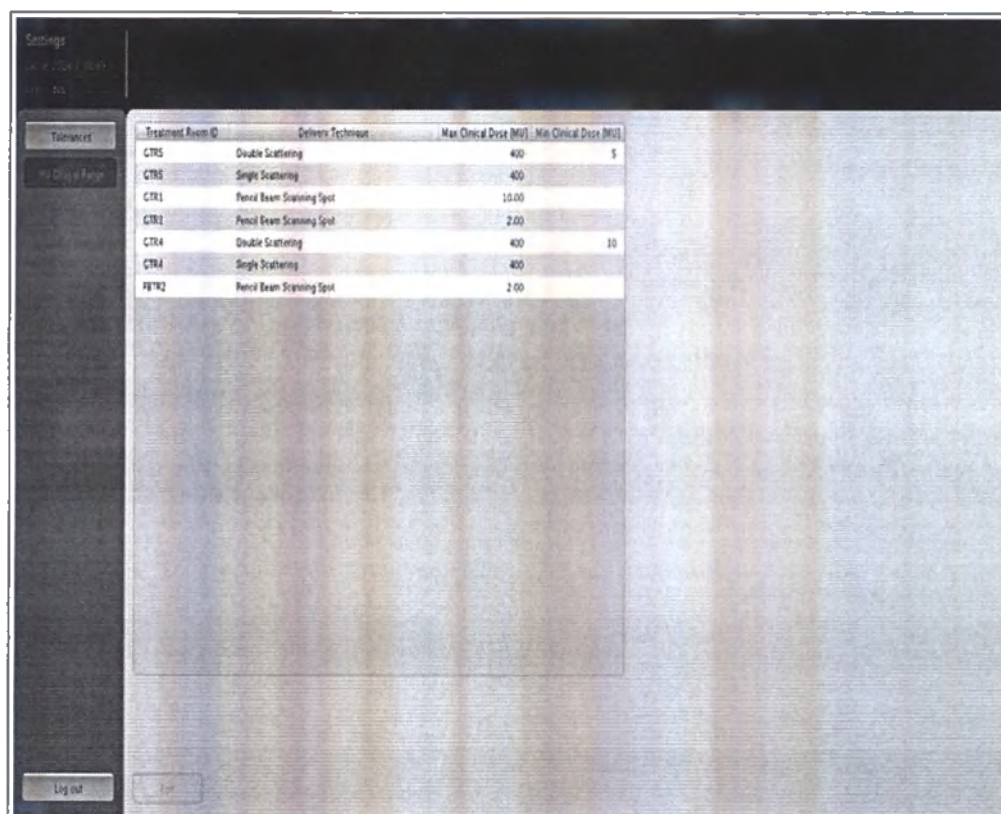
Управление клиническими диапазонами МЕ

Если пучок запрашивает количество мониторных единиц (МЕ), превышающее верхнюю границу клинического диапазона МЕ, заданного на ЭКРАН НАСТРОЙКИ КЛИНИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА МОНИТОРНЫХ ЕДИНИЦ (МЕ), пользователь должен подтвердить продолжение работы с запрошенным значением МЕ.

Все помещения для облучения и соответствующие методы доставки излучения перечислены на ЭКРАН НАСТРОЙКИ КЛИНИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА МОНИТОРНЫХ ЕДИНИЦ (МЕ). Пороговое значение по умолчанию¹ зависит от режима облучения и задается следующим образом:

- В режиме PBS пороговое значение МЕ/пятно составляет 2 МЕ/пятно. Соответственно, это ограничивает значение однородной дозы для одного поля облучения (SFUD) до 2 Гр.

Данное пороговое значение может быть изменено пользователями, обладающими правами доступа для редактирования этого раздела.



Treatment Area ID	Delivery Technique	Max Clinical Dose (MUs)	Min Clinical Dose (MUs)
CTR5	Double Scattering	400	5
CTR5	Single Scattering	400	
CTR1	Pencil Beam Scanning Spot	10.00	
CTR2	Pencil Beam Scanning Spot	2.00	
CTR4	Double Scattering	400	10
CTR4	Single Scattering	400	
PBTR2	Pencil Beam Scanning Spot	2.00	

Рис. Е-4. Экран настройки клинического диапазона мониторных единиц (МЕ)

1. Перечисленные значения применимы только к режиму облучения, а не к физическому режиму или режиму обслуживания.

Если значение ME пучка превышает верхнюю границу клинического диапазона, заданного на ЭКРАН НАСТРОЙКИ КЛИНИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА МОНИТОРНЫХ ЕДИНИЦ (ME):

- Приложение *adaPTprescribe* отправит пользователю соответствующее предупреждение и запрос на отмену действия с использованием учетных данных пользователя при отправке пользователем запроса на утверждение и сохранение пучка.
- Приложение *adaPTdeliver* отправит пользователю соответствующее предупреждение и запрос на отмену действия с использованием учетных данных пользователя, если пользователь выберет пучок из списка на ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА и нажмет **Next (Далее)** для перехода к этапу подготовки.

Управление вспомогательными устройствами

Управление вспомогательными устройствами, которые могут потребоваться для проведения терапии, осуществляется через ЭКРАН УПРАВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ

УСТРОЙСТВАМИ.

На рисунке ниже представлена вкладка «Snout Management» (Управление наконечником сопла), с помощью которой можно управлять наконечниками сопла.

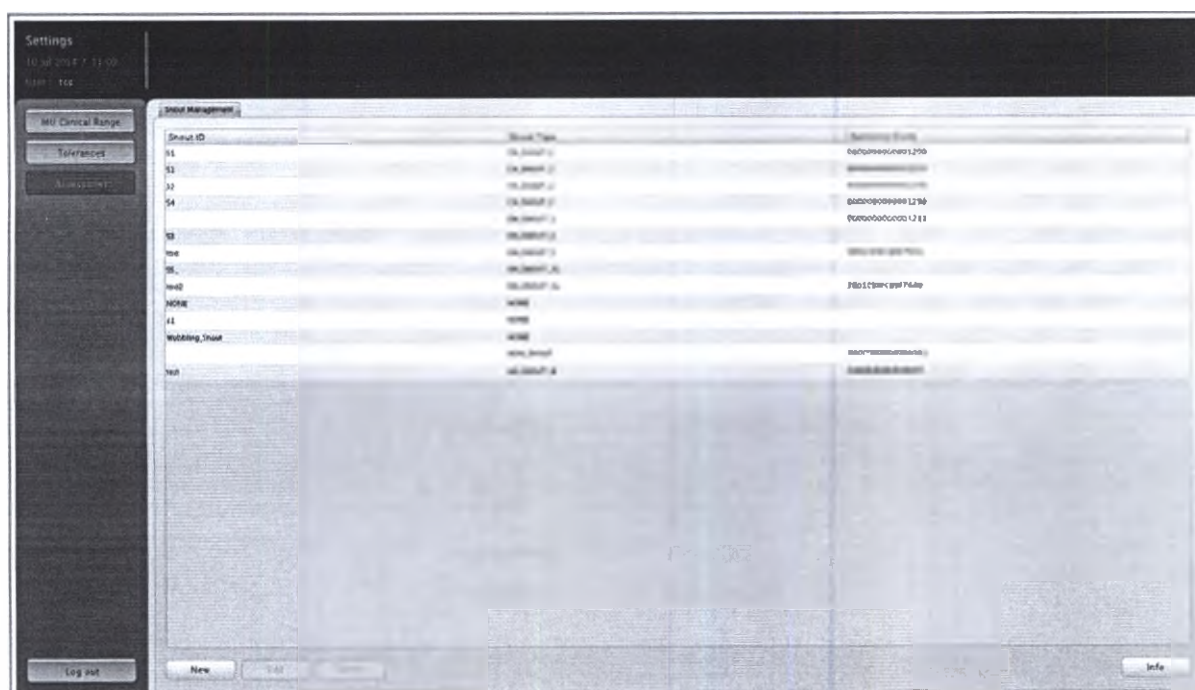


Рис. Е-5. Экран управления вспомогательными устройствами

На вкладке «Snout Management» (Управление наконечником сопла) ЭКРАНА УПРАВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ имеются следующие кнопки:

- **New (Новое)** — создание записей новых вспомогательных устройств. Пользователь может задать идентификатор и тип любого нового наконечника сопла. Идентификатор наконечника сопла, заданный пользователем, будет доступен для выбора в списке, содержащемся в приложении adaPTprescribe. На этом экране представлены следующие параметры:
 - **Snout ID (Идентификатор наконечника сопла)** — наименование наконечника сопла, содержащееся в плане терапии.
 - **Snout Type (Тип наконечника сопла)** — условное обозначение наконечника сопла в системе PTS.
 - **Accessory code (Код вспомогательного устройства)** — идентификатор наконечника сопла, зашифрованный электронной схемой, инкапсулированный и привязанный к конкретному наконечнику сопла. Электронный идентификатор передается приложению adaPTprescribe через блок eIDEU (Electronic Identity Electronic Unit — электронный блок электронной идентификации).

***Примечание:** Привязка кода вспомогательного устройства к идентификатору нового наконечника сопла является обязанностью компании IBA. Инженер компании IBA считывает код для электронной идентификации (eID) наконечника сопла с помощью специального устройства для считывания eID.*

- **Edit (Редактировать)** — просмотр настроек выбранного вспомогательного устройства.
- **Delete (Удалить)** — удаление вспомогательного устройства из списка.

Кроме того, на этом экране можно нажать кнопку **Info (Информация)** для отображения РАСШИФРОВКИ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ТИПОВ НАКОНЕЧНИКОВ СОПЛА. РАСШИФРОВКИ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ представлены для всех существующих типов наконечников сопла.

***Примечание:** Не все типы наконечников сопла, представленные в окне РАСШИФРОВКИ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ТИПОВ НАКОНЕЧНИКОВ СОПЛА, могут использоваться в вашем медицинском центре.*

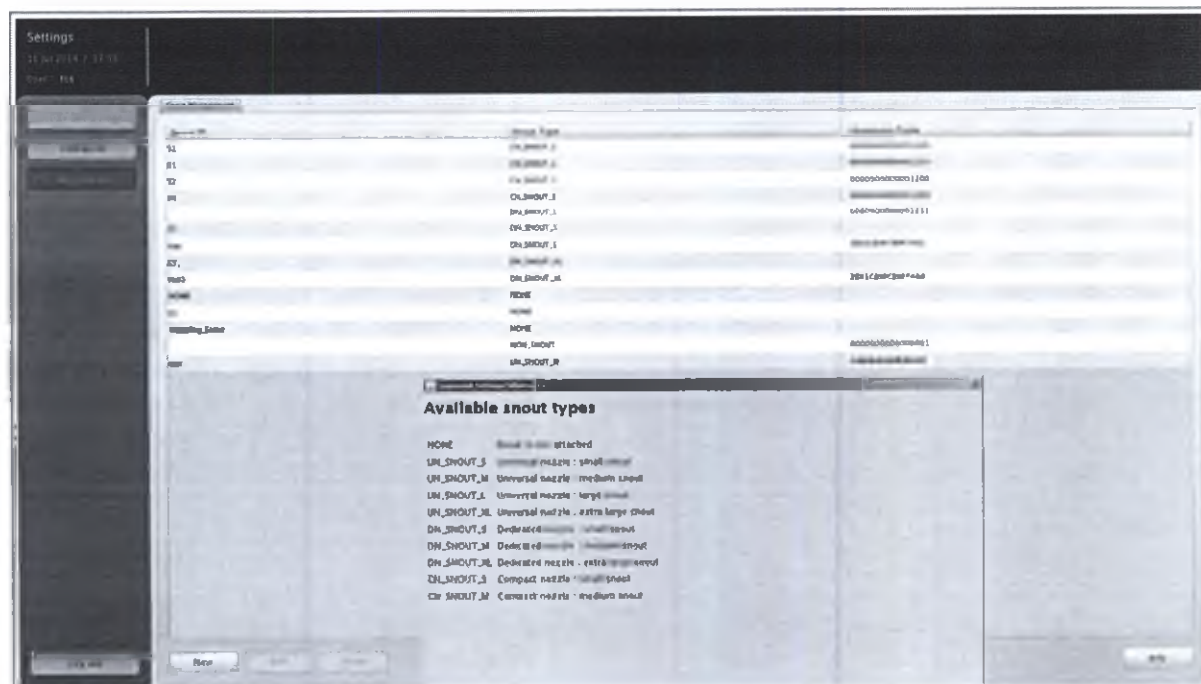


Рис. Е-6. Расшифровка условных обозначений типов наконечников сопла



Приложение F

Файл коррекции положения гентри

При составлении плана терапии врач задает положение пациента по отношению к изоцентру. В помещении GTR (Gantry Treatment Room — помещение для облучения с гентри) и помещении IBTR (Inclined Beam Treatment Room — помещение для облучения с наклонным пучком) изоцентр меняет положение во время вращения гентри в связи с изменением формы гентри и сопла (в первую очередь по причине использования держателя наконечника сопла).

Например, когда в помещении GTR угол гентри равен 0° , изоцентр не находится в таком же положении в помещении для облучения, в каком находился бы, если бы угол гентри был равен 90° . Без какой-либо коррекции протонный пучок не достиг бы предписанной мишени. Чтобы компенсировать это смещение, система использует файл коррекции положения гентри (Gantry Correction File, GCF), который позволяет учитывать смещение протонного пучка в соответствии с углом поворота гентри. Это означает, что при движении изоцентра положение пациента корректируется в соответствии с положением гентри. Коррекция, заданная в файле GCF, применяется к положению, которое будет запрошено для системы PPS. Другими словами, файл коррекции положения гентри позволяет компенсировать недостаток изоцентричности, таким образом обеспечивая точность выше 0,5 мм.

Файл коррекции положения гентри является различным для каждого помещения GTR и помещения IBTR.

Файл GCF содержит таблицу, соотносящую любое небольшое смещение системы PPS с каждым углом поворота гентри. Эти небольшие смещения обеспечивают надлежащую коррекцию позиционирования пациента по оси рентгеновского пучка rad-A (т.е. рентгенографического пучка, используемого для проверки коррекции позиционирования пациента). Таким образом, если пациент надлежащим образом расположен на траектории рентгеновского пучка, то он также правильно расположен на траектории протонного пучка. Если запрашиваемый угол поворота гентри является числом (например, $60,5^\circ$), находящимся между двумя целыми числами (в данном случае 60° и 61°), коррекция рассчитывается на основе интерполяции коррекций для углов 60° и 61° .

Ниже представлен пример файла коррекции положения гентри:

```
#####
# Gantry correction params room 3
#####

# gantry_angle, snout0.0, snout100.0, snout200.0, snout300.0,
snout400.0, snout500.0, snout600.0

-181.0, (-1.205,-0.655,-2.365), (-1.205,-0.655,-2.365), (-1.205,-
0.655,-2.365), (-1.205,-0.655,-2.365), (-1.205,-0.655,-2.365), (-
1.205,-0.655,-2.365), (-1.205,-0.655,-2.365)

-180.0, (-1.205,-0.655,-2.365), (-1.205,-0.655,-2.365), (-1.205,-
0.655,-2.365), (-1.205,-0.655,-2.365), (-1.205,-0.655,-2.365), (-
1.205,-0.655,-2.365), (-1.205,-0.655,-2.365)

-179.0, (-1.2227,-0.6465,-2.2874), (-1.2227,-0.6465,-2.2874), (-
1.2227,-0.6465,-2.2874), (-1.2227,-0.6465,-2.2874), (-1.2227,-
0.6465,-2.2874), (-1.2227,-0.6465,-2.2874), (-1.2227,-0.6465,-
2.2874)

-178.0, (-1.2404,-0.638,-2.2098), (-1.2404,-0.638,-2.2098), (-
1.2404,-0.638,-2.2098), (-1.2404,-0.638,-2.2098), (-1.2404,-
0.638,-2.2098), (-1.2404,-0.638,-2.2098), (-1.2404,-0.638,-
2.2098)

-177.0, (-1.2581,-0.6295,-2.1323), (-1.2581,-0.6295,-2.1323), (-
1.2581,-0.6295,-2.1323), (-1.2581,-0.6295,-2.1323), (-1.2581,-
0.6295,-2.1323), (-1.2581,-0.6295,-2.1323), (-1.2581,-0.6295,-
2.1323)
```

Корректируемые положения

Определенные положения необходимо корректировать, другие — нет

Положения пациента необходимо корректировать при помощи файла коррекции положения гентри, так как пациент должен быть расположен по отношению к изоцентру, а не по отношению к помещению для облучения. Это означает, что положения SETUP (Заданное положение), TREATMENT (Положение для облучения) и CORRECTED (Скорректированное положение) корректируются при помощи файла GCF.

Стыковочные положения не нужно корректировать при помощи файла коррекции положения гентри, так как система PPS располагается по отношению к помещению для облучения, а не по отношению к изоцентру. Например, стыковочное положение тележки пациента не зависит от положения гентри, так как положение X задается по отношению к полу помещения для облучения (например, к отметкам на полу). Положение на полу не зависит от положения гентри.

Применение коррекции

Система PMS (Positioning Management System— система управления позиционированием) отображает два положения: текущее положение и целевое положение (цель выбранного перемещения GOTO).

CS: IEC Table Top	Target	Current	Delta
Gantry [°]	30.0	0.0	+30.0
Snout [cm]	43.00	43.00	0.00
X [cm]	+1.40	0.00	+1.40
Y [cm]	+0.80	0.00	+0.80
Z [cm]	+1.20	0.00	+1.20
Rot [°]	2.0	0.0	+2.0
Pitch [°]	0.0	0.0	0.0
Roll [°]	0.0	0.0	0.0

Рис. F-1. Положения, корректируемые при помощи файла коррекции положения гентри

Целевое положение (в случае положения пациента) является положением, полученным системой TRCS (Treatment Control System — система управления облучением).

Текущее положение является реальным положением системы PPS.

При применении коррекции целевое положение обновляется файлом коррекции положения гентри, и данное положение отправляется в систему PPS.

При обновлении текущего положения системы PPS целевое положение не изменяется, но текущее положение обновляется параметрами, обратными параметрам в файле коррекции положения гентри.

Когда система PPS достигает целевого положения, значение «Delta» (Дельта) между текущим и целевым положениями должно равняться нулю.

Преднамеренно оставлена пустой

Приложение G

Расположение кнопок экстренного выключения

.....

В Табл. G-1 указаны все кнопки экстренного выключения и блок SRCU (Safety Redundant Control Unit— резервный блок управления системы безопасности), к которому они подключены.

На Рис. G-1 указано расположение всех предохранительных и аварийных устройств.

Примечание: переключатель, изображенный на беспроводном пульте, обозначает чувствительные к давлению переключатели, расположенные на боковых сторонах пульта и предназначенные для запуска или остановки перемещения устройства Patient Positioning Device (Устройство позиционирования пациента) (см. руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме для получения информации об использовании пульта).

Табл. G-1. Сведения о кнопках экстренного выключения

Расположение		Кол-во	Блок управления
Главное помещение управления		1	SRCU0
Бункер для циклотрона/ системы транспортировки пучка	Подзона 1	5	SRCU1
	Подзона 2	10	
Помещение для облучения с гентри 1	Яма	3	
	Рабочий помост	2	
	Помещение для облучения ^a	6	SRCU2
	Помещение управления облучением	1	
Помещение для облучения с гентри 2	Яма	3	
	Рабочий помост	2	
	Помещение для облучения ^b	6	
	Помещение управления облучением	1	SRCU3
IBTR 3	Подзона	1	
	Рабочий помост	1	
	Помещение для облучения ^c	3	
	Помещение управления облучением	1	
Пульт для технического обслуживания системы PPS; подача питания не отключается		1	
Пульт для технического обслуживания гентри для облучения с использованием наклонного пучка (IBL); подача питания не отключается		1	
FSTR (Fixed Small Beam Treatment Room – помещение для облучения малым фиксированным пучком)		4	SRCU4

- а. В том числе 1 кнопка на беспроводном пульте и 1 кнопка на пульте для технического обслуживания системы PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента)
- б. В том числе 1 кнопка на беспроводном пульте и 1 кнопка на пульте для технического обслуживания системы PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента)
- с. В том числе 1 кнопка на беспроводном пульте

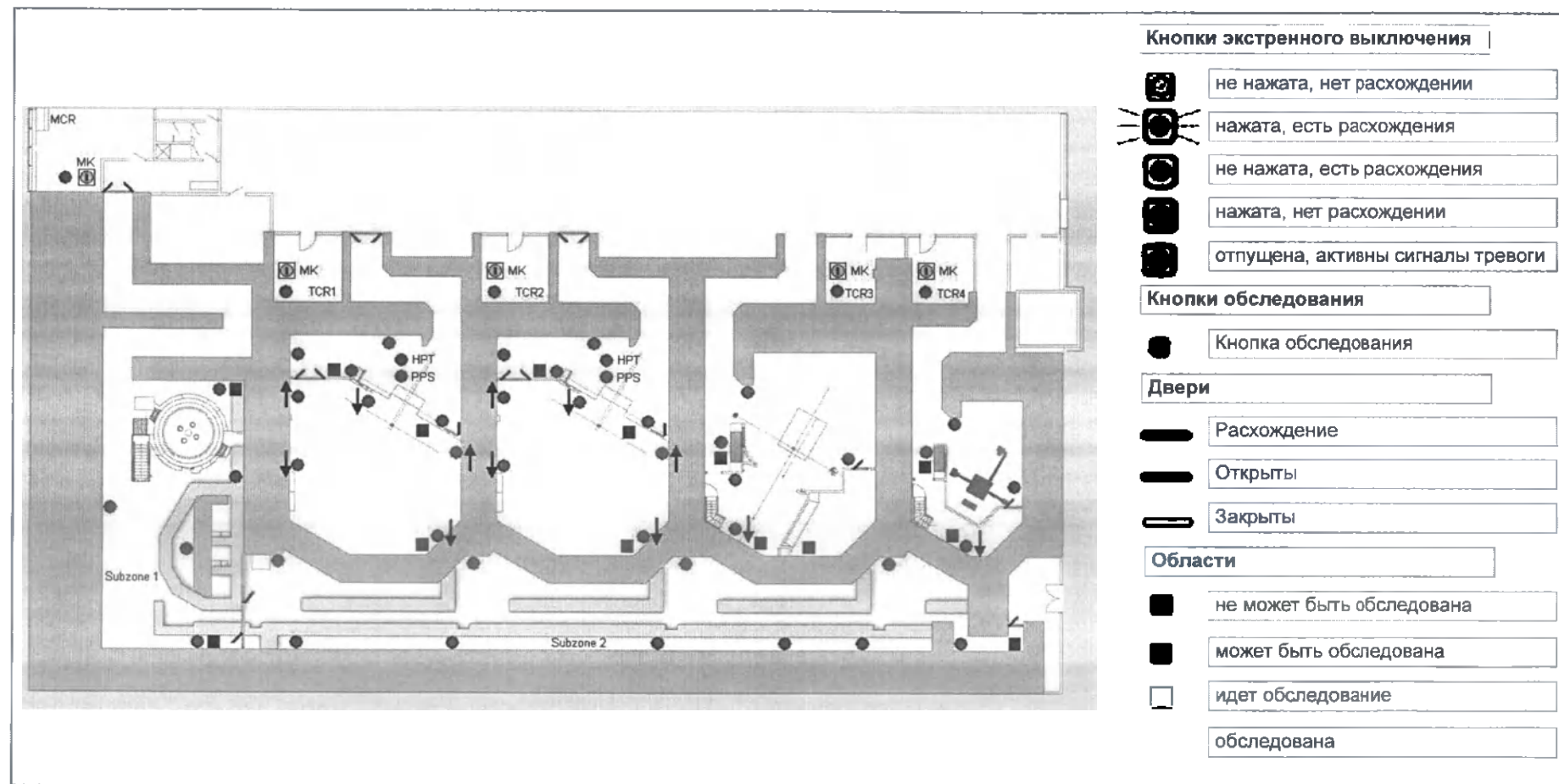


Рис. G-1. Расположение предохранительных и аварийных устройств

Расположение кнопок экстренного выключения

Преднамеренно оставлена пустой

IBA | OS1/G-4

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Приложение Н

Системные сообщения

Приложение описывает различные системные сообщения, предназначенные для клинического оператора, требующие принятия решений, касающихся лечения пациента.

В зависимости от обстоятельств возникновения сообщений, эти сообщения могут быть следующих типов:

- Программные: в зависимости от программного обеспечения, в котором сообщения отображаются.
 - Приложение *adaPTprescribe*
 - Приложение *adaPTdeliver*
 - Любое из представленных выше
- Среда работы: в зависимости от того, использует ли терапевтический центр информационную систему для онкологических отделений, а также от режима работы *adaPTdeliver* (клинического или физического).
 - Электронная медицинская карта EMR (EMRC)
 - Автономная (без информационной системы для онкологических отделений)
 - Физический режим
 - Любой из упомянутых режимов информационной системы для онкологических отделений (DEVIC, или EMRC)
- Доставка: в зависимости от метода доставки излучения, доступного в комнате для облучения.
 - Принципы PBS (сканирования «карандашным» пучком)
 - Любой метод доставки излучения

Примечание: Различные опции и сообщения зависят от особенностей, доступных в вашем учреждении. Таким образом, не все перечисленные сообщения могут отображаться в вашем учреждении.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Уже имеется активный пациент с таким же ID. Хотите ли вы деактивировать другого пациента, и активировать текущего?	Это сообщение информирует пользователя о том, что при активации выбранного пациента, другие активные пациенты с таким же ID, обнаруженные системой, будут деактивированы. Действительно, система не может иметь несколько активных пациентов с одинаковыми ID.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Уже имеется активное обследование с таким же ID обследования. Хотите ли вы деактивировать другое обследование, и активировать текущее?	Это сообщение информирует пользователя о том, что при активации выбранного обследования, другие активные обследования с таким же ID, обнаруженные системой, будут деактивированы. Действительно, система не может иметь несколько активных обследований с одинаковыми ID.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Имеются другие активные планы с одинаковой записью идентификатора пользователя, или маркера плана. Вы хотите активировать выбранный план? Другие активные планы с такой же записью идентификатора пользователя, или маркером плана, будут деактивированы.	Это сообщение информирует пользователя о том, что при активации выбранного плана, другие активные планы с таким же идентификатором пользователя, или маркером плана, обнаруженные системой, будут деактивированы. Действительно, система не может иметь несколько активных планов с одинаковыми записями UID, или маркером плана.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Данные пользователя не могут быть сохранены. Проверьте статус базы данных.	Это сообщение информирует пользователя о проблеме в соединении с базой данных, и о способах проверки статуса соединения. Для проверки статуса базы данных свяжитесь с оператором.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Пациент не может быть разблокирован, так как база данных недоступна.	Это сообщение информирует пользователя о наличии проблемы в соединении с базой данных. Свяжитесь с оператором, чтобы устранить данную ошибку.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Сохранение значения клинического диапазона мониторных единиц отменено из-за того, что значение редактируется другим пользователем, повторите попытку позже.	Это сообщение информирует пользователя о том, что значение клинического диапазона мониторных единиц не было сохранено, чтобы избежать конфликта изменений. Данное сообщение советует пользователю повторить попытку позже.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Не найден план Dicom, относящийся к данному пучку (план создан в автономном режиме), невозможно создать запись Dicom.	Данное сообщение информирует пользователя о том, что невозможно создать запись Dicom для плана, созданного в автономном режиме. Это связано с тем, что планы, созданные в автономном режиме (т.е. созданные вручную с использованием adaPTprescribe), не являются объектами Dicom.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Импортируемый план принадлежит к пациенту, уже имеющему запись в базе данных. Выбранный план будет импортирован этому пациенту. Импортировать этот план?	Это сообщение информирует пользователя о том, что при импортировании плана, принадлежащего уже существующему пациенту, план будет импортирован для этого пациента. Данное сообщение предлагает пользователю подтвердить импорт плана.
adaPT-deliver	Любой	PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование карандашным пучком)	Общее значение доставляемого ME ({0}) выбранного пучка больше, чем предписанное значение ME ({1}). Все равно хотите продолжить?	В контексте диалогового окна «частичного облучения», это сообщение информирует пользователя, что запись лечения, выбранная для продолжения частичного облучения, имеет общее значение доставленных ME больше, чем предписанное. Данное сообщение позволяет пользователю, ознакомившись с данной информацией, решить, желает ли он продолжить облучение с выбранными данными.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-deliver	EMRC	PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование карандашным пучком)	Общее значение доставляемого ME ({0}) выбранного пучка отличается от значения MUd информационной системы для онкологических отделений ({1}). Все равно хотите продолжить?	В контексте диалогового окна «частичного облучения», это сообщение информирует пользователя, что общее значение доставляемого ME записей лечения, выбранных для продолжения частичного облучения, отличается от значения MUd, предоставленного информационной системой для онкологических отделений. Данное сообщение позволяет пользователю, ознакомившись с данной информацией, решить, желает ли он продолжить облучение с выбранными данными.
adaPT-deliver	Автономный	Любой	Для данного пучка не выбрана таблица допустимых отклонений. Система будет использовать нулевое значение допустимых отклонений.	Это сообщение сообщает пользователю, что при отсутствии привязки таблицы отклонений к выбранному пучку, система установит консервативное нулевое значение допустимых отклонений к этой сессии облучения. Это случается в автономном режиме, когда предпринимается попытка повторного применения плана, ранее отправленного из информационной системы для онкологических отделений
adaPT-deliver	Автономный	Любой	Внимание: значение мониторной единицы изменено	Это сообщение подтверждает успешное изменение значения мониторной единицы.
adaPT-deliver	Любой	PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование карандашным пучком)	Недостаточно информации для продолжения частичного сканирования «карандашным» пучком. Нажмите кнопку [Частичное облучение], чтобы продолжить с данными из местной базы, или чтобы продолжить с неточными данными.	Это сообщение информирует пользователя о том, что необходимо использовать меню «Частичное облучение». В этом меню, для продолжения частичного сканирования карандашным пучком, пользователь должен выбрать приемлемую запись лечения из местной базы данных, если она доступна. Выбор подходящей записи лечения из базы данных, предоставляет большую точность, чем продолжение процедуры с использованием только значение доставленных мониторных единиц.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-deliver	EMRC	PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование карандашным пучком)	Общее значение доставляемого ME ({0}) выбранного пучка отличается от значения MUD информационной системы для онкологических отделений ({1}). Повторите и подтвердите свой выбор в диалоговом окне продолжения частичного облучения.	Это сообщение информирует пользователя о том, что значение доставленных мониторинговых единиц, указанное в записях лечения, выбранных в меню «Частичное облучение», отличается от значений для такого же облучения. Кроме того, сообщение предлагает пользователю подтвердить его выбор.
adaPT-deliver	Любой	Любой	Обнаружены следующие проблемы: Пучок {{0}} уже применялся сегодня. Если вы хотите подтвердить свой выбор, введите свои учетные данные.	Это сообщение информирует пользователя, что выбранный пучок уже применялся полностью, или частично. Это сообщение предлагает пользователю указать его учетные данные в случае, если он решит подтвердить свой выбор, несмотря на полученную информацию.
adaPT-deliver	Любой	Любой	Для номера дозы стандартного излучения ({0})/Для {0} эталонной точки, доза ({0} Gy) превышает общую дозу ({1} Gy). Все равно хотите продолжить?	Это сообщение информирует пользователя о том, что для определенного номера дозы стандартного излучения, или эталонной точки, предписанная доза превышает ограничение. Это сообщение предлагает пользователю, после ознакомления с информацией, подтвердить, хочет ли он начать сеанс облучения.
adaPT-deliver	Любой	Любой	Для номера дозы стандартного излучения ({0})/Для {0} эталонной точки, доза ({0} Gy) может превышать дневную дозу ({1} Gy), согласно внутренним вычислениям (ввиду отсутствия записи истории). Все равно хотите продолжить?	Это сообщение информирует пользователя о том, что для определенного номера дозы стандартного излучения, или эталонной точки, предписанная доза может превышать дневной лимит. Эта информация основана на внутренних вычислениях. Это сообщение предлагает пользователю, после ознакомления с информацией, подтвердить, хочет ли он начать сеанс облучения.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-deliver	Любой	Любой	<i>Для номера дозы стандартного излучения ({0})/Для {0} эталонной точки, доза ({0} Gy) может превышать общую дозу ({1} Gy), согласно внутренним вычислениям (ввиду отсутствия записи истории). Все равно хотите продолжить?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что для определенного номера дозы стандартного излучения, или эталонной точки, предписанная доза может превышать общий лимит. Эта информация основана на внутренних вычислениях. Это сообщение предлагает пользователю, после ознакомления с информацией, подтвердить, хочет ли он начать сеанс облучения.
adaPT-deliver	Любой	Любой	<i>Вы указали для данного пучка уже доставленную мониторную единицу. Это можно делать только в случае прерванного облучения. Значение должно быть тщательно задано и проверено. Вы уверены, что хотите продолжить?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что указание уже доставленной мониторной единицы не является обычным действием (значение должно быть тщательно проверено), а также о том, что это действие применимо только в случае частичного облучения. Это сообщение предлагает пользователю, после ознакомления с информацией, подтвердить, хочет ли он продолжить действие, используя значение уже доставленной мониторной единицы, заданное вручную.
adaPT-deliver	Физический режим	PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование карандашным пучком)	<i>Такое значение может быть задано только в случае уже прерванного облучения. Значение должно быть тщательно задано и проверено. Чтобы подтвердить, нажмите ОК. Или нажмите Отмена для сброса значения.</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что указание требуемого значения мониторной единицы не является обычным действием (значение должно быть тщательно проверено), а также о том, что это действие применимо только в случае частичного облучения. Это сообщение требует от пользователя, после ознакомления с данной информацией, подтвердить, хочет ли он продолжить с требуемым значением ME, заданным вручную, или отменить действие и сбросить значение. Это сообщение может появиться при облучении глаз, или в физическом режиме сканирования «карандашным пучком».

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-deliver	Физический режим	Любой	<i>Вы входите в физический режим. Облучение пациентов в этом режиме запрещено. Продолжить?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что он входит в физический режим adaPTdeliver, и что лечение пациентов в этом режиме запрещено. Это сообщение уведомляет пользователя о том, что он входит в физический режим adaPTdeliver.
adaPT-deliver	Любой	Любой	<i>Некоторые пучки не были полностью применены. Вы действительно хотите отменить данный сеанс?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что, как минимум, один пучок в текущей сессии не был полностью применен. Это сообщение предлагает пользователю подтвердить, хочет ли он отменить сеанс, несмотря на полученную информацию.
adaPT-deliver	Автономный	Любой	<i>Выбранный пучок был применен частично. Если вы хотите продолжить применение этого пучка, проверьте значение доставленной мониторной единицы.</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что выбранный пучок уже был частично применен в прошлом, и что пользователь должен проверить значение доставленной мониторной единицы, прежде чем продолжать применение остатков.
adaPT-deliver	Автономный	Любой	<i>Хотите ли вы подтвердить применение частично доставленного пучка?</i>	Данное сообщение предлагает пользователю подтвердить, хочет ли он продолжить применение частично доставленного пучка.
adaPT-deliver	EMRC	Любой	<i>Предписание было получено из информационной системы для онкологических отделений. Хотите ли вы продолжить и отменить текущий выбор в автономном режиме?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что система получила предписание из информационной системы для онкологических отделений, в то время как пользователь прибегнул к ручному выбору в автономном режиме. Сообщение предлагает пользователю подтвердить, хочет ли он продолжить, используя данные информационной системы для онкологических отделений и сбросить ручной выбор в автономном режиме.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-deliver	Любой	Любой	<i>Хотите ли вы отключиться от информационной системы для онкологических отделений?</i>	Это сообщение предлагает пользователю подтвердить, хочет ли он отключить <i>adaPTdeliver</i> от информационной системы для онкологических отделений.
adaPT-deliver	EMRC	Любой	<i>Информационная система для онкологических отделений пытается восстановить соединение. Принять новое соединение с информационной системой для онкологических отделений? Если вы подтвердите новое соединение, текущая сессия облучения будет закрыта.</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что информационная система для онкологических отделений пытается установить соединение с <i>adaPTdeliver</i> . Данное сообщение предлагает пользователю подтвердить, хочет ли он принять соединение информационной системы для онкологических отделений, зная, что это повлечет за собой закрытие текущей сессии.
adaPT-deliver	Любой	Любой	<i>Облучение остановлено по запросу пользователя. Данный сеанс облучения не завершен. \n[Статус остановки сессии облучения={0}]</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что облучение закончено до его завершения по запросу пользователя. Это сообщение также демонстрирует статус остановки сессии облучения.
adaPT-deliver	Любой	Любой	<i>Облучение остановлено из-за системной ошибки. Данный сеанс облучения не завершен. \n[Статус остановки сессии облучения={0}]</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что облучение закончено до его завершения из-за системной ошибки. Это сообщение также демонстрирует статус остановки сессии облучения.
adaPT-deliver	Любой	Любой	<i>Непредусмотренная остановка облучения. Причина остановки сессии неизвестна. \n[Статус остановки сессии облучения={0}]</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что облучение закончено до его завершения по неизвестным причинам. Это сообщение также демонстрирует статус остановки сессии облучения.
adaPT-deliver	Любой	Любой	<i>Похоже, что система управления позиционированием пациента (PMS) работает в данный момент. Все равно хотите начать подготовку?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что система управления позиционированием пациента (PMS) занята. Кроме того, оно служит для подтверждения того, должна ли система начать подготовку, несмотря на обстоятельства.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-deliver	EMRC	Любой	Возникла ошибка при записи сессии облучения в информационной системе для онкологических отделений. Запись сессии облучения сохранена на локальном диске: {0}. Отчет о сессии доступен при нажатии на кнопку «Показать отчет». Пожалуйста, внесите запись в информационную систему для онкологических отделений вручную.	Это сообщение информирует пользователя о том, что системе не удалось записать данные о сессии облучения в информационную систему для онкологических отделений, и это должно быть сделано вручную. Сообщение также информирует пользователя о том, что система сохранила запись сессии на локальном диске, и этот отчет о сессии облучения в формате PDF доступен при нажатии на кнопку «Показать отчет».
adaPT-deliver	Система OIS	Любой	Возникла ошибка при записи сессии облучения в информационной системе для онкологических отделений. Перейдите к электронному блоку дозиметра (Dose Counter Electronic Unit) и вручную введите данные облучения в OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система).	Это сообщение информирует пользователя о том, что в системе OIS недостаточно данных о радиационной дозировке. В сообщении говорится, что пользователю следует перейти к электронному блоку дозиметра (Dose Counter Electronic Unit) для ручного ввода данных облучения в OIS.
adaPT-deliver	Система OIS	Любой	Данные облучения не удалось отправить в OIS и сохранить на диске.	Сообщение информирует пользователя о том, что система не может сохранить данные облучения в системе OIS, или сохранить данные лечения на локальном диске. В таком случае, пользователь должен перейти к электронному блоку дозиметра (Dose Counter Electronic Unit) для ручного ввода данных облучения в OIS.
adaPT-deliver	Любой	Любой	Данный пучок применяется для частичного облучения; хотите внести предыдущие доставленные ME?	Сообщение информирует пользователя о том, что, несмотря на применение текущего пучка частичного облучения в прошлом, значения доставленных ME для повторного применения не внесены. В сообщении предлагается подтвердить, соответствует ли это требованиям для текущего облучения.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-deliver	Любой	Любой	Не удалось сохранить данные текущих настроек в базу данных в связи с отсутствием доступа. Рекомендуется проверить соединение с базой данных и заверить текущий сеанс работы.	Сообщение информирует пользователя о том, что невозможно сохранить текущие настройки в базу данных. В сообщении рекомендуется, перед тем, как продолжить облучение, прекратить сеанс работы, и что проблема будет решена (при необходимости, через службу поддержки компании IBA).
adaPT-deliver	Автономный	Любой	Ни один заданный пучок еще не доставлялся. Подтвердить выбор пучка облучения?	В данном сообщении пользователю предлагается подтвердить выбор пучка облучения, тем самым обращая внимание на то, что ни какой заданный пучок не доставлен для текущей сессии.
adaPT-deliver	Любой	Любой	Не удалось сгенерировать данные облучения в формате DICOM в связи с внутренней ошибкой! Проверьте сообщения журнала для получения более подробной информации.	В сообщении говорится, что системе не удалось сгенерировать данные облучения, и предлагается найти причину проблемы, проверив журнал. Пользователь может вручную внести значения DCEU в OIS. Свяжитесь с оператором, чтобы устранить данную ошибку.
adaPT-deliver	Любой	Любой	Не удалось внести действия пользователя в базу данных. Проверьте соединение с базой данных!	Сообщение информирует пользователя о том, что возникли проблемы соединения с базой данных, и даются рекомендации по проверке состояния соединения.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-deliver	Любой	Любой	Текущая позиция PPD (устройства позиционирования пациента) выходит за пределы допустимых отклонений. Для внесения данных облучения, введите имя пользователя и пароль. После этого ваши действия сохранятся в системе.	Сообщение информирует о том, что позиция PPD (устройства позиционирования пациента) выходит за пределы допустимых отклонений. Пользователям предлагается поставить личную подпись (которая будет сохранена), если они захотят внести данные облучения, используя данные позиции PPD. Пользователи могут изменить значения допустимых отклонений из OIS (информационной системы для онкологических отделений), либо из приложения adaPTprescribe (в зависимости от того, какая система имеет большее значение для текущей ситуации).
adaPT-deliver	EMRC	Любой	OIS прекращает отправку запросов. Система OIS больше не подключена. Хотите закрыть текущий сеанс облучения?	Сообщение информирует пользователя о том, что в информационной системе для онкологических отделений (OIS) возникли проблемы с соединением, и предлагается закрыть текущий сеанс облучения. Для обеспечения непрерывного сохранения данных облучения, рекомендуется восстановить соединение к OIS перед тем, как продолжить работу. Если пользователь решил не закрывать текущий сеанс, информацию придется внести в OIS вручную.
adaPT-deliver	EMRC	Любой	Не удалось создать запись в формате Dicom!	Сообщение информирует пользователя о том, что не удалось создать запись в формате DICOM.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-deliver	Любой	Любой	Для проведения дальнейшего анализа, настоятельно рекомендуем приобрести heap dump! Heap Dump можно создать при помощи приложения VisualVM(jvisualvm.exe), которое можно найти в папке <\$JDK>/bin. Если вы не хотите получать напоминания, напишите <code>trcs.debugMemoryLeak=false</code>	Сообщение напоминает пользователю создать heap dump при помощи приложения VisualVM для проведения дальнейшего анализа. Данное напоминание можно отключить, изменив параметр <code>trcs.debugMemoryLeak</code> на <code>false</code> . Данный параметр устанавливается на <code>false</code> по умолчанию.
adaPT-deliver	Автономный	Любой	Система столкнулась с проблемой сохранения данных облучения в локальной базе данных. Перейдите к электронному блоку дозиметра (Dose Counter Electronic Unit) и вручную введите данные облучения в файл пациента.	Сообщение информирует пользователя о том, что система не может сохранить данные облучения в базе данных, и даются указания по ручному вводу данных облучения в файл пациента, основываясь на данных DCEU.
adaPT-deliver	Физический режим	Любой	Вы вошли в учетную запись в физическом режиме. Лечение пациентов в данном режиме запрещено.	Это сообщение информирует пользователя о том, что он входит в физический режим <i>adaPTdeliver</i> , и что лечение пациентов в этом режиме запрещено.
adaPT-deliver	Любой	Любой	Внимание! В системе возникла ошибка. Рекомендуем остановить сеанс облучения и связаться с техником IBA.	Данное оповещение говорит о том, что в течение последних 15 секунд произошло нарушение процесса облучения (в связи с неудавшейся периодической проверкой). В таком случае, настоятельно рекомендуется прекратить облучение.
adaPT-deliver	Любой	Любой	Облучение завершено. Свяжитесь с оператором пучка для выполнения настройки новой радиочастоты.	Данное оповещение говорит о том, что последний сеанс облучения выполнен при условиях, требующих настройки новой радиочастоты для проведения следующей сессии. Свяжитесь с оператором для выполнения данного действия.

Табл. Н-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-deliver	Любой	Любой	<i>Слишком много сбоев заданного диапазона во время настройки поля. Уведомите отдел технического обслуживания. Если хотите продолжить работу в упрощенном режиме, войдите в систему для отключения регулировки поля.</i>	После трех попыток, система не смогла достичь ожидаемой мощности магнитных полей для некоторых магнитов (для которых применяется автоматическое регулирование поля). В результате, рекомендуется переключить систему в упрощенный режим, для которой регулировка поля отключена, либо запросите подтверждение оборудования от отдела технического обеспечения.
adaPT-deliver	Любой	Любой	<i>Ошибка проверки согласованности запуска пучка в ионизационной камере циклотрона (IC cyclo). Уведомите отдел технического обслуживания. Если вы согласны на работу с перегрузкой, то повторная проверка пучка будет лишней.</i>	В зоне экстракции пучка из акселератора наблюдаются расхождения в перерывах определения сигналов пучка, проводимом ионизационной камерой, расположенной на выходе циклотрона (IC cyclo: малый и большой провалы). Такие расхождения говорят о возможном отказе одной из ионизационных камер и необходимости обслуживания. Тем не менее, остается возможность продолжить текущее облучение в режиме перегрузки (введя специальный пароль). Система будет выдавать окно оповещения в начале каждой сессии до тех пор, пока проблема не будет устранена.

Преднамеренно оставлена пустой

Приложение I

Сокращения и аббревиатуры, используемые при работе с системой PTS

- A (ампер)
- AA (Axis Arm — рычаг оси) (см. GAPS)
- ACU (Accelerator Control Unit — блок управления ускорителем)
- ADC (Analog Digital Converter — аналого-цифровой преобразователь)
- BAEU (Beam Absence Electronic Unit — электронный блок отсутствия пучка)
- BCM (Beam Current Measurement — измерение тока пучка, Beam Current Monitor — устройство контроля тока пучка, Beam Current Modulation — модуляция тока пучка)
- BCREU (Beam Current Regulation Electronic Unit — электронный блок регулировки тока пучка)
- BIREU (Beam Intensity Redundant Electronic Unit — резервный электронный блок интенсивности пучка)
- BLPCU (Beam Line Power Supply Control Unit — блок управления питанием канала пучка)
- BMD (Beam Modifying Devices — устройства модификации пучка)
- BMS (Beam Management System — система управления излучением)
- BPM (Beam Profile Monitor — монитор профиля пучка)
- Bx (Bending (dipole) по. x — отклоняющийся (диполь) X)
- C (градус по Цельсию)
- CBTV (Cyclotron/Beam Transport Vault — бункер для циклотрона/системы транспортировки пучка)
- CCW (Counterclockwise — против часовой стрелки)
- CDE (среда рабочего стола Common Desktop Environment)

- CG (Center of Gravity — центр тяжести)
- CS (Coordinate System — система координат)
- CSMA/CR (Carrier Sense, Multiple Access, with Collision Resolution — множественный доступ с прослушиванием несущей и разрешением коллизий)
- cSt (centistokes — сантистокс)
- CT (Configuration Table — таблица конфигурации)
-
- CW (Clockwise — по часовой стрелке, Continuous Wave — непрерывная волна)
- Cx (Collimator no. x — коллиматор X)
- DB (Database — база данных)
- dBm (Decibel (referenced to milliwatts) — децибел относительно милливатт)
- DC (Direct Current — постоянный ток)
- DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)
- DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации)
- DMFCEU (dipole magnet flux coil electronic unit — электронный блок дипольного магнита)
- DRR (Digitally Reconstructed Radiograph — цифровая реконструированная рентгенограмма)
- DS (Double-Scattering — двойное рассеивание)
- DSP (Digital Signal Processor — процессор для цифровой обработки сигналов)
- DVM (Digital Volt Meter — цифровой вольтметр)
- ECQ (External Coil Quadrupole — квадруполь внешней катушки)
- EEPROM (Electrically Erasable PROM — электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ)
- EMF (Electromagnetic Field — электромагнитное поле)
- EMI (Electromagnetic Interference — электромагнитные помехи)
- enA (electrical nanoampere — электрический наноампер)
- EOT (End-of-Travel — конец хода)
- ESBTS (Energy Selection and Beam Transport System — система выбора энергии и транспортировки пучка)
- EU (Electronic Unit — электронный блок)
- F (градус по Фаренгейту)
- FCEU (flux coil electronic unit — электронный блок)
- FE (Falling Edge — задний фронт) (см. RE)
- FPA (Final Power Amplifier — оконечный усилитель мощности)

- FPMEU (Flat Panel Monitor Electronic Unit— блок управления движением плоскопанельного детектора)
- FRS (Fixed Reference System — фиксированная система координат)
- FS (First Scatterer — первый рассеиватель)
- FSEU (First Scatterer Electronic Unit — электронный блок первого рассеивателя)
- GA (кронштейн G90, компания General Atomics)
- GAPS (Gantry Accessory Positioning System— система позиционирования вспомогательных устройств гентри) (см. кронштейн G90, рычаг оси, рычаг сопла)
- GCS (Gantry Coordinate System — система координат гентри)
- gpm (gallons per minute — галлонов в минуту)
- GRF (Gantry Rolling Floor — вращающийся пол гентри)
- GTR (Gantry Treatment Room — помещение для облучения с гентри)
- GTS (Gantry Beam Transport System — система транспортировки пучка гентри)
- GUI (Graphical User Interface — графический интерфейс пользователя)
- Gx (Gantry no. x — гентри X)
- HCI (Human Computer Interface — интерфейс «человек-компьютер»)
- HP (Hand Pendant — пульт ручного управления)
- HV (High-Voltage — высокое напряжение)
- HVAC (Heating, Ventilation, & Air Conditioning — отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха)
- I/O (Input/Output — вход/выход)
- IBA (компания Ion Beam Applications)
- IC (Inductive Capacitive — индуктивно-емкостный)
- IC (Ionization Chamber — ионизационная камера)
- ICEU (Ionization Chamber Electronic Unit— электронный блок ионизационной камеры)
- IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor— биполярный транзистор с изолированным затвором)
- IMPA (Intermediate Power Amplifier — промежуточный усилитель мощности)
- IS (Ion Source — ионный источник)
- ISO (International Standards Organization— Международная организация по стандартизации)
- JTAG (Joint Test Action Group — разработчик стандарта IEEE 1149.1-1990)
- KOH (гидроксид калия)
- LCD (Liquid Crystal Display — жидкокристаллический дисплей)
- LED (Light Emitting Diode — светоизлучающий диод)

- LF (Light Field — световое поле)
- LFPS (Light Field Power Supply — источник питания светового поля)
- LLRF (Low Level Radiofrequency — ВЧ-сигнал низкого уровня)
- LPPS (Laser Pair Power Supply — источник питания пары лазеров)
- LUT (Lookup table — справочная таблица)
- MCC (Master Control Center — главный центр управления)
- MCPS (Main Coil Power Supply — источник питания главных катушек)
- MCR (Main Control Room — главная пультовая комната)
- MCRS (Main Control Room Server — сервер главной пультовой комнаты)
- MS® (Microsoft®)
- MSDS (Material Safety Data Sheet — паспорт безопасности материала)
- MU (Monitor Units — мониторные единицы, ME)
- NA (Nozzle Arm — рычаг сопла) (см. GAPS)
- NaOH (гидроксид натрия)
- NMR (Nuclear Magnetic Resonance — ядерный магнитный резонанс)
- ODP (Oil Diffusion Pump — масляный диффузионный насос)
- OEM (Original Equipment Manufacturer — производитель оригинального оборудования)
- OIS (Oncology Information System — онкологическая информационная система)
- P/R (Pitch and Roll — наклон и поворот)
- PA (Power Amplifier — усилитель мощности)
- PCB (Printed Circuit Board — печатная плата)
- PCS (Patient Carrying System — система транспортировки пациента)
- PCU (Positioning Control Unit — блок управления позиционированием)
- Pex (Penning no. x — Пеннинг X)
- PIG (Penning Ion Gauge — ионный источник пеннинговского типа)
- Pix (Pirani no. x — Пирани X)
- PLC (Programmable Logic Controller — программируемый логический контроллер)
- PMQ (Permanent Magnet Quadrupole — квадруполь постоянного магнита)
- PMS (Positioning Management System — система управления позиционированием)
- PPCA (Patient Positioning Correction Algorithm — алгоритм коррекции положения пациента)
- PPD (Patient Positioning Device — устройство позиционирования пациента)
- PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента)

- PPVD (Patient Positioning Verification Device— устройство проверки положения пациента)
- PROM (Programmable ROM — программируемое ПЗУ)
- PS (Power Supply — источник питания)
- PSR (Power Supply Room — щитовая комната)
- PTE (Proton Therapy Equipment — оборудование для протонной терапии)
- PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии)
- PVC (Polyvinyl Chloride — поливинилхлорид, ПВХ)
- PWM (Pulse Width Modulation — широтно-импульсная модуляция)
- QACS (Quality Assurance and Calibration System — система калибровки и обеспечение качества)
- Qx (Quadrupole no. x — квадруполь X)
- RAM (Random Access Memory— запоминающее устройство с произвольным доступом)
- RC (Range Compensator — компенсатор диапазона)
- RE (Rising Edge — передний фронт) (см. FE)
- RF (Radio Frequency — радиочастота)
- RM (Range Modulator — модулятор диапазона)
- RMEU (Range Modulator Electronic Unit — электронный блок модулятора диапазона)
- ROM (Read-Only Memory — постоянное запоминающее устройство)
- RP (Rotary Pump — ротационный насос)
- RS (Retractable Snout — выдвижной наконечник сопла)
- RTT (Radiation Therapy Technologist — медсестра кабинета лучевой терапии)
- RV (Range Verifier — устройство верификации диапазона)
- RVEU (Range Verifier Electronic Unit— электронный блок устройства верификации диапазона)
- scfm (кубический фут в минуту при стандартных условиях)
- SIS (Single Scattering — однократное рассеивание)
- SLx (Slit no. x— щель X)
- SM (Scanning Magnet — сканирующий магнит)
- SMEU (Scanning Magnet Electronic Unit — электронный блок сканирующего магнита)
- SMPS (Scanning Magnet Power Supply — источник питания сканирующего магнита)
- SOBP (Spread-Out Bragg Peak — размытый пик Брэгга)
- SP (Setpoint — стандартное пороговое значение)
- SRCU (Safety Redundant Control Unit— резервный блок управления системы безопасности)

- SREU (Snout Rotation Electronic Unit— электронный блок вращения наконечника сопла)
- SS (Second Scatterer — вспомогательный рассеиватель)
- SSA (Solid State Amplifier — твердотельный усилитель)
- SSEU (Second Scatterer Electronic Unit — электронный блок вспомогательного рассеивателя)
- STEU (Snout Translation Electronic Unit— электронный блок перемещения наконечника сопла)
- TAN (Total Acid Number — общее кислотное число)
- TC (Treatment Center — медицинский центр)
- TCR (Treatment Control Room — помещение управления облучением)
- TCU (Treatment Control Unit — блок управления облучением)
- TPM (приложение Treatment Prescription Manager)
- TPR (Treatment Planning Room — помещение для планирования облучения)
- TPS (Treatment Planning System — система дозиметрического планирования)
- TR (Treatment Room — помещение для облучения)
- TRCS (Treatment Control System — система управления облучением)
- TSM (приложение Treatment Session Manager)
- TSS (Therapy Safety System — система безопасности облучения)
- TTCS (Table Top Coordinate System — система координат деки стола)
- Tx (Trim coil no. x — концентрическая катушка X)
- UBTI (Universal Beam Triggering Interface— универсальный интерфейс для запуска пучка)
- UI (User Interface — пользовательский интерфейс)
- UPS (Uninterruptible Power Supply — источник бесперебойного питания)
- US (Uniform Scanning — равномерное сканирование)
- VC (Variable Collimator — регулируемый коллиматор)
- VCEU (Variable Collimator Electronic Unit— электронный блок регулируемого коллиматора)
- VDU (Visual Display Unit — устройство визуального отображения)
- VME (VersaModule Eurocard — стандарт VersaModule Eurocard исполнения печатных плат) (например, плат VMEbus или VME)
- Vreg (Voltage Regulation — регулировка напряжения)
- XR (X-ray — рентгенография, рентгеновский)
- XREU (X-ray Electronic Unit— электронный блок управления рентгеновским излучением)

- XRPS (X-ray Power Supply — источник питания рентгеновского излучения)
- YTEU (Yoke Temperature Electronic Unit— электронный блок регулировки температуры ярма магнита)
- Вт (ватт)
- Дж (джоуль)
- кВ (киловольт)
- кВт (киловатт)
- кГц (килогерц)
- Кронштейн G90(см.GAPS)
- мА (миллиампер)
- МГц (мегагерц)
- МэВ (мегаэлектронвольт)
- об/мин (оборотов в минуту)
- Переключатель DIP (Dual In-line Package— корпус с двухрядным расположением выводов)

Преднамеренно оставлена пустой



Приложение J

Словарь терминов

.....

Accelerator Control Unit (ACU, блок управления ускорителем)

Расположен в помещении PSR (Power Supply Room— щитовая комната). Контролирует устройства и системы, связанные с ускорителем (циклотроном). См. также: Safety Redundant Control Unit (резервный блок управления системы безопасности), Программируемый логический контроллер Treatment Control Unit (блок управления облучением).

adaPTinsight

Программа, при помощи которой рассчитываются параметры коррекции позиционирования, которые необходимо применить к системе PPS для обеспечения надлежащей коррекции позиционирования пациента по отношению к изоцентру и системе координат помещения для облучения.

Beam Current Regulation Electronic Unit (BCREU, электронный блок регулировки тока пучка)

Электронное устройство, взаимодействующее с ионным источником. См. также: Electronic Unit (электронный блок).

Beam Profile Monitor (BPM, монитор профиля пучка)

Устройство, расположенное вдоль канала пучка, обеспечивающее определение параметров пучка без его блокировки. Каждый BPM включает две решетки вертикального и горизонтального проводников, с помощью которых измеряется ток пучка. См. также: Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка).

Central Management Workstation (CMW, рабочая станция центрального управления)

Компьютерная рабочая станция, расположенная в помещении Main Control Room. См. также: Main Control Room (главное помещение управления), Treatment Room (помещение для облучения), Treatment Control Room (помещение управления облучением).

Common Desktop Environment (CDE)

Пользовательский интерфейс компании Hewlett-Packard на рабочей станции Central Management Workstation 1, взаимодействующий с пользовательским интерфейсом системы Proton Therapy System. См. также: Central Management Workstation (рабочая станция центрального управления), Proton Therapy System (система протонной терапии).

Configuration Table (CT, таблица конфигурации)

Инструмент ПО, используемый для обновления параметров облучения и системных параметров.

Coordinate System (CS, система координат)

В зависимости от версии продукта, используемого в вашем учреждении, система управления облучением поддерживает FRS (фиксированная система координат), IEC Table Top Coordinate System (система координат поверхности стола МЭК), Table Top Coordinate System (система координат поверхности стола), Gantry Coordinate System (система координат гентри), системы координат X-ray A Coordinate System, X-ray B Coordinate System и X-ray C Coordinate System. См. также: Treatment Control System (система управления облучением), Fixed Reference System (фиксированная система координат), Table Top Coordinate System (система координат поверхности стола), Gantry Coordinate System (система координат гентри).

CW (Continuous Wave — непрерывная волна, Clockwise — по часовой стрелке)

- Непрерывная волна — немодулированный протонный пучок.
- По часовой стрелке — вращение по направлению по часовой стрелке.

Cyclotron/Beam Transport Vault (CBTV, бункер для циклотрона/системы транспортировки пучка)

Экранированное помещение, в котором расположены ускоритель (циклотрон), система Energy Selection and Beam Transport System (ESBTS) и статический канал пучка. Распределительное устройство — это область CBTV, в которой расположены статический канал пучка и некоторое электронное оборудование, связанное с системой управления облучением. См. также: ускоритель.

Database (DB, база данных)

Коллекция электронных записей, организованная таким образом, что она может быть быстро и многократно расширена, обновлена и извлечена.

Digital Imaging Device (DID, устройство цифровой визуализации)

Устройство, используемое для цифрового получения рентгенографических изображений, необходимых для верификации положения каждого пациента. Система Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента) взаимодействует с каждым устройством DID для обеспечения нормального функционирования системы. Устройство DID состоит из флуоресцентного слоя (преобразовывающего рентгеновское излучение в видимый свет) и слоя ПЗС (прибора с зарядовой связью), записывающего изображение.

Электронный блок дозиметра (DCEU)

Электронное устройство, взаимодействующее с дозиметром, расположенном в каждом помещении управления облучением. См. также: Electronic Unit (электронный блок).

Electrically Erasable PROM (EEPROM, электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ)

Модифицируемое пользователем постоянное запоминающее устройство (ROM или ПЗУ), которое может быть неоднократно стерто или перепрограммировано (записано на носитель) при помощи более высокого, чем обычно, электрического напряжения. В отличие от чипов EPROM, чипы EEPROM не нужно извлекать из компьютера для модификации. Однако чип EEPROM необходимо стирать или перепрограммировать полностью, а не его отдельные данные. Кроме того, он отличается ограниченным сроком эксплуатации — чип можно перепрограммировать от десятков до сотен тысяч раз. При использовании EEPROM, которое необходимо часто перепрограммировать в течение эксплуатации компьютера, срок службы EEPROM должен стать одним из факторов, которые нужно учитывать при разработке конструкции системы.

Специальной формой EEPROM является флеш-память, которая использует нормальные уровни напряжения ПК для стирания и перепрограммирования.

Electronic Unit (EU, электронный блок)

Одно из многих электронных устройств, используемых системой Proton Therapy System. См. также: Proton Therapy System (система протонной терапии).

Energy Control Unit / Beam Transport Control Unit (ECUBTCU, блок управления энергией/блокуправления транспортировкой пучка)

Расположен в помещении PSR (Power Supply Room— щитовая комната). Управляет устройствами и системами, связанными с системой Energy Selection and Beam Transport System. См. также: Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка).

Energy Selection and Beam Transport System (ESBTS, система выбора энергии и транспортировки пучка)

Включает подсистемы, расположенные между колесом дегрейдера и входом в каждое сопло. Система управления облучением взаимодействует с системой выбора энергии и транспортировки пучка, чтобы ослабить энергию пучка до уровня, заданного диапазоном, необходимым для облучения каждого пациента, и чтобы направить пучок в соответствующее сопло. Система ESBTS включает секции, отклоняющиеся на 60°, прямые секции канала пучка, секции наклонного канала пучка и секции гентри. См. также: Beam Profile Monitor (монитор профиля пучка), Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка), Treatment Control System (система управления облучением).

Erasable PROM (EPROM, стираемое перепрограммируемое ПЗУ)

Технология памяти, используемая для защиты данных от потери даже в случае сбоя подачи питания.

External Coil Quadrupole (ECQ, квадруполь внешней катушки)

Тип магнита, расположенный в системе Energy Selection and Beam Transport System. См. также: Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка).

Falling Edge (FE, задний фронт)

(второе название — Trailing Edge)

См. также: Rising Edge (передний фронт).

Final Power Amplifier (FPA, оконечный усилитель мощности)

Компонент РЧ-системы, расположенный над ускорителем (циклотроном). См. также: Ускоритель, Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности).

First Scatterer (FS, первый рассеиватель)

(Второе название — Fixed Scatterer)

Устройство модификации пучка, расположенное внизу по отношению к ионизационной камере 1 (ICI). При помощи данного устройства комбинация шести рассеивателей и/или трех устройств сдвига диапазона выводится на траекторию пучка или удаляется с нее. Толщина каждого из шести рассеивателей и/или устройств сдвига диапазона организована в бинарной последовательности таким образом, что в пределах ограничений при помощи комбинации можно получить любую необходимую толщину. См. также: Сопло, Устройство модификации пучка.

First Scatterer Electronic Unit (FSEU, электронный блок первого рассеивателя)

Расположен на вращающемся рабочем помосте гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с первым рассеивателем. См. также: Сопло, Electronic Unit (электронный блок).

Fixed Reference System (FRS)

Одна из систем координат, используемых системой управления облучением. См. также: Treatment Control System (система управления облучением), Coordinate System (система координат).

Flux Coil Electronic Unit (FCEU, электронный блок)

Электронное устройство, взаимодействующее с См. также: Electronic Unit (электронный блок).

Gantry Beam Transport System (GTS, система транспортировки пучка гентри)

Подсистема Beam Transport System, расположенная между поворотным коллектором и входом в каждое сопло. Gantry Beam Transport System включает оптические элементы транспортировки пучка, поддерживаемые конструкцией гентри и перемещающиеся вместе с ней. См. также: Beam Transport System (система транспортировки пучка), Гентри, Сопло.

Gantry Coordinate System (GCS, система координат гентри)

Одна из систем координат, используемых системой управления облучением. См. также: Treatment Control System (система управления облучением), Coordinate System (система координат).

Системы Гентри

Вращающийся пол, не работающий от двигателя и покрывающий область приямка в помещении Gantry Treatment Room (помещение для облучения с гентри).

Hand Pendant (HP, пульт ручного управления)

Беспроводной пульт ручного управления имеется в каждом помещении для облучения и позволяет в случае необходимости выполнять позиционирование устройств.

Все функции пульта также можно использовать в помещении Treatment Control Room (TCR, помещение управления облучением) при помощи пульта, который можно вывести на многие экраны приложения Treatment Session Manager (TSM) или adaPT~~deliver~~.

Кроме того, помещение TCR оборудовано аппаратной консолью пульта дистанционного управления, имеющей кнопку активации перемещения (Motion Enable Button, MEB), кнопку «Move» (Переместить) и кнопку экстренного выключения.

См. также: Patient Positioning Device (устройство позиционирования пациента), Treatment Room (помещение для облучения), Гентри, Patient Positioning System (система позиционирования пациента), Сопло.

Inclined Beam Treatment Room (помещение для облучения с наклонным пучком)

Тип помещения для облучения, в котором сопло установлено на С-дугу, позволяющую позиционировать сопло под углом 90° или 30°.

Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT, биполярный транзистор с изолированным затвором)

Электронное устройство, используемое для обеспечения подачи питания системе Proton Therapy System. См. также: Power Supply (источник питания)

Intermediate Power Amplifier (IMPA, промежуточный усилитель мощности)

Компонент РЧ-системы, расположенный в помещении Power Supply Room (PSR, щитовая комната) над усилителем Final Power Amplifier. См. также: Final Power Amplifier (оконечный усилитель мощности).

International Standards Organization (ISO, Международная организация по стандартизации)

Международная федерация органов национальной стандартизации, обеспечивающая стандартизацию с целью облегчения международного обмена товарами и услугами.

Ion Source (IS, ионный источник)

Ионный источник устанавливается через дно ускорителя. Доставляет ионы в ускоритель (циклотрон), обеспечивая генерирование пучка. См. также: ускоритель.

Ionization Chamber (IC, ионизационная камера)

Одна из трех ионизационных камер системы Proton Therapy System. См. также: Ionization Chamber 1 (ионизационная камера 1), Ionization Chambers 2 & 3 (ионизационные камеры 2 и 3).

Ionization Chamber 1 (IC1, ионизационная камера 1)

Расположена внизу по отношению к магниту квадрупольа 135° на каждом гентри. Служит в качестве устройства отслеживания центрирования пучка и в качестве ориентира интенсивности нерассеянного пучка. См. также: Ionization Chamber (ионизационная камера).

Ionization Chamber Electronic Unit (ICEU, электронный блок ионизационной камеры)

Расположен на вращающемся рабочем помосте гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с ионизационной камерой. См. также: Ionization Chamber (ионизационная камера).

Ionization Chambers 2 & 3 (IC2 и IC3, ионизационные камеры 2 и 3)

Расположены внизу относительно регулируемого коллиматора (зажимы Y). Измеряют профиль и положение пучка в направлении оси X и используются для отслеживания дозиметрических показателей для дозиметрического канала. Также используются для измерения профиля и положения пучка в направлении оси Y. См. также: Ionization Chamber (ионизационная камера).

Light Field (LF, световое поле)

Установка, расположенная внутри сопла и направляющая яркий свет через сопло и блок. Используется при коррекции позиционирования пациента. См. также: Сопло, Гентри.

Light Field Power Supply (LFPS, источник питания светового поля)

Обеспечивает электропитание галогенного светового источника Light Field. См. также: Сопло, Гентри.

Lookup Table (LUT, справочная таблица)

Справочная таблица создается перед каждой сессией облучения, чтобы передать блоку BCREU информацию о связи между током пучка и током дуги.

Low-level RF (LLRF, ВЧ-сигнал низкого уровня)

Низкий уровень радиочастоты. См. также: Радиочастота.

Main Control Room (MCR, главная пультовая комната)

В данном помещении расположена большая часть элементов управления ускорителем (циклотроном). В основном используется для выполнения различных операций, разработок, а также для ввода канала пучка Beam Line в эксплуатацию. См. также: Treatment Control Room (помещение управления облучением).

Main Control Room Server (MCRS, сервер главной пультовой комнаты)

Компьютерный сервер, расположенный в помещении Main Control Room и связанный по сети с рабочей станцией Central Management Workstation. См. также: Central Management Workstation (рабочая станция центрального управления), Main Control Room (главная пультовая комната).

Oil Diffusion Pump (масляный диффузионный насос)

Тип вакуумного насоса, используемый в конструкции ускорителя (циклотрона). См. также: адсорбция.

Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента)

Система Patient Position Verification System (PPVS) состоит из аппаратных и программных компонентов (например, приложение adaPTinsight) для обеспечения корректного позиционирования и выравнивания опухоли, подлежащей облучению пучком.

Patient Positioning Device (PPD, устройство позиционирования пациента)

Система Patient Positioning System, гентри, наконечник сопла, специальный наконечник сопла PBS. См. также: Сопло, Гентри, Наконечник сопла, Patient Positioning System (система позиционирования пациента).

Permanent Magnet Quadrupole (PMQ, квадруполь постоянного магнита)

Квадрупольный магнит, расположенный внизу по отношению к корректору градиента, который направляет пучок к дегрейдеру. См. также: концентрическая катушка.

Positioning Control Unit (PCU, блок управления позиционированием)

Расположен в приемке для гентри. Компьютерная система, отвечающая за контроль движущихся устройств и систем, связанных с устройством Patient Positioning Device. См. также: Patient Positioning Device (устройство позиционирования пациента).

Power Supply (PS, источник питания)

Обеспечивает подачу электропитания к оборудованию системы Proton Therapy System. Power Supply Room (PSR, щитовая комната)

В данном помещении расположены многие источники питания, контролеры и компоненты системы управления облучением), управляющие оборудованием. См. также: Power Supply (источник питания).

Proton Therapy Equipment (PTE, оборудование для протонной терапии)

Любой компонент системы Proton Therapy System. См. также: Proton Therapy System (система протонной терапии).

Proton Therapy System (PTS, система протонной терапии)

Оборудование, поставляемое компанией IBA, которое обеспечивает корректное позиционирование пациентов, генерирует и доставляет протонный пучок. Данная система включает все оборудование в учреждении протонной терапии, систему управления облучением и систему безопасности облучения. См. также: Treatment Control System (система управления облучением), Therapy Safety System (система безопасности облучения).

Range Compensator (RC, компенсатор диапазона)

Персонализированное устройство, при необходимости устанавливаемое на блок и используемое для модификации глубины проникновения пучка в соответствии с планом терапии пациента. Блок материала, изменяющего диапазон, сформированный с одной стороны (обычно с верхней) таким образом, что дистальный конец поля облучения протонами на уровне пациента принимает форму дистального конца объема мишени. Компенсатор диапазона поддерживается и позиционируется наконечником сопла и обычно располагается внизу относительно блока. Компенсатор диапазона поддерживается и позиционируется специальным наконечником сопла PBS и обычно располагается внизу относительно блока. См. также: Сопло, Наконечник сопла.

Range Modulator (RM, модулятор диапазона)

Расположен внизу относительно первого рассеивателя и используется для позиционирования соответствующего малого колеса модулятора. Позволяет модулировать диапазон протонного излучения в теле пациента путем быстрого вращения гусеничной цепи, пошагово увеличивающей толщину на траектории протонного пучка. Гусеничная цепь имеет круглую форму и расположена на колесе, вращающемся со скоростью 10 оборотов в секунду (600 оборотов в минуту). На траекторию пучка можно расположить одну из 8 возможных гусениц цепи. Модулятор диапазона обеспечивает различные параметры смены диапазона, но постоянное рассеивание. При двойном рассеивании (режим DS) модулятор диапазона и первый рассеиватель используются вместе. В режиме равномерного сканирования девятая гусеница модулятора диапазона используется в качестве устройства смены диапазона.

Один из вариантов режима равномерного сканирования подразумевает использование гребенчатых фильтров; две пары фильтров устанавливаются на малом колесе модулятора диапазона.

См. также: Сопло, Гентри.

Range Modulator Electronic Unit (RMEU, электронный блок модулятора диапазона)

Расположен на вращающемся рабочем помосте гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с модулятором диапазона. См. также: Electronic Unit (электронный блок).

Range Verifier (RV, устройство верификации диапазона)

Данное устройство расположено в зажимах регулируемого коллиматора (зажимы Y) и вводится на траекторию пучка при необходимости. Устройство используется только для обнаружения крупных расхождений в глубине проникновения пучка или модуляции диапазона. См. также: Сопло, Ionization Chamber (ионизационная камера).

Range Verifier Electronic Unit (RVEU, электронный блок устройства верификации диапазона)

Расположен на вращающемся рабочем помосте гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с устройством верификации диапазона и вводящее ток с 29 латунных пластин устройства верификации диапазона. См. также: Electronic Unit (электронный блок).

Rising Edge (передний фронт)

(второе название — Leading Edge)

См. также: Falling Edge (задний фронт).

Safety Redundant Control Unit (SRCU, резервный блок управления системы безопасности)

В составе системы присутствует блок SRCU, относящийся к циклотрону, блокиратору излучения системы ESS и бункеру CBTV, а также блок SRCU для каждого помещения для облучения. Блок SRCU управляет устройствами и системами, связанными с системой безопасности. См. также: Accelerator Control Unit (блок управления ускорителем), Treatment Control Unit (блок управления облучением).

Scanning Magnet (SM, сканирующий магнит)

Расположен внизу относительно модулятора диапазона. Магниты, используемые во время облучения в режиме Сканирования карандашным пучком. Магнит наводит пучок в режиме равномерного сканирования для обеспечения непрерывного сканирования поля пучком с относительно широкой площадью излучения. См. также: концентрическая катушка.

Scanning Magnet Electronic Unit (SMEU, электронный блок сканирующего магнита)

Расположен на вращающемся рабочем помосте гентри. Электронное устройство, взаимодействующее со сканирующим магнитом Scanning Magnet. См. также: Electronic Unit (электронный блок).

Scanning Magnet Power Supply (SMPS, источник питания сканирующего магнита)

Обеспечивает подачу электропитания сканирующим магнитам. См. также: Scanning Magnet (сканирующий магнит), Power Supply (источник питания).

Second Scatterer (вспомогательный рассеиватель)

Вспомогательный Рассеиватель расположен в сопле внизу относительно сканирующих магнитов. Вспомогательный Рассеиватель имеет три отдельных рассеивателя различной толщины и уникальной формы, которые обеспечивают различные параметры

рассеивания, но постоянную смену диапазона в зависимости от радиуса. В комбинации с первым рассеивателем и модулятором диапазона вспомогательный рассеиватель обеспечивает плоское, поперечное распределение протонов в изоцентре в соответствии с известными принципами режима двойного рассеивания. Вспомогательный рассеиватель обеспечивает точное позиционирование каждого диска рассеивателя или отверстия на траектории пучка. См. также: Сопло, Гентри.

Однократное рассеивание — метод доставки излучения, используемый для лечения пациентов.

Second Scatterer Electronic Unit (SSEU, электронный блок вспомогательного рассеивателя)

Расположен на вращающемся рабочем помосте гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с вспомогательным рассеивателем. См. также: Electronic Unit (электронный блок).

Single scattering (SIS, однократное рассеивание)

Метод доставки излучения, используемый для лечения пациентов.

SNOZ

Положение, которое может быть использовано для установки наконечника сопла на сопло или его смещения с сопла с помощью системы PPS.

Solid State Amplifier (SSA, твердотельный усилитель)

Расположен в помещении Power Supply Room (PSR, щитовая комната) внизу относительно усилителя Low Level RF 1 Вт. Усилитель, расположенный перед приводом и являющийся частью РЧ-системы. См. также: Ускоритель, Low-level RF (ВЧ-сигнал низкого уровня), Final Power Amplifier (оконечный усилитель мощности), Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности).

Spread-out Bragg Peak (SOBP, размытый пик Брэгга)

Определяет область доставки дозы облучения к мишени.

Table Top Coordinate System (TTCS)

Одна из систем координат, используемых системой управления облучением. См. также: Treatment Control System (система управления облучением), Coordinate System (система координат).

Therapy Safety System (TSS, система безопасности облучения)

Обеспечивает безопасность любых лиц (пациентов и/или персонала учреждения) путем отслеживания всего оборудования в учреждении (например, протонного пучка), которое может привести к травме (пациентов и/или персонала учреждения); основная функция системы — профилактика травм (пациентов и/или персонала учреждения). См. также: Treatment Control System (система управления облучением).

Treatment Control Room (TCR, помещение управления облучением)

Расположено рядом с помещением для облучения и используется медсестрой кабинета лучевой терапии (RTT) для контроля и отслеживания сессий облучения пациента или медицинским физиком для выполнения калибровки монитора мощности дозы. См. также: Treatment Room (помещение для облучения), Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT).

Treatment Control System (TRCS, система управления облучением)

Данная система включает ПО высокого уровня, которое полностью координирует и контролирует сеанс облучения с использованием систем управления пучком (BMS) и системы управления позиционированием (PMS). На данном уровне применяется клинический процесс.

Treatment Control Unit (TCU, блок управления облучением)

Управляет устройствами и системами, связанными с системой управления облучением. См. также: Accelerator Control Unit (блок управления ускорителем), Safety Redundant Control Unit (резервный блок управления системы безопасности), Treatment Control System (система управления облучением), Therapy Safety System (система безопасности облучения).

Treatment Planning Room (TPR, помещение для планирования облучения)

Помещение, в котором составляется план терапии.

Система дозиметрического планирования (TPS)

Система, позволяющая пользователю составлять планы терапии и скачивать данные предписаний из базы данных TPS в базу данных PTS.

Помещение для облучения (TR)

Когда пациент находится на сессии протонной терапии, помещение для облучения в основном используется для управления и отслеживания позиционирования пациента перед запуском излучения. В помещении для облучения может присутствовать или отсутствовать гентри. См. также: Treatment Control Room (помещение управления облучением).

Uninterruptible Power Supply (UPS, источник бесперебойного питания)

Расположен в помещении PSR (Power Supply Room— щитовая комната). Источник питания, используемый временно при сбое стандартной подачи питания. См. также: Power Supply (источник питания).

Регулируемый коллиматор (VC,)

Одно из устройств модификации пучка, расположенное в сопле внизу относительно выдвижной рентгеновской трубки. VC позволяет ограничивать размер поперечного сечения протонного пучка при помощи пары симметричных зажимов по оси X и пары симметричных зажимов по оси Y. Зажимы используются для очерчивания поля пучка с целью ограничения нейтронного поля, получаемого пациентом. См. также: Сопло, Гентри, устройство верификации диапазона.

Электронный блок регулируемого коллиматора (VCEU,)

Расположен на вращающемся рабочем помосте гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с коллиматором. См. также: Electronic Unit (электронный блок).

VersaModule Eurocard (VME, стандарт исполнения печатных плат)

(например, платы VMEbus или платы VME)

X-ray Electronic Unit (XREU, электронный блок управления рентгеновским излучением)

Расположен на вращающемся рабочем помосте гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с приводом перемещения рентгеновской трубки. См. также: Electronic Unit (электронный блок).

X-ray Power Supply (XRPS, источник питания рентгеновского излучения)

Обеспечивает подачу электропитания рентгеновским трубкам. Иногда называется генератором рентгеновского излучения. См. также: Power Supply (источник питания).

Адсорбция

Процесс скапливания газа или пара на поверхности твердого тела или жидкости.

Активная межэлектродная проводимость

Измерение отношения изменения тока анода к изменению напряжения решетки при постоянном напряжении анода. Активная межэлектродная проводимость (гм) обычно выражается в микроомах или миллиомах.

Математически $гм = \frac{I_p}{E_g}$

Ампер (А)

Единица измерения силы электрического тока в Международной системе единиц (СИ).

Амплитудное искажение

Искажение, присутствующее в усилителе, при неточном соответствии амплитуды выходящего сигнала увеличению или снижению амплитуды входящего сигнала. См. также: Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности), Solid State Amplifier (твердотельный усилитель).

Аналого-цифровой преобразователь (ADC)

Электронное устройство, используемое в системе Proton Therapy System для преобразования аналоговых сигналов в цифровые.

Анод

Положительный электрод (например, первичный или вторичный гальванический элемент), к которому притягиваются отрицательные ионы. См. также: Блок питания анода.

Бездеиствие

Условие эксплуатации схемы, при котором на схему не поступает входящий сигнал.

Блок

Одно из персонифицированных устройств модификации пучка. Блок используется для придания поперечному расширению протонного пучка целевой формы. Каждый блок поддерживается и позиционируется наконечником сопла. См. также: Устройство модификации пучка

Блок питания анода

Расположен в помещении PSR (Power Supply Room — щитовая комната). Компонент РЧ-системы, обеспечивающий питание оконечного усилителя мощности. См. также: Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности), Solid State Amplifier (твердотельный усилитель), Final Power Amplifier (оконечный усилитель мощности).

Блок управления питанием канала пучка (BLPSCU)

Программируемый логический контроллер (ПЛК), управляющий питанием всех магнитов на канале пучка и вакуумом канала пучка.

Ватт (Вт)

Единица измерения электрической энергии, равная 1 джоулю в секунду.

Ввод/вывод (I/O)

Сокращение, используемое для электрического и компьютерного оборудования системы Proton Therapy System.

Вертикальный направляющий магнит

Отдельный небольшой дипольный магнит, отражающий пучок в вертикальной плоскости и обеспечивающий коррекцию траектории. Амплитуда отражения относительно мала по сравнению с полноразмерным дипольным магнитом. См. также: Вертикальный направляющий магнит, Концентрическая катушка.

Вольт (В)

Стандартная единица измерения разности потенциалов и электродвижущей силы в Международной системе единиц (СИ).

Время перемещения

Время, которое требуется для пересечения электроном расстояния между катодом и анодом.

Выдвижной наконечник сопла (RS)

Тип наконечника сопла, используемый в конструкции сопла, установленного на гентри.
См. также: Сопло, Гентри.

Выпрямитель

Устройство, сконструированное таким образом, чтобы переменный ток преобразовывался в пульсирующий постоянный ток.

Высокое напряжение (HV)

Наличие высокого напряжения или работа под высоким напряжением.

Гентри

Вращающаяся механическая установка, поддерживающая систему Gantry Beam Transport System (система транспортировки пучка гентри), Gantry Accessory Positioning System (система позиционирования вспомогательных устройств гентри) и сопло. Система управления облучением) взаимодействует с приводами двигателей гентри через систему Positioning Management System (PMS, система управления позиционированием), чтобы установить гентри под необходимым углом. См. также: Gantry Beam Transport System (система транспортировки пучка гентри), Сопло, Treatment Control System (система управления облучением).

Горизонтальный направляющий магнит

Отдельный, охлаждаемый воздухом небольшой дипольный магнит, отражающий пучок в горизонтальной плоскости и обеспечивающий коррекцию траектории. Амплитуда отражения относительно мала по сравнению с полноразмерным дипольным магнитом. См. также: концентрическая катушка.

Градус по Фаренгейту (F)

Единица измерения температуры.

Градус по Цельсию (C)

Единица измерения температуры.

Графический интерфейс пользователя (GUI)

См. также: пользовательский интерфейс

Датчик Пеннинга

Тип вакуумметра, используемый системой PTS. См. также: датчик Пирани

Датчик Пирани

Тип вакуумметра, используемый системой PTS. См. также: датчик Пеннинга.

Двухполупериодный выпрямитель

Схема, использующая положительные и отрицательные полупериоды переменного тока для генерирования постоянного тока.

Дегрейдер

Устройство, расположенное внизу относительно квадруполя Q2 и используемое для трансформации пучка фиксированной энергии в 230 МэВ, выходящего из циклотрона, в пучок энергии в диапазоне 70-230 МэВ. См. также: Поглотитель, First Scatterer, Second Scatterer.

Дозиметрическое устройство

Обеспечивает калибровку монитора мощности дозы. Дозиметрические устройства используются для обеспечения соответствия дозиметрических данных при генерировании пучка в сопле, работе дозиметрического устройства и получении данных для визуализации. Среди дозиметрических устройств имеются ионизационные камеры с электрометрами и водными фантомами. См. также: Монитор мощности дозы, Сопло.

Дуант

Дуанты расположены в противоположных углублениях ускорителя с противоположными дуантами, установленными в магнитном секторе на каждой стороне каждого дуанта. Дуанты резонируют на 4-й гармонике орбитальной частоты ионов. См. также: Ускоритель, Противоположный дуант.

Жидкокристаллический дисплей (LCD)

Устройство для отображения буквенно-цифровой и графической информации при помощи жидкого кристалла, обычно запечатанного между двумя стеклами и поляризаторами и активируемого внешним источником света.

Запоминающее устройство с произвольным доступом (RAM)

Тип технологии компьютерной памяти. См. также: Программируемое ПЗУ, Постоянное запоминающее устройство.

Измерение тока пучка (BCM)

Единица измерения, используемая во время анализа параметров пучка.

Ионизация

Взаимодействие излучения (ультрафиолетового, рентгеновского и т. д.) с атомами может привести к потере электронов атомом. Атом становится заряженным ионом.

Источник питания главных катушек (MCPS)

Расположен в помещении PSR (Power Supply Room — щитовая комната). Обеспечивает электропитание главных катушек ускорителя (циклотрона). См. также: ускоритель, Power Supply (источник питания).

Катод

Общее название для любого отрицательного электрода.

Катод прямого накала

Провод или нить накала, разработанные для выделения электронов, направленных от катода к аноду. Это осуществляется путем подачи тока через нить накала; ток нагревает нить накала до такой степени, при которой выделяются электроны.

Киловатт (кВт)

Единица измерения мощности электрического тока, равная одной тысяче ватт. См. также: ампер, киловольт.

Киловольт (кВ)

Единица измерения мощности электрического тока, равная одной тысяче вольт. См. также: ампер, киловатт.

Конец хода (EOT)

Определенный лимит хода устройства. См. также: Patient Positioning System (система позиционирования пациента).

Концентрическая катушка

Катушка, встроенная в главную катушку дипольного магнита для обеспечения легкой коррекции его магнитного поля при использовании пары (или большего числа) одинаковых магнитов с одним и тем же источником питания. См. также: горизонтальный направляющий магнит.

Корпус с двухрядным расположением выводов (DIP)

Относится к стандартным укомплектованным компонентам интегральной схемы. Тип электрического переключателя, используемый в системе Proton Therapy System. См. также: Proton Therapy System (система протонной терапии).

Коэффициент усиления

Увеличение напряжения усилителя без нагрузки на выходную мощность. См. также: Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности), Solid State Amplifier (твердотельный усилитель).

Кривая E_p - I_p

Кривая характеристики электронной трубки, используемая для графического отображения отношения между напряжением анода (E_p) и током анода (I_p).

Кубический фут в минуту при стандартных условиях (scfm)

Предварительно заданные давление, температура и относительная влажность. В большинстве случаев SCFM составляет 14,7 фунтов/кв. дюйм, 68°F и 0% относительной влажности. При использовании данных параметров четко задается массовый расход сжатого воздуха и газовых систем.

Линейность

Наличие выходной мощности, изменяющейся прямо пропорционально входной мощности.

Локальная кнопка экстренного выключения

Расположена в определенных зонах в пределах учреждения. Отключает электропитание большей части оборудования системы Proton Therapy System в области, в которой расположена кнопка. См. также: областная кнопка экстренного выключения, локальная кнопка экстренного выключения.

Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT)

Клинический работник медицинского центра.

Максимальное напряжение

Максимальное значение переменного напряжения. Оно может быть положительным или отрицательным.

Максимальное обратное напряжение

Максимальное напряжение переменного тока, которое может выдержать трубка выпрямителя в обратном направлении.

Мегаэлектрон-вольт (МэВ)

Единица измерения энергии, равная одному миллиону (10^6) электрон-вольт. См. также: ампер, киловольт, киловатт, миллиампер.

Миллиампер (мА)

Одна тысячная ампера. См. также: ампер, киловольт, киловатт.

Монитор мощности дозы

Устройство, расположенное внутри сопла и предназначенное для измерения протонного пучка, доставленного к каждому пациенту. Система включает две дозиметрические плоскости, расположенные в двух нижних ионизационных камерах, и сопутствующие электронные устройства. Дозиметрическая плоскость представляет собой круглую пластину (диаметром 2 см), расположенную параллельно ионизационной камере с просветом в 1 см. См. также: Ionization Chamber (ионизационная камера).

Мониторные единицы (ME)

Единица измерения уровней радиации. См. также: дозиметр.

Мультипакторный эффект

Как только РЧ-поле попадает в РЧ-резонатор, некоторые электроны притягиваются к поверхностям резонатора и ускоряются полем. Если эти электроны ускоряются до приблизительно 100 эВ и оказывают воздействие на другую поверхность РЧ-резонатора, в зависимости от коэффициента вторичной электронной эмиссии они могут произвести один или более вторичных электронов. РЧ-поле затем может ускорить эти вторичные электроны при изменении полярности поля. Это может привести к эффекту положительной обратной связи, если определенные условия частоты РЧ-поля и расстояния между поверхностями РЧ-резонатора этому способствуют. В таком случае электроны, непрерывно отскакивающие от поверхностей РЧ-резонатора, могут создать

ток, который является достаточно сильным, чтобы не дать РЧ достичь ее номинального значения. Данное явление известно как мультипакторный эффект. Его последствием для электрического оборудования является короткое замыкание.

Наклон и поворот (P/R)

Две из шести осей системы позиционирования пациента. См. также: Patient Positioning System (система позиционирования пациента).

Наконечник сопла

Подсистема сопла, обеспечивающая позиционирование и ориентацию блока и компенсатора диапазона по отношению к пациенту. Наконечник сопла можно установить на сопло или снять его. См. также: Сопло, Гентри, Блок, Выдвижной наконечник сопла.

Напряжение пульсации

Переменный компонент однополярного напряжения. Переменный компонент является небольшим по сравнению с постоянным компонентом.

Насыщение

Точка, при которой дальнейшее увеличение напряжения анода в трубке больше не способствует увеличению тока анода. В этой точке достигается верхний предел проводимости трубки.

Областная кнопка экстренного выключения

Расположена в учреждении, где установлена система Proton Therapy System. Отключает электропитание большей части оборудования в области, в которой расположена кнопка. См. также: Центральная кнопка экстренного выключения, Локальная кнопка экстренного выключения.

Оборотов в минуту (об/мин)

Единица измерения, используемая для отслеживания числа полных оборотов предмета в минуту.

Однополупериодный выпрямитель

Выпрямитель, использующий один полупериод каждого периода для преобразования переменного тока в пульсирующий постоянный ток.

Ом

Единица измерения сопротивления электрического тока. В системе МКС при сопротивлении (R) в 1 Ом на участке проводника протекает ток силой 1 ампер (A) при напряжении в 1 вольт (V). Формула, описывающая ток в резисторе, известна как закон Ома: $V = I \cdot R$.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (HVAC)

Общее описание системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, установленной в системе Proton Therapy System. См. также: Proton Therapy System (система протонной терапии).

Паспорт безопасности материала (MSDS)

Документ, предоставляющий информацию об идентификации, составе, угрозах ит.д. определенного химиката.

Переключатель

Электрическое переключающее устройство, установленное на выходе некоторых источников питания. При отключении переключки выходное напряжение фиксируется на нормальном уровне. См. также: Радиочастота, Final Power Amplifier (оконечный усилитель мощности).

Печатная плата (PCB)

Электрическая схема, сформированная путем размещения проводящего материала тонкими линиями или в другой форме на изолирующем листе. Компонент, используемый в составе многих электрических устройств системы Proton Therapy System. См. также: Electronic Unit (электронный блок).

Пиковый ток

Максимальный ток, протекающий в течение полного периода.

Плазма

Плазма — это ионизированный газ. Состояние вещества, характеризованное наличием несвязанных отрицательных электронов и положительных ионов, которые способны проводить электрический ток. В плазме электроны лишены центрального ядра. Таким образом, плазма состоит из ионов и электронов и является отличным проводником электричества, а также подвержена влиянию магнитных полей. Плазму часто называют четвертым агрегатным состоянием вещества наряду с твердым, жидким и газообразным состояниями. Примерами образования плазмы является молния, полярное сияние, флуоресцентное и неоновое освещение, электрическая дуговая сварка и оборудование для изучения ядерного синтеза.

Плотность излучения

Число частиц, проходящих через область площади поперечного сечения прибора. Поглотитель

Материал или устройство, расположенное на траектории пучка для рассеивания, блокировки или ослабления энергии пучка. Количество используемого материала определяет, блокирует ли поглотитель энергию пучка частично или полностью. См. также: Дегрейдер, первый рассеиватель, второй рассеиватель.

Поливинилхлорид (ПВХ)

Материал определенного типа водопроводных труб, используемых в системе Proton Therapy System.

Пользовательский интерфейс (UI)

Графическое представление ПО системы Proton Therapy System, позволяющее пользователю работать с оборудованием системы Proton Therapy System.

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ, ROM)

Тип компьютерной памяти. См. также: Программируемое ПЗУ, Запоминающее устройство с произвольным доступом.

Постоянный ток (DC)

Форма электрического тока, который течет в одном направлении.

Программируемое ПЗУ (PROM)

Тип технологии компьютерной памяти. См. также: Запоминающее устройство с произвольным доступом, Постоянное запоминающее устройство.

Программируемый логический контроллер (ПЛК)

Электронное устройство, используемое системой Proton Therapy System. См. также: Accelerator Control Unit (блок управления ускорителем).

Производитель оригинального оборудования (ОЕМ)

Термин для описания производителя оборудования, а не его поставщика.

Пространственный заряд

Электрический заряд, распространяемый в объеме или пространстве

Против часовой стрелки (CCW)

Вращение по направлению против часовой стрелки.

Противоположный дуант

Противоположные дуанты устанавливаются в магнитном секторе с каждой стороны каждого дуанта. Противоположные дуанты резонируют на 4-й гармонике орбитальной частоты ионов. См. также: Ускоритель, Дуант.

Протон

Протон— это субатомная частица, расположенная в ядре каждого атома. Частица обладает положительным электрическим зарядом, равным по значению и противоположным по знаку заряду электрона. Изолированный протон обладает массой в $1,673 \times 10^{-27}$ килограмм, что незначительно меньше массы нейтрона.

Число протонов в ядре элемента называют атомным номером. Этот номер придает каждому элементу его уникальность. В атомах любого элемента число протонов в ядре всегда является одним и тем же. Атом водорода обладает ядром, состоящим только из одного протона. Ядра всех остальных элементов практически всегда содержат нейтроны помимо протонов.

Протоны необходимо извлечь из ядер атомов. Когда протоны находятся за пределами атомных ядер, они приобретают потрясающие, необычные и потенциально опасные свойства, сопоставимые со свойствами нейтронов в похожих условиях. Но протоны обладают дополнительным свойством. Так как протоны имеют электрический заряд, они могут быть ускорены электрическим и/или магнитным полем. Ускоренные протоны и

атомные ядра, содержащие их, испускаются в больших количествах во время солнечных вспышек. Частицы ускоряются магнитным полем Земли, что приводит к ионосферным возмущениям, известным как геомагнитные бури.

Процессор для цифровой обработки сигналов (DSP)

Устройство, использующее различные методы повышения точности и надежности цифрового обмена данными. Микропроцессорная интегральная схема (IC) выполняет обработку цифровых сигналов. Теоретические аспекты DSP являются достаточно сложными. Проще говоря, DSP работает путем идентификации или стандартизации уровней, или состояний цифрового сигнала. Схема DSP способна различать сигналы, издаваемые человеком и являющиеся упорядоченными, и шум, который сам по себе является хаотичным.

Радиочастота (РЧ)

Любая частота между слышимыми в нормальных условиях звуковыми волнами и инфракрасным участком спектра между ~10 кГц и -одним миллионом (10⁶) мГц.

Регулировка напряжения (Vreg)

Регулировка напряжения достигается, когда выходное напряжение достигает стабильного значения, установленного на основании параметров входного напряжения и обратной связи.

Регулятор

Участок источника питания, поддерживающий выходящую мощность источника питания на постоянном уровне даже при изменении нагрузочного тока или напряжения входных линий.

Рентгеновское излучение (XR)

Излучение, характеризованное чрезвычайно короткой длиной волны. Обычно она составляет от 0,1 нм до 1 нм.

Светодиодный индикатор (LED)

Полупроводниковый диод, испускающий свет при подаче напряжения.

Сегмент

Сегмент — это облучение одного пациента, совпадающее с уникальной конфигурацией оборудования, включающей установленную дозу, которая в большинстве случаев будет доставлена непрерывно и без перемещения какого-либо устройства Patient Positioning Device (PPD).

Система Patient Positioning System (PPS)

Механическая структура с шестью осями, обеспечивающая поддержку и позиционирование пациента. Система управления облучением взаимодействует с системой позиционирования пациента через систему управления позиционированием для обеспечения точного позиционирования пациента. См. также: Treatment Control System (система управления облучением).

Сопло

Группа подсистем, расположенная между выходом системы транспортировки пучка гентри и пациентом. Система управления облучением взаимодействует с соплом через систему (управления позиционированием), чтобы осуществлять направление пучка на область облучения и контроль облучения. См. также: Гентри, Gantry Beam Transport System (система транспортировки пучка гентри), Treatment Control System (система управления облучением).

Стандартное пороговое значение (SP)

Значение, вводимое на экранах пользовательского интерфейса системы TRCS. Введенное значение относится к напряжению, току или расстоянию. См. также: Treatment Control System (система управления облучением).

Термоэлектронная эмиссия

Эмиссия электронов твердого тела в результате повышения температуры.

Точка ионизации

Потенциал, необходимый для ионизации газа в наполненной газом трубке. Иногда называется воспламенительной трубкой.

Трубка тетрода

Электронная трубка с четырьмя электродами, содержащая анод, катод, регулирующую решетку и экранную решетку.

Увеличение напряжения

Коэффициент усиления напряжения при определенной нагрузке.

Усиление

Отношение выходной величины к входной величине устройства, предназначенного для генерирования выходной мощности, большей по сравнению с входной мощностью. См. также: Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности), Solid State Amplifier (твердотельный усилитель).

Усилитель мощности (PA)

Компонент РЧ-системы, расположенный над ускорителем (циклотроном). См. также: Ускоритель, Радиочастота.

Ускоритель

Устройство, использующее электрическое или магнитное поле для увеличения скорости (и, соответственно, энергии) заряженных частиц. Включает подсистемы между инжекционной системой ионного источника и началом системы Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка). Система управления облучением взаимодействует с ускорителем для генерирования пучка при токе в соответствии с мощностью дозы, необходимой для облучения каждого пациента. См. также: Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка), Treatment Control System (система управления облучением).

Устройство модификации пучка (BMD)

Устройство, расположенное на траектории пучка или за ее пределами в системе Energy Selection and Beam Transport System (ESBTS) или в качестве компонента сопла и используемое для выполнения, определения или изменения характеристик пучка.

В системе ESBTS данные устройства изменяют энергию пучка и задают эмиттанс пучка. Они включают дегрейдер, коллиматор, ограничивающий расхождение, щель, ограничивающую расхождение, щель, ограничивающую импульс, и конечный коллиматор.

В качестве компонента сопла данные устройства могут быть установлены и/или позиционированы различным образом для определенного типа излучения. Они включают модулятор диапазона, первый рассеиватель, вспомогательный рассеиватель, сканирующий магнит, магниты для равномерного сканирования, регулируемый коллиматор и персонализированные блок и компенсатор диапазона, поддерживаемые наконечником сопла. См. также: Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка).

Учреждение

Включает оборудование, поставляемое компанией Ion Beam Applications (IBA), здание, предоставленное другими субподрядчиками, и любое другое оборудование, установленное медицинским центром.

Файл коррекции положения гентри

Файл, предназначенный для учета смещений протонного пучка в соответствии с изменением угла поворота гентри.

Фильтр

Избирательная сеть резисторов, конденсаторов и индукторов, обеспечивающих сравнительно небольшое сопротивление некоторым частотам или постоянному току, при этом блокируя или ослабляя другие частоты. Фильтр также может быть прозрачным материалом, избирательно поглощающим часть светового спектра и передающим другую часть светового спектра.

Центр тяжести (CoG)

Точка тела или системы, вокруг которой вес равномерно распределяется или балансируется и через которую проходит равнодействующая всех сил тяжести.

Центральная кнопка экстренного выключения

Расположена в определенных зонах в пределах учреждения. Отключает подачу электропитания к большей части оборудования системы Proton Therapy System. См. также: областная кнопка экстренного выключения, локальная кнопка экстренного выключения.

Цифровой вольтметр (DVM)

Компонент оборудования, используемый для измерения электрического напряжения. Частота пульсации

Частота пульсирующего тока. При использовании двухполупериодного выпрямителя она в два раза превышает частоту входных линий.

Широтно-импульсная модуляция (PWM)

Оператор ускорителя использует широтно-импульсную модуляцию для проверки скважности последовательности импульсов.

Экранная решетка

Решетка, установленная между регулирующей решеткой и анодом. Обычно поддерживается при положительном потенциале.

Электрический дроссель

Катушка индуктивности, обладающая сопротивлением пульсирующему постоянному току или переменному току посредством собственной индуктивности.

Электромагнитное поле (ЭМП)

Условие, существующее вблизи электрических устройств.

Электромагнитные помехи

Условие, существующее вблизи электрических устройств.



Приложение К Спецификации продукта

В данном приложении приведены подробные спецификации системы IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus. Следующие разделы содержат подробный обзор спецификаций продукта.

Спецификации пучка для циклотрона C230

Табл. К-2. Спецификации пучка циклотрона C230

Общие спецификации	
Энергия (постоянная)	230 МэВ
Стандартный максимальный ток извлеченного пучка	300 нА
Время передачи от ионного источника к пациенту	45 мкс
Внешний диаметр магнита	434 см
Общая высота магнита	210 см
Общий вес	220 тонн
Напряженность магнитного поля в зоне экстракции	2,188 Тл

Преднамеренно оставлена пустой



Алфавитный указатель (OS1)

A

adaPT*deliver* 29-1, 30-1, 37-1, 44-1
adaPT*insight* 49-2

B

Beam Operation Manager 4-9
BGEU 50-4
BIREU 4-9, I-1

D

DCEU (Dose Counter Electronic Unit —
электронный
блок дозиметра) 4-9, I5-I

G

GoTo 9-11, 10-15, 10-16, 10-19, 10-22, 18-2

I

IC (Ionization Chamber— ионизационная
камера) B-22, B-24

L

LPIC1 B-19, B-22

О

OP-SD-517 4-7
OP-SD-546 10-3, 48-2

Р

Position Control Unit (PCU, блок управления
позиционированием) 18-3, 51-8, 52-5

Р

RV (Устройство верификации диапазона) В-13

Т

TRCS 49-7, J-1, J-4, J-5, J-7, J-8, J-9, J-13, J-14,
J-15, J-16, J-19, J-20, J-21

U

UTEU 50-3, 50-5

X

XR (рентгеновское излучение) В-13

А

Автоматическая 18-3
Автоматический запуск пучка 50-6
Алгоритм 1-18
Автоматическое планирование облучения 46-1
Автоматическое планирование облучения 46-1
Апертура 14-7, 14-8, 14-10, 14-11, 14-16, 14-17,
34-10, 41-9, 41-10
Проекция на коже пациента 34-10, 41-10

Б

База данных 26-15 безопасность
Крышки и панели 15-2
Безопасность пациента 34-10, 41-9, 41-10,
47-2, 47-3, 47-4, 47-5
Блок 11-9, 14-1, 14-3, 14-5, 14-9, 14-13, 14-19,
14-21, 14-22, 34-10, 41-9, 41-10

Блок управления питанием канала пучка
(BLPSCU) 1-14
Блок управления питанием линии пучка
(BLPSCU) I-1, J2
Вращающийся пол гентри 4-4, 13-3, 14-2, 47-2
Вращение 48-15

Г

Гентри 10-1, 10-2, 10-8, 10-9, 10-10, 10-15,
10-16, 10-18, 10-19, 10-21, 10-25, 11-17,
11-18, 11-20, 11-21, 48-15, 51-5, 51-11, 51-16,
52-2, 52-8, 52-14
Главная пультовая комната xxxiv
Главный переключатель с ключом 4-9
Гребенчатые Фильтры в режиме равномерного
сканирования 17-5
Гребенчатый фильтр 1-2, 17-5, 47-4, B-8, B-9

Д

Данные пациента 47-1
Данные предписания 20-4
Двери 34-11, 41-10
Детекторы ВРМ 4-9
Диапазон 14-1, 14-16, 14-17, 14-21, 14-22, 18-4,
48-6
Доза 1-1, 15-1, 15-2, 15-3, 37-4, 44-3, 53-1
Мониторные единицы 15-1
Мощность 15-2
Доставка дозы 53-1

З

Заданное положение 11-18, 11-21, 11-25,
11-27, 48-3, 48-6, 48-13, 51-5, 51-6, 51-7,
51-8, 51-10, 52-2, 52-3, 52-4, 52-5, 52-7
Заданное помещение xxv
Запуск 2-1
Запуск пучка 50-1, 50-2
Запуск пучка 50-2
Здание Main Control Room xiv
Зона размещения пациента 10-25, 11-17

И

Идентификатор пациента xii
Излучение

Изоцентр 18-2, 48-3, 51-6, 52-3
 Ионизационная камера (IC) В-12, В-14
 Ионизационная камера 1 В-9
 Мощность дозы 15-2
 Ионизационная камера 1 В-19, В-22
 Ионизационная камера 15-2, В-22, В-24
 Ионизационная камера низкого давления В-9
 Ионизационные камеры
 1 В-12
 2 В-14
 3 В-14

К

Кнопка экстренного выключения 10-30, 10-31,
 37-2, 37-4, 37-5, 37-6, 44-1, 44-3, 44-4, 44-5,
 53-1
 Кнопки 9-11
 «move» (переместить) 10-22, 10-25, 10-27,
 10-30, 11-18, 11-20, 11-22, 11-27, 11-28,
 51-10, 51-15, 52-7, 52-13
 Motion enable 10-22, 10-25, 10-27, 10-30,
 11-18, 11-20, 11-22, 11-27, 11-28, 48-14, 51-9,
 51-10, 51-15, 52-6, 52-7, 52-13
 Выбор 10-22, 10-25, 10-27
 Обследование 34-10, 41-10
 Пауза 37-4, 44-3
 Перемещение 10-25, 10-27
 Рычажный механизм 10-23, 10-29
 Сбой 37-5, 44-4
 Сброс 15-3
 Скорость 10-29
 Управление 10-25, 10-27
 Компенсатор диапазона 11-11, 13-3, 14-1, 14-5,
 14-7, 14-8, 14-9, 14-10, 14-11, 14-13, 14-19,
 34-9, 41-9
 Контроль 53-1
 Контроль качества пучка 17-5
 Контрольная сумма 2-2
 Коррекция 51-13, 52-10
 Load (Загрузка) 47-4
 User (Пользовательское) 10-18, 10-21
 Маркированный 10-1, 10-5, 10-6, 10-7, 10-8,
 10-10, 10-15, 10-16, 10-19, 10-23, 48-3, 48-6
 Настройка 11-18, 11-21, 11-25, 11-27, 48-3,
 48-6, 48-13, 51-5, 51-6, 51-7, 51-8, 51-10,
 52-2, 52-3, 52-4, 52-5, 52-7
 Облучение 11-20, 11-25, 11-28, 34-10, 41-10,
 48-6, 48-13, 48-14, 51-7, 51-11, 51-12, 51-13,
 51-15, 52-4, 52-8, 52-9, 52-10, 52-11, 52-13
 Положение 10-17, 10-20, 48-9, 51-16, 52-14

Положение пациента 51-16, 52-14
 Положения
 Полученные параметры 1-17, 37-6, 44-5
 Предписанный 48-6
 Сохранение 51-15, 52-13
 Курс 1-17, 10-20
 Кушетка 10-2, 10-13, 10-23, 10-24, 10-25, 10-26,
 11-13, 16-2, 47-2, 47-5, 48-6, 51-7, 51-12,
 52-4, 52-9

Л

Лазерные устройства 11-11
 Лазеры 11-5, 11-11, 11-13, 11-15

М

Маркированное положение 51-9, 51-15, 52-6,
 52-13
 Маркированные положения 10-1, 10-5, 10-6,
 10-7, 10-8, 10-10, 10-15, 10-16, 10-19, 10-23,
 48-3, 48-6
 Медицинский физик медицинского центра е-3
 Медицинский центр ни, 51-6, 51-12, 52-3, 52-10,
 е-3
 Мониторные единицы (МЕ) 15-1
 Мониторы профиля пучка
 (Beam Profile Monitor) 4-9
 Мультипакторный 1-19

Н

Наконечник сопла типа 100 14-5, 14-7, 14-8
 Наконечник сопла типа 180 14-9, 14-10, 14-11
 Наконечник сопла типа 250 14-13, 14-16, 14-17,
 14-19
 Наконечник сопла типа 300/400 14-19
 Наконечник сопла типа UN_L (тип 250) 14-13
 Наконечник сопла типа UN_M (тип 180) 14-9
 Наконечник сопла типа UN_XL (тип 300/400)
 14-19
 Наконечники сопла
 Компенсаторы диапазона 14-5
 Круглые 14-3, 14-5
 Установка 14-5, 14-9, 14-13, 14-19
 Настройка параметров пучка запрос 48-6
 Настройки оборудования 1-18

О

Облучение 1-18, 10-6, 11-5, 11-9, 15-1, 15-2,
18-4, 34-10, 36-1, 36-2, 37-4, 37-6, 41-9, 43-1,
43-2, 44-3, 44-5, 53-1, 53-2
Облучение в режиме равномерного
сканирования с использованием
гребенчатого фильтра 47-3
Оборудование 48-1
Обследование 34-10, 34-11, 41-10
Общая контрольная сумма («global diecksum»)
2-2
Объем облучения 18-2
Онкологическая информационная система
(OIS) 1-4
Оператор ускорителя 37-5, 44-4, 53-1
Остановка 37-6, 44-5
Остановка облучения 18-4
Остановка *перемещений* 10-30
Ось 10-6
Пауза 37-4, 37-5, 37-6, 44-3, 44-4, 44-5, 53-1
Подача 37-5, 44-4
Ось 10-6, 10-8, 10-25, 10-26, 10-27, 10-28
Ось пучка 10-6

П

Панель управления безопасностью и запуском
облучения 50-3
Параметры облучения 1-17, 1-18
Параметры расчета (настройки оборудования)
1-18
Пауза 37-4, 37-5, 44-3, 44-4, 53-1
Пациент 1х, 1-1, 1-17, 9-11, 10-2, 10-6, 10-14,
10-17, 10-18, 10-20, 10-21, 10-22, 10-23,
10-25, 11-5, 11-9, 11-11, 11-15, 11-17, 11-18,
11-20, 11-22, 11-25, 11-27, 11-28, 14-1, 15-1,
16-2, 18-4, 18-5, 36-2, 43-2, 48-6, 48-14, 48-15
Данные 10-22, 47-1
Пациенты 48-6
Переключатели
GOTO 10-22, 10-23, 34-10, 41-10, 48-6
Главные 37-5, 44-4
Ось 10-6, 10-8, 10-25, 10-26, 10-27, 10-28
Перемещения
Режима обслуживания 37-5, 44-4
Рычажный механизм 9-11, 10-1, 10-5, 10-6,
10-8, 10-10, 10-23, 10-29, 18-2
Переключатель режима обслуживания с
ключом доступа 37-5, 44-4
Перемещения GOTO 10-22, 10-23, 34-10,
41-10, 48-6

Перемещения с помощью рычажных механизмов 9-11, 10-1, 10-5, 10-6, 10-8, 10-10, 10-23, 10-29
 Персонал xxi, v
 Медицинский физик медицинского центра e-3
 Позиционирование пациента 9-11, 10-2, 10-14, 10-15, 10-25, 10-27, 11-17, 11-25, 18-4, 18-5, 48-1, 48-3, 48-6
 Поле (облучение) xiii, 14-1, 37-6, 44-5, 51-6, 51-12
 Положение «Load» (Загрузка) 47-4
 Положение для облучения 11-20, 11-21, 11-25, 11-28, 34-10, 41-10, 48-6, 48-13, 48-14, 51-7, 51-11, 51-12, 51-13, 51-15, 52-4, 52-8, 52-9, 52-10, 52-11, 52-13
 Помещение для облучения xxi, xxv, xxviii, xxxiii, 8-1, 9-1, 11-11, 11-13, 11-15, 11-17, 15-2, 34-9, 34-10, 37-6, 37-7, 41-9, 41-10, 44-5, 44-6, 48-1, 51-7, 51-13, 51-16, 52-4, 52-9, 52-11
 Предписанное поле утвердить 48-3
 Предписанные значения e-2
 Предписанные параметры 1-17, 1-18
 Предписанный 15-3
 Преобразование параметров (в настройки оборудования) 48-6
 Проверка положения пациента 48-11, 48-13, 51-6, 51-8, 51-12, 52-3, 52-5, 52-10
 Процедура центра протонной терапии 51-7, 51-12, 52-4, 52-10
 Прямоугольный наконечник сопла 14-3
 Прямоугольный наконечник сопла типа 300/400 14-21, 14-22
 Пульт ручного управления xxvii, 8-1, 9-1, 10-2, 10-14, 10-15, 10-23, 10-25, 10-27, 10-28, 11-11, 11-22, 11-23, 11-29, 11-30, 18-1, 34-9, 41-9, 48-12, 51-5, 51-7, 51-9, 51-10, 51-11, 51-15, 51-16, 52-3, 52-4, 52-6, 52-8, 52-11, 52-12
 Пучок 1-1, 1-18, 10-8, 11-18, 11-20, 11-22, 11-27, 11-28, 37-2, 37-4, 37-5, 44-3, 44-4, 48-6, 53-1

Р

Рабочий помост 11-17
 Гентри для облучения с использованием наклонного пучка Beam Line 10-1, 10-2, 10-9
 Главный переключатель с ключом доступа 37-5, 44-4
 Равномерное сканирование 1-2, 50-11

Расчеты дозы 1-18
 Резервный блок управления системы
 безопасности 18-3, J-8
 Резервный электронный блок интенсивности
 пучка (BIREU) 4-9
 Резонаторы 1-16, 1-22
 Рентгеновская трубка 11-5, 11-17, 11-18, 11-20,
 11-22, 11-25, 11-27, 11-28
 Рентгеновское излучение (XR) B-13
 Рентгеновское излучение 11-17, 11-2
 Ручная 18-3
 Ручной запуск пучка 50-6

С

Сеанс облучения 10-8 сессии
 Звуковые 15-2, 15-3
 Облучение iii, 8-1, 10-8
 Сегменты 10-16
 Серый 15-3
 Сигналы тревоги
 Система Patient Positioning System (PPS) 16-2,
 48-14, 48-15
 Кушетка 47-2, 47-3, 47-5
 Система Therapy Control System 1-7, 10-15,
 10-16, 10-19, 15-1, 15-2, 16-1, I-5, 1-15
 Система TPS B-9
 Система координат ROBOT 51-13, 52-10
 Система планирования дозиметрии B-9
 Система позиционирования пациента 16-2,
 47-5, 48-12, 48-13
 Система проверки позиционирования
 пациента (PPVS) J-14
 Система проверки позиционирования
 пациента 8-1, 50-1
 Система проверки позиционирования
 пациента 8-1, 50-1, J-14
 Система светового поля 11-5, 11-9, 34-10,
 41-10, 51-6, 51-12, 52-3, 52-10
 Система управления облучением 49-7, J-1, J-4,
 J-5, J-7, J-8, J-9, J-13, J-14, J-15, J-16, J-19,
 J-20, J-21
 Система управления облучения 1-4, 1-6, 1-7,
 1-15, 10-6, 10-13, 10-16, 10-18, 11-1, 11-3, 11-
 5, 15-1, 15-2, 16-1, 18-2, 27-4, 28-9, 36-4, 37-
 3, 43-3, 44-2, 48-1, 48-10, 48-11, 53-2
 Системы координат 10-17, 10-20, 48-4
 Fixed Reference System (FRS) 10-25, 10-26,
 10-27, 10-28, 48-4
 Table Top Coordinate System (TTCS) 48-4
 Изоцентр 10-17, 10-18, 10-20, 10-21

Сканирование «карандашным» пучком 2 0-3,
 50-10, 50-12
 Сканирование «карандашным» пучком 20-3
 Сканирующий магнит В-9
 Скорость
 Выдвижная рентгеновская трубка В-13
 Ионизационная камера 1 В-12
 Ионизационные камеры 2 и 3 В-14
 Наконечник сопла 8-1, 10-1, 10-2, 10-6, 10-9,
 10-10, 10-15, 10-16, 10-19, 10-25, 10-26,
 10-27, 10-28, 13-2, 14-1, 14-3, 14-5, 14-7,
 14-9, 14-10, 14-13, 14-16, 14-19, 14-21, 34-10,
 41-9, 41-10, 47-2, 47-4, 51-5, 51-11, 51-16,
 52-3, 52-9, 52-14, J-11
 Рама В-12
 Сопла 48-6
 Сопло 10-8, 10-9, 10-10, 11-9, 11-11, 11-13,
 11-17, 11-18, 11-20, 11-22, 11-27, 11-28, 16-2,
 J-11
 Управление 10-29
 Устройство верификации диапазона В-13
 Специальный наконечник сопла PBS 10-1,
 10-6, 10-7, 10-15
 Спецификация матриалов 4-9

Т

Таблица допустимых отклонений 51-11, 51-16,
 52-8, 52-14, E-2, E-3
 Тип UN_L 14-3
 Тип UN_M 14-3
 Тип UN_S 14-3, 14-5
 Тип UN_XL 14-3
 Требуемая 15-2, 15-3, 48-6
 Требуемое перемещение 10-25, 10-27
 Требуемое положение 10-22, 10-25, 10-27,
 51-11, 51-16, 52-8, 52-14
 Требуемое устройство 10-22, 10-25, 10-27
 Требуемые параметры 1-17

У

Универсальный интерфейс для запуска пучка
 50-1, 50-2, 50-3
 Универсальный интерфейс для запуска пучка
 50-1, 50-2, 50-3
 Универсальный интерфейс электронного
 пучка 50-3
 Ускоритель
 Резонаторы I-16, I-22

Установка 14-2
 Установка в исходное положение 18-3, 18-4
 Устройства BCM 4-9
 Устройства Beam Current Monitor 4-9
 Устройство верификации диапазона (RV) B-13
 Устройство Контроллер сканирования 15-1,
 21-2, B-10
 Устройство позиционирования пациента 10-1,
 10-2, 10-6, 10-16, 10-18, 10-23, 10-25, 11-13,
 11-15, 11-20, 11-22, 11-23, 11-29, 11-30, 16-2,
 47-5, 51-5, 51-8, 51-9, 51-10, 51-16, 52-2,
 52-4, 52-5, 52-6, 52-7, 52-12
 Устройство позиционирования пациента 48-6
 Устройство проверки положения пациента
 лазеры 11-7, 11-13, 11-15, 11-17
 Рентгеновское излучение 11-7, 11-19, 11-27
 Система светового поля 11-11, 34-9, 41-9,
 51-6, 51-12, 52-3, 52-9
 Устройство сдвига диапазона B-8, B-9
 Утвердить (поле) 48-3

Ф

Физиологические движения 50-1
 Фракция 10-17, 10-20

Ш

Ширина модуляции 32-8, 40-8

Э

Экраны 36-2, 43-2
 Подготовка к облучению 46-2
 Подготовка оборудования 46-1, 46-2
 Электрометры 4-9
 Энергия 20-3
 Эффективность v
 Электронная ионизационная камера 15-1
 Электронный блок дозиметра (DCEU) 15-2,
 15-3
 Электронный блок дозиметра 15-1
 Электронный блок дозиметра 4-9
 Электронный блок ионизационной камеры
 15-1
 Электронный блок синхронизации пучка
 (BGEU) 50-4



Решения по обеспечению безопасности (OS1)

G

GRF-SD-002	48-9, 51-1
GRF-SD-046	4-4
GRF-SD-048	4-5
GRF-SD-049	4-4
GRF-SD-050	4-4

I

I2C Внутреннее решение по обеспечению безопасности №1812 11-3, 48-2, 48-10, 48-12, 49-7, 51-7, 51-9, 51-13, 51-15, 52-4, 52-6, 52-9, 52-11

O

OP-BDS-SD-085	20-1
OP-REQ-001	52-2, 52-7
OP-REQ-021	13-11, 13-17
OP-SD-201	34-9, 41-9
OP-SD-203	1-4
OP-SD-204	34-24, 34-30, 41-24, 41-30
OP-SD-206	34-10, 41-10
OP-SD-221 (v.2)	36-2, 43-1
OP-SD-225	51-9, 52-6
OP-SD-234	11-20, 11-22, 48-9, 48-10, 48-12, 51-5, 51-8, 51-14, 52-5, 52-10
OP-SD-236	36-3, 37-3, 43-3, 44-2
OP-SD-240	11-20, 11-22, 11-24
OP-SD-244 (v.3)	10-4
OP-SD-247 (v.3)	4-1
OP-SD-250	48-2, 51-1, 52-1
OP-SD-279	11-3, 48-2, 48-10, 48-11, 49-7, 51-7, 51-8, 51-13, 52-4, 52-5, 52-9
OP-SD-287	37-3, 44-2, 53-2
OP-SD-290	50-2
OP-SD-296	xxiii
OP-SD-297	xxiii
OP-SD-303	xviii
OP-SD-304	xviii
OP-SD-305	xviii
OP-SD-312	51-3
OP-SD-316	51-4

OP-SD-317	10-5, 17-3
OP-SD-318	6-4
OP-SD-320	51-3
OP-SD-323	51-4
OP-SD-324	51-4
OP-SD-326	51-4
OP-SD-327	25-1
OP-SD-332 (v.2)	47-3, 47-5
OP-SD-333	37-3, 44-1
OP-SD-334	17-7, 23-2, 24-1
OP-SD-335	33-4
OP-SD-339	4-3, 8-2
OP-SD-340	4-5
OP-SD-341	6-2, 7-2
OP-SD-362	47-3
OP-SD-364	34-9, 41-9
OP-SD-388	4-4
OP-SD-408	17-5
OP-SD-420	51-2
OP-SD-421	B-2
OP-SD-443	6-2
OP-SD-449	48-2
OP-SD-471	22-1, 24-3
OP-SD-474	9-8
OP-SD-475 (v.1)	9-8
OP-SD-476	3-3
OP-SD-478	47-1
OP-SD-480	6-3, 12-5, 12-7, 51-3
OP-SD-481	10-30
OP-SD-482	50-6, 50-11, 50-12
OP-SD-484	9-8
OP-SD-495	8-2, 47-2
OP-SD-513	4-7
OP-SD-517	4-7
OP-SD-528 (v.2)	10-28, 37-2, 37-6, 37-9, 44-1, 44-5, 44-8, 53-1
OP-SD-533	49-3
OP-SD-538	11-21, 11-23, 11-24, 11-29, 11-30
OP-SD-539	11-21, 11-23, 11-24, 11-29, 11-30
OP-SD-541	11-2
OP-SD-546	10-4, 48-2
OP-SD-547	11-3, 48-2, 48-10, 48-11, 49-7, 51-7, 51-8, 51-13, 52-4, 52-5, 52-9
OP-SD-554	15-2
OP-SD-578 (v.1)	1-14
OP-SD-582 (v.1)	13-4, 14-2
OP-SD-600 (v.1)	15-1, 37-4, 37-9, 44-3, 44-8
OP-SD-608 (v.1)	2-2
OP-SD-609 (v.1)	2-2
OP-SD-610 (v.1)	2-3
OP-SD-611 (v.1)	2-1, 2-4
OP-SD-614 (v.1)	iv
OP-SD-619 (v.1)	37-5, 37-8, 37-10, 44-4, 44-7, 44-9
OP-SD-620 (v.1)	37-6, 37-11, 44-5, 44-10

OP-SD-621 (v.1)	4-4
OP-SD-623 (v.1)	4-3
OP-SD-624 (v.1)	3-1, 4-3
OP-SD-634 (v.2)	31-4, 38-4
OP-SD-635 (v.2)	31-4, 38-4
OP-SD-647 (v.1)	9-8, 12-1, 51-2
OP-SD-676 (v.1)	51-2
OP-SD-708	11-3
OP-SD-711	11-4
OP-SD-712	11-5
OP-SD-713	11-5
OP-SD-715 (v.1)	4-2
OP-SD-716 (v.1)	48-11
OP-SD-719	10-13
OP-SD-728	H-1
OP-SD-748	23-1, 31-2

P

PTS-SD-078	10-28, 47-2, 47-3, 47-5
PTS-SD-229	36-2, 43-2
PTS-SD-242	48-9, 48-11, 51-6, 51-12, 52-8
PTS-SD-293	11-29, 11-30
PTS-SD-300	48-9, 48-11, 51-6, 51-12, 52-8

S

SD-0014	36-3, 43-3
SD-0016	E-2
SD-0035	11-7, 48-1, 51-6, 51-12, 52-3, 52-8
SD-0063	47-2, 47-3, 47-5
SD-0077	10-28
SD-0077 (v.2)	48-12
SD-0080	47-2, 47-3, 47-5
SD-0080 (v.3)	47-2, 47-3, 47-5
SD-0115 (v.2)	11-19, 11-28, 51-6, 52-3
SD-0176	36-3, 43-2, 43-3, 53-1
SD-0179	36-3, 43-2, 43-3, 53-1
SD-0315	48-10, 48-12, 49-7, 51-8, 51-14, 52-5, 52-10
SD-0316	11-3, 48-2, 48-10, 48-11, 49-7, 51-7, 51-8, 51-13, 52-4, 52-5, 52-9
SD-0317	11-3, 48-2, 48-10, 48-12, 49-7, 51-7, 51-9, 51-13, 51-15, 52-4, 52-6, 52-9, 52-11
SD-0319 (v.2)	11-21, 11-23, 11-24, 11-29, 11-30
SD-0628	6-1, 6-2, 7-1, 7-2, 14-21, 36-2, 36-3, 37-3, 43-2, 43-3, 44-2, 48-9, 48-11, 51-6, 51-12, 52-2, 52-8, 53-2
SD-0698	51-2, 52-1
SD-6961-002	12-7
SD-6961-013	12-5, 12-7
SD-6961-019	12-6, 12-8

T

TC-SD-054	xviii
TC-SD-057	xviii

TC-SD-061
TC-SD-062

xviii
xviii

Система отслеживания неполадок (OS1)

*Отчет о неполадках (PR) и заявка на
внесение технических изменений (ECR) в
системе отслеживания неполадок (Bugzilla)*

В

Bugzilla 27610	12-1, 51-2
Bugzilla 28898	18-4
Bugzilla 29716	32-8, 40-8
Bugzilla 30874	32-14, 40-14
Bugzilla 31266	11-4
Bugzilla 31395	26-18
Bugzilla 33302	11-13, 51-5
Bugzilla 33697	C-3
Bugzilla 35543	34-4, 41-4
Bugzilla 39580	11-17
Bugzilla 40215	17-5
Bugzilla 40750	10-5, 48-2, 48-15, 51-2, 52-2
Bugzilla 42257	10-20
Bugzilla 42920	10-4
Bugzilla 43188	12-7, 13-11, 13-13, 13-17, 13-18
Bugzilla 45136	10-4, 10-5, 51-10, 51-16, 52-6, 52-11, A-4
Bugzilla 45389	37-2, 37-6, 37-9, 44-1, 44-5, 44-8, 53-1
Bugzilla 45562	24-1, E-1
Bugzilla 45564	28-8, 29-6
Bugzilla 45845	26-7
Bugzilla 45848	24-4, 24-7
Bugzilla 45862	49-6, 49-7, 51-7, 51-8, 51-13, 52-4, 52-5, 52-9, F-1
Bugzilla 46584	10-5, 48-2, 48-15, 51-2, 52-2
Bugzilla 47281	28-4, 29-3, 29-5, 32-6, 32-8, 32-13, 39-5, 40-5, 40-8, 40-13
Bugzilla 48205	10-2
Bugzilla 48405	3-1
Bugzilla 48532	26-5, 28-2, 32-6, 39-5, 40-5
Bugzilla 48951	9-4, 9-5
Bugzilla 48970	C-6
Bugzilla 50254	29-4
Bugzilla 50669	26-11
Bugzilla 50755	29-13
Bugzilla 50942	36-4, 43-4
Bugzilla 50957	32-17, 40-17
Bugzilla 51641	26-23

Bugzilla 52024	33-3
Bugzilla 52212	26-13
Bugzilla 52214	48-2, 51-1, 52-1
Bugzilla 52405	26-23
Bugzilla 52477	29-6
Bugzilla 52682	22-1, 32-15, 40-15
Bugzilla 52694	32-18, 40-18
Bugzilla 53339	v
Bugzilla 53559	4-1
Bugzilla 53910	29-8, 34-2, 41-2
Bugzilla 54089	34-35, 41-35
Bugzilla 54412	C-3
Bugzilla 54679	10-28, 37-2, 37-6, 37-9, 44-1, 44-5, 44-8, 53-1
Bugzilla 54737	C-4
Bugzilla 54918	48-11
Bugzilla 55257	30-11
Bugzilla 55258	35-3, 42-2
Bugzilla 55626	D-4
Bugzilla 56275	30-8
Bugzilla 56453	29-9
Bugzilla 57164	34-36, 41-36
Bugzilla 58531	36-1, 43-1
Bugzilla 59811	20-6
Bugzilla 60629	3-1, 4-3
Bugzilla 64089	36-4, 43-4
Bugzilla 64435	30-8
Bugzilla 65420	35-12, 42-11
Bugzilla 65474	30-8
Bugzilla 66451	13-4, 14-2
Bugzilla 66960	51-1
Bugzilla 67580	31-4, 38-3
Bugzilla 69298	15-1, 37-4, 37-9, 44-3, 44-8
Bugzilla 69941	11-19, 11-28, 51-6, 52-3
Bugzilla 69943	iv
Bugzilla 71616	11-2
Bugzilla 72553	2-1, 2-2, 2-3, 2-4
Bugzilla 72981	2-1
Bugzilla 73314	11-7, 11-11, 11-13, 51-6, 52-3
Bugzilla 73393	4-9
Bugzilla 73975	2-1
Bugzilla 74014	17-2, B-5, B-12
Bugzilla 74542	A-10
Bugzilla 75416	37-5, 37-6, 37-8, 37-10, 37-11, 44-4, 44-5, 44-7, 44-9, 44-10
Bugzilla 75631	4-44
Bugzilla 75904	2-2, 2-3
Bugzilla 76389	15-1
Bugzilla 77188	4-6, 14-2
Bugzilla 77391	9-3, 9-5, 9-6, 9-7
Bugzilla 79535	48-11
Bugzilla 80697	10-4
Bugzilla 80758	4-1, 4-2
Bugzilla 82687	v, vi, xix, xxv, 1-1

Bugzilla 85967 15-2
Bugzilla 87677 10-4, 12-1, 31-4, 38-4, 51-2

IBA | Система отслеживания неполадок-3 |

Документ 76186A

Преднамеренно оставлена пустой



Набор

Параметров

2

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Вводная информация по набору параметров 2

Функции системы протонной терапии (PTS), не представленные в Наборе 1 параметров, вошли в документы Набора 2 параметров. Данные функции Набора 2 параметров представлены в системе Протонной терапии (PTS), работающей в версии 11 программного обеспечения.

Ниже приводится перечень функций, не представленных в Наборе 1 параметров:

- Конусно-лучевая компьютерная томография (CBCT)
- Приложение *adaPTinsight*, работающее в последовательном режиме
- AlignRT
- Накопленный опыт по внешним условиям работы
- Автоматическая стыковка устройства с PPS
- Помещение для облучения с фиксированным пучком (FBTR)
- GateRT
- Аппаратный пульт ручного управления
- Кабинетный КТ (Компьютерный Томограф)
- Использование блоков и/или компенсаторов диапазона в помещении PBS
- Идентификаторы подстройки нескольких пятен протонного пучка в PBS
- PPS Leoni
- Механизм дистанционного управления позиционированием



Часть I

Пояснение основных вопросов безопасности

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Документ 76186А

Глава 3

Различные источники повышенной опасности

Основные правила техники безопасности при чистке оборудования

ОСТОРОЖНО!	Убедитесь, что все оборудование для облучения и/или поверхности, которые могли контактировать с биологическими материалами, были надлежащим образом очищены с соблюдением представленных ниже рекомендаций.
	Используйте чистящие средства, которые не повреждают оборудование и не изменяют его свойства. Компоненты системы протонной лучевой терапии (PTS) не контактируют непосредственно с пациентом; в связи с этим рекомендуется их очистка любым из следующих составов: ■ Изопропиловый спирт — концентрация до 70% ■ Этиловый спирт — концентрация до 90% ■ Отбеливающий раствор — до 100 миллионных долей активного хлора ■ Формальдегид — до 35% ■ Хлорид дидецилдиметиламмония: до 3 мг/г Следите за тем, чтобы чистящие жидкости не попали внутрь оборудования. Не используйте способы очистки, которые могут привести к необратимой деформации оборудования (например, покрытия и т. д.).

Важно	Перед размещением пациента на кушетке обязательно накройте ее одноразовой тканью или аналогичной гигиенической материей.
	

Меры предосторожности

- Избегайте попадания жидкостей, которые могут вызвать проблемы эксплуатации, особенно на пульт ручного управления, систему PPS и наконечник сопла.
- Во время очистки и дезинфекции используйте защитные перчатки.

Очистка

- Используйте слегка теплую воду и хозяйственное чистящее средство.
- Протрите компоненты системы и вспомогательное оборудование системы PPS влажной тканью.
- Для пластика или крашенных поверхностей можно использовать специальное чистящее средство — в зависимости от поверхности, которую необходимо очистить.
- Немедленно удалите остатки воды.

Дезинфекция

Важно	Обратитесь к врачу-гигиенисту или менеджеру в вашем учреждении, чтобы получить информацию об используемом продукте и инструкции по его применению.
	

- Выполните дезинфекцию всех загрязненных компонентов, а также компонентов, с которыми пациент может контактировать напрямую или косвенно.
- Рекомендуются способ дезинфекции — протирание тканью. Многократное использование ультрафиолетового излучения может вызвать преждевременное пожелтение пластиковых крышек.

- Для общей дезинфекции PPS и деталей наконечника PPS:
 - Используйте спирт 70°.
 - Не используйте спирт 90°.
 - Никогда не используйте растворители на основе трихлорэтана.
- Для дезинфекции поверхности стола также можно использовать:
 - Формалин 1–5%
 - Р-хлор-м-крезол 0,3%
 - Хлорамин Т 1,5%
 - Алкилдиметилбензиламмоний хлорид 0,1%

Требования к использованию клавиатуры и мыши

осторожно!	Модификация клавиатуры и мыши системы протонной лучевой терапии (PTS) запрещена. Использование беспроводных устройств или устройств, работающих от батареи, запрещено.
	

Использование инструментов или деталей в помещении для облучения

осторожно!	Категорически запрещается помещать какие-либо инструменты или детали на сопло или в него, Гентри или линию наклонного пучка. Инструменты или детали могут упасть и нанести травмы пациентам или персоналу.
	Проведите инвентаризацию инструментов и деталей в помещении для облучения после их использования.

ОСТОРОЖНО!	До начала эксплуатации системы убедитесь, что вся аппаратура и инструменты, использовавшиеся во время технического обслуживания, были убраны в безопасное место.
	

Порядок действий в экстренных ситуациях

ОСТОРОЖНО!	Если система не функционирует должным образом при попытке остановить операцию (если отжатие кнопки активации перемещения не приводит к остановке перемещения, или если использование функции приостановки подачи пучка не дает нужного результата), нажмите кнопку экстренной остановки.
	

ОСТОРОЖНО!	При возникновении чрезвычайных ситуаций (пожаров, землетрясений, наводнений и т. д.) или перед осуществлением любых мер чрезвычайного реагирования необходимо выполнить аварийный останов системы, используя безопасно расположенную кнопку экстренного выключения.
	

Меры предосторожности при работе с вращающимся полом системы Гентри

Помещения для облучения системы Гентри оснащены вращающимся полом системы Гентри, который позволяет войти в зону размещения пациента. При необходимости входа в зону размещения пациента помните о приведенных ниже предупреждениях.

ОСТОРОЖНО!	Не стойте в зоне размещения пациента и не входите в нее во время вращения Гентри.
	

осторожно!	Перед вращением Гентри удалите из зоны размещения пациента любые предметы. Проверьте пол Системы Гентри на наличие каких-либо предметов на нем до начала вращения Гентри.
	

осторожно!	Следите за тем, чтобы не споткнуться в зоне размещения пациента. При размещении сопла под углом примерно от 135° до 225° наблюдается небольшой перепад по высоте между полом помещения для облучения и дополнительными гусеничными колесами.
	

Риск защемления

ОСТОРОЖНО! 	Запрещается прикасаться к какой-либо панели вращающегося пола системы Гентри во время вращения. При вращении Гентри не прикасайтесь к стыкам панелей во избежание защемления пальцев.
--	--

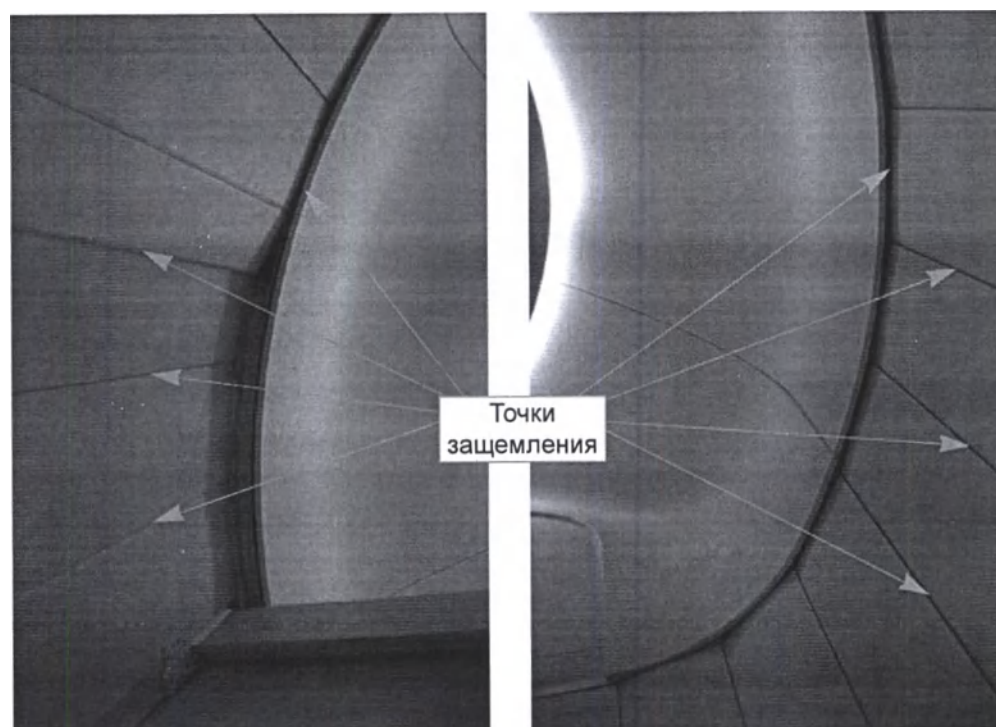


Рисунок 3-1. Угроза защемления между панелями пола Gantry Rolling Floor

Общие факторы риска защемления

ОСТОРОЖНО! 	Не прикасайтесь к любым компонентам оборудования, таким как вращающийся пол системы Гентри, система позиционирования пациента (PPS), выдвижное отделение для вспомогательных устройств и наконечник. Существует риск защемления пальцев.
--	---

Электромагнитные помехи (ЭМП)

Осторожно:	
	Портативное и передвижное радиочастотное коммуникационное оборудование может повлиять на работу медицинского электрооборудования. Система протонной лучевой терапии IBA (PTS) - Proteus 235 (торговые наименования: Proteus PLUS и Proteus ONE), Система протонной лучевой терапии - Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus могут подвергаться электромагнитным помехам (EMI), если излучение радиочастотных устройств, превышает электромагнитную стойкость, с которой система протонной лучевой терапии IBA (PTS) - Proteus 235 (торговые наименования: Proteus PLUS и Proteus ONE), Система протонной лучевой терапии - Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus были спроектированы и протестированы в непосредственной близости от них. Примеры таких приборов, генерирующих РЧ-излучение (неполный список) изложены ниже: Устройства считывания радиочастотных идентификационных меток (RFID), беспроводные медицинские телеметрические системы, мобильные телефоны, имеющиеся у пациентов беспроводные медицинские устройства и т. д. В качестве клиента вы несете ответственность за обеспечение совместимости с системой протонной терапии IBA (PTS) - Proteus 235 (торговые наименования: Proteus PLUS и Proteus ONE), Системой протонной терапии - Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus с любым таким устройством до того, как оно окажется в непосредственной близости от оборудования системы IBA (PTS) - Proteus 235 (торговые наименования: Proteus PLUS и Proteus ONE) Системы протонной терапии - Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus.

Важно	
	Во избежание проблем с электромагнитной совместимостью необходимо убедиться в отсутствии контакта любых кабелей с каким-либо из кабелей системы Proton Therapy System (PTS). Необходимо располагать любые кабели на достаточном расстоянии от кабелей PTS, а также проверять функционирование подключенного оборудования.

Преднамеренно оставлена пустой

Ориентировочные значения электромагнитных полей вокруг сопла определяются согласно результатам испытаний на предмет соответствия требованиям стандарта IEC 62311: 2007 (со ссылкой на серии ICNIRP № 74: 1998 и IEEE C95.1: 2005 и IEEE C93.3: 2002). Эти значения очень важны для оценки воздействия на имплантируемые медицинские устройства для пациентов и всех носителей такого устройства.

Значения полученные при испытаниях для постоянных или низкочастотных / высокочастотных полей (превосходящие или равные 100 кГц), в зависимости от типа помещения для облучения, режима облучения и типа сопла приведены ниже:

- Помещение для облучения с фиксированным пучком, Сканирование «карандашным» пучком, Специальное сопло
 - в изоцентре: $< 2,5 \text{ мкТл}^* / < 1 \text{ В/м}^*$
 - в точке соприкосновения с соплом: $< 2,5 \text{ мкТл}^* / < 1 \text{ В/м}^*$

*: измеренные переменные определялись ниже уровней 2,5 мкТл или 1 В/м.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 4

Вводная информация по кабинетному оборудованию КТ

Назначением Кабинетного КТ является выделение и внесение поправок на движение мишени внутри тела пациента.

Функции Кабинетного КТ расширяются за счет применения сканера КТ (компьютерной томографии) в непосредственной близости от системы Гентри в помещении для облучения. Наличие в помещении для облучения КТ-сканера может обеспечить ряд преимуществ для общего процесса облучения. КТ-сканер позволяет рассмотреть изображение мягких тканей пациента. Это изображение впоследствии применяется для вычисления внутреннего смещения мишени.

***Примечание:** Данная функция Кабинетного КТ используется для коррекции медленных перемещений опухоли, которые наблюдаются вследствие морфологических изменений во время облучения. Данная функция Кабинетного КТ не предназначена для коррекции быстрых перемещений вследствие дыхания, биения сердца и т. д.*

Применительно к Кабинетному КТ система PTS подстраивается для обеспечения более плавного использования PPS в качестве стола для кабинетной КТ-визуализации. КТ-сканер монтируется на рельсы таким образом, чтобы система Гентри КТ-сканера могла скользить вокруг стола для облучения в фиксированном положении.

Высококачественная КТ (компьютерная томография) в помещении для облучения важна для Протонной терапии под визуальным контролем (IGPT). КТ обеспечивает получение изображений с высоким разрешением с целью четкой регистрации изображения для проверки позиционирования пациента и обеспечения достаточного контраста в мягких тканях для оценки изменений во внутренних органах пациента. КТ-визуализация обеспечивает превосходный контраст мягких тканей и высокую точность единиц Хаунсфилда (HU). Точность КТ по HU позволяет использовать КТ-визуализацию для проверки позиционирования пациента.

В протонной терапии распределение доз протонов изменяется с изменением анатомии в траектории пучка. Во время курса облучения регулярная оценка распределения дозы с использованием высококачественных КТ-изображений, таким образом, является общепринятой для некоторых клинических показаний

с использованием КТ-симуляции. Использование Кабинетного КТ может предложить хорошее решение для облегчения проверки операций в рамках КТ в помещении для облучения, что на практике может оказаться затруднительным с точки зрения планирования пациентов и ресурсов.

Кабинетный КТ требует оснащения помещения для облучения специализированным аппаратным и программным обеспечением. В отношении аппаратного обеспечения, наиболее заметным компонентом КТ является скользящий Гентри (SG) (см. Рисунок 4-1).

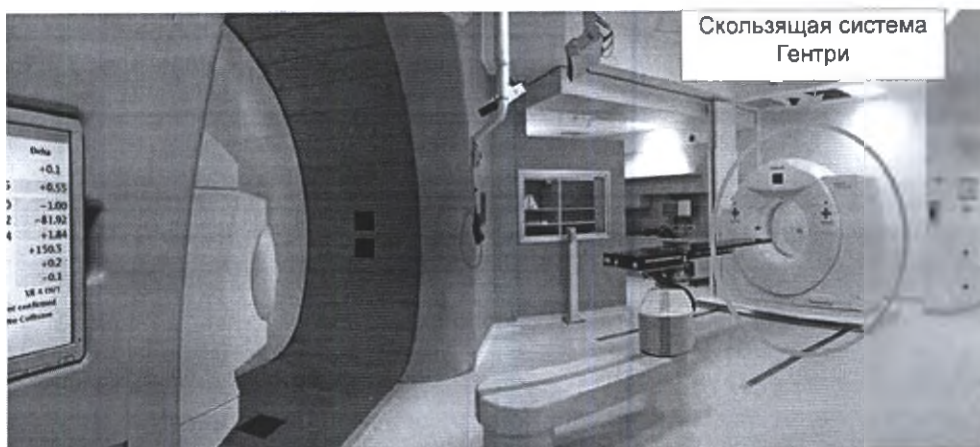


Рисунок 4-1. Кабинетный КТ — Скользящая система Гентри

Кабинетный КТ также включает в себя:

- Заданное программой перемещение системы PPS в положение КТ-визуализации, являющееся помеченным положением, которое должно выбираться в меню «Выравнивание позиционирования пациента».
- Устройства блокировки для предотвращения столкновений между системами PPS и SG.
- Блокировка облучения протонным пучком в соответствии с положением SG и требованиями к электропитанию.

Положения и зоны скользящей системы Гентри

Возможные положения скользящей системы Гентри (SG) приведены на рисунке 4-2:

- Зафиксированные положения:
 - **Исходное положение:** Система Гентри расположена на наиболее отдаленной стороне рельсов (в крайнем положении вдали от изоцентра протона).
 - **Остановка:** SG находится близко к поверхности стола в положении получения изображения, но вне досягаемости от поверхности стола.

- **Окончание:** Система Гентри расположена на самой передней стороне рельсов (в ближайшем к изоцентру протона положении).

На основании этих отметок определен следующий диапазон позиций:

- **В стороне от стола:** между исходным положением и остановкой (включительно)
- **Диапазоны положений сканирования:** между Остановкой (исключено) и Окончанием
- Промежуточное положение:
 - **Начало сканирования:** это положение определяет начало процесса сканирования пациента.

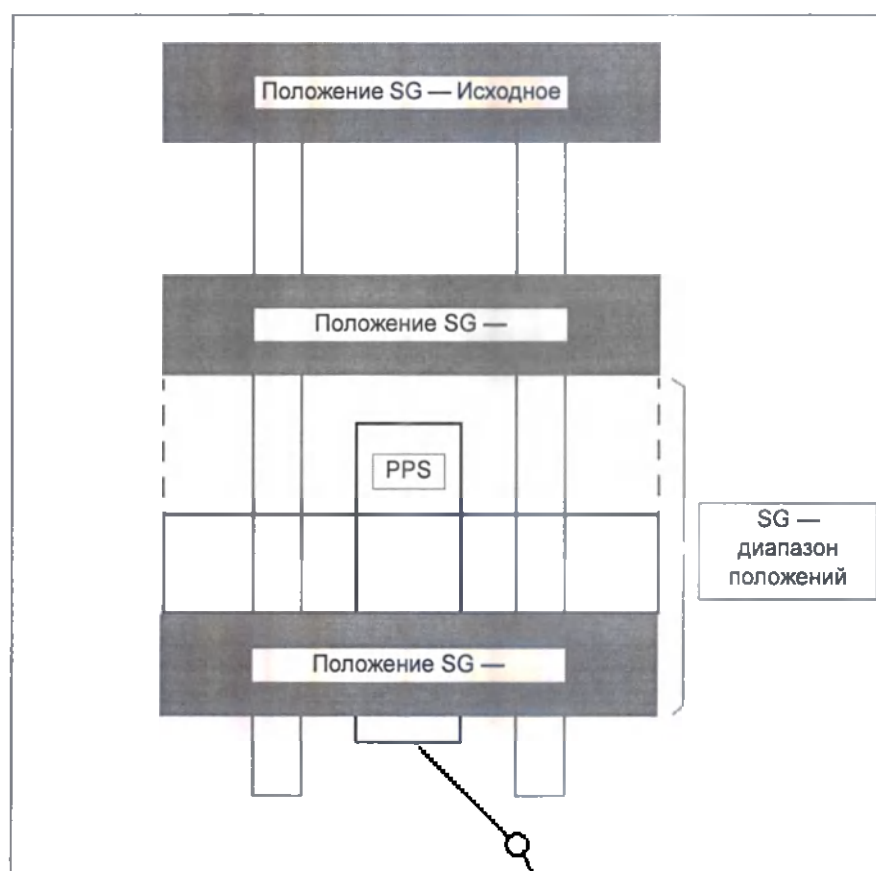


Рисунок 4-2. Положения скользящей системы Гентри

Следующие зоны определяются различными положениями SG (см. Рисунок 4-3):

- Скользящая система Гентри (SG):
 - Вдали от Стола (зона 0): SG находится вне зоны достижения стола для облучения.
 - Позиция сканирования (зона 2): SG находится в диапазоне положения сканирования и в зоне, где она находится в пределах досягаемости системы PPS.

- система PPS:
 - Зона облучения (зона 3): Система PPS находится вне досягаемости SG и вне зоны «Готовность к КТ» (зона 1).
 - Готовность к КТ (зона 1): система PPS находится в положении, позволяющем SG выполнять сканирование по длине стола.
 - Готовность к КТ отсутствует (зона 2)

Примечание: При нахождении системы PPS над зоной перемещения SG в процессе сканирования, заголовок панели состояния PTS переключается в положение режима КТ.

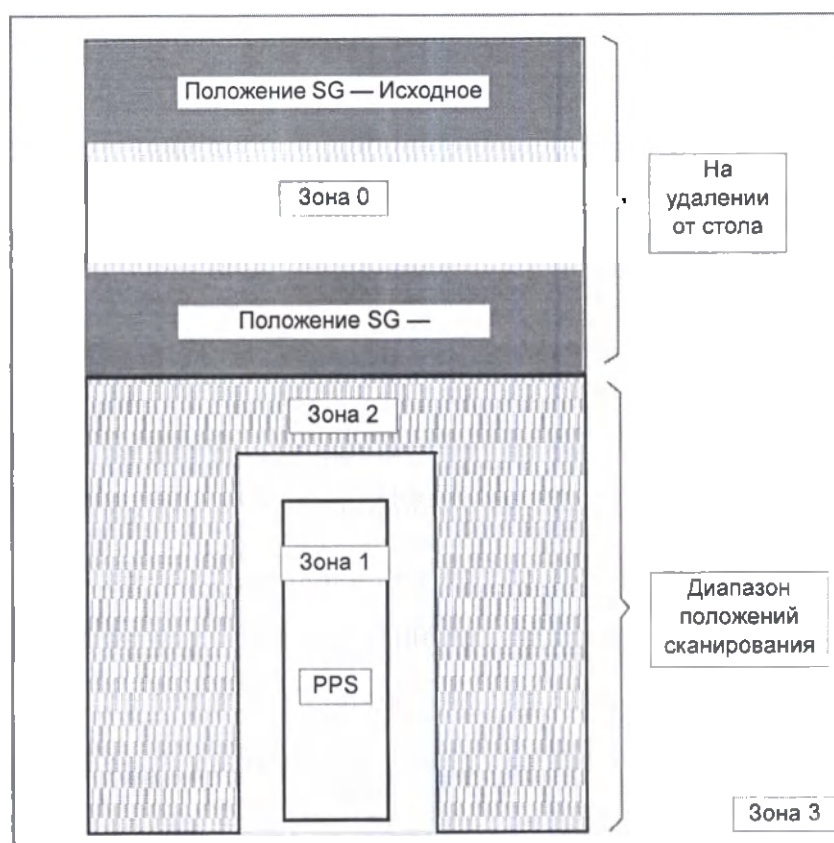


Рисунок 4-3. Зоны скользящей системы Гентри

Область перемещения PPS (Patient Positioning System — системы позиционирования пациента) для Кабинетной КТ-визуализации

Система PPS следует четко определенной траектории в процессе выполнения ею движений в сторону любого из положений для КТ или подальше от них (см. Раздел «Позиции стола для системы PPS во время проведения КТ» на стр. 4-6).

Будучи вмонтированной в PPS, данная система PPS может охватить все пространство при выполнении перемещений, связанных с Кабинетным КТ.

В зоне перемещения во время выполнения перемещения Кабинетного КТ с системой PPS не должно находиться ни одного человека или устройства.

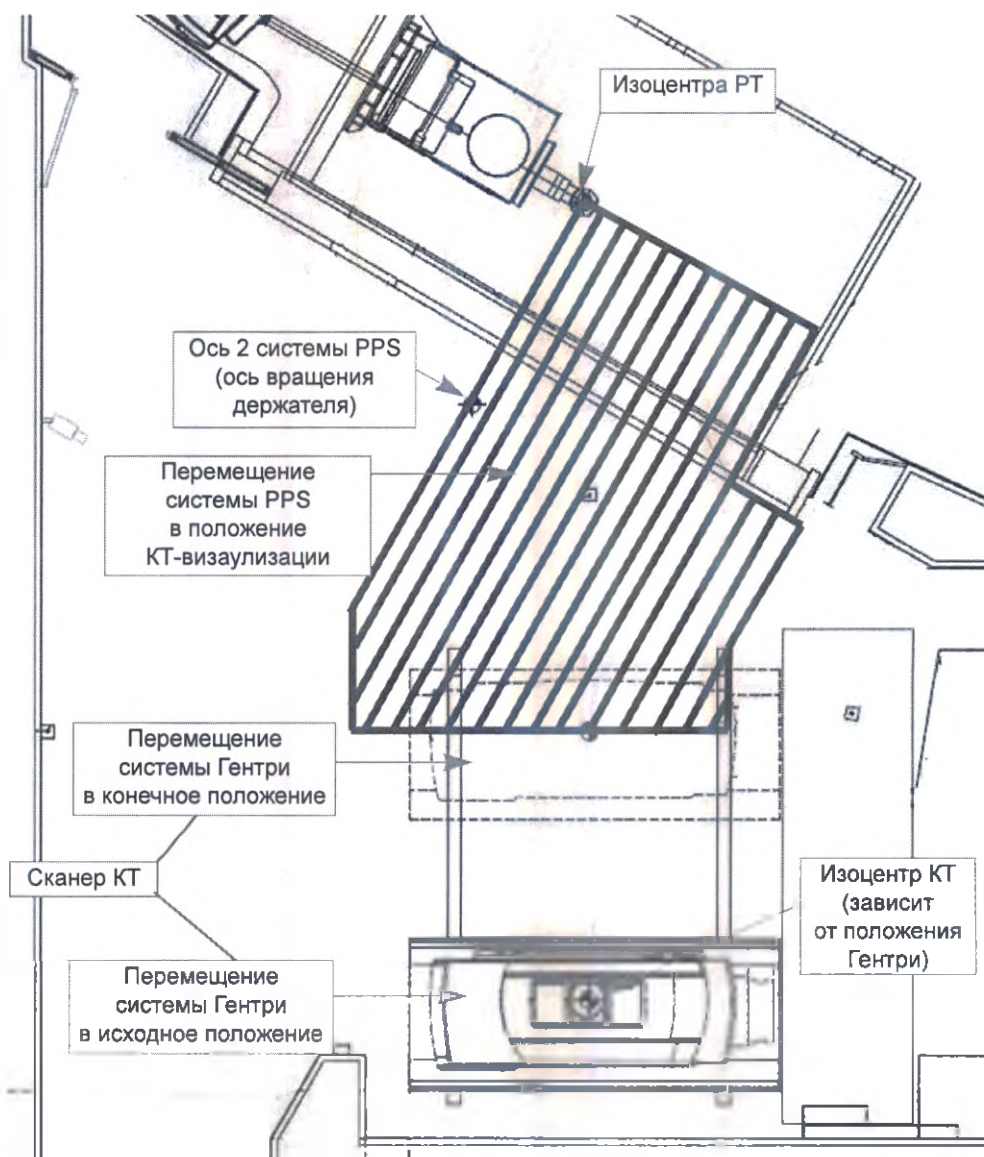


Рисунок 4-4. Область перемещения PPS для Кабинетного КТ

ОСТОРОЖНО! 	При работе в высокоскоростном режиме перед началом передачи убедитесь в отсутствии в отмеченной зоне людей или объектов.
--	---

Положения стола PPS для КТ

Любое из следующих положений можно выбрать при помощи пульта:

- **Загрузка КТ:** стол для облучения совмещен с осью КТ, напротив КТ сканера, а стол для облучения находится на максимально низкой достижимой высоте.
- **КТ в нулевом положении:** стол для облучения отцентрирован по оси КТ, а плоскость стола для облучения находится на высоте изоцентра визуализации. Это положение, используемое для КТ-визуализации.
- **Текущая КТ:** стол для облучения отцентрирован по оси КТ, а плоскость стола для облучения находится на той же высоте, что и перед переходом к процедуре КТ сканирования.
- **КТ мин:** стол для облучения отцентрирован по оси КТ, и он находится на самой низкой высоте, позволяющей получить КТ.
- **Настройка / облучение КТ:** стол для облучения отцентрирован по оси КТ, и он находится на высоте, соответствующей заданным настройкам или высоте пучка облучения (для стадии подготовки или облучения, соответственно).



Часть II

Применение кабинетного КТ (компьютерной томографии)

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Глава 5

Эксплуатация кабинетного оборудования для КТ

.....

Использование кабинетного КТ-сканера

Кабинетный КТ-сканер представляет собой устройство производителя оригинального оборудования (ОЕМ), которое поставляется и сопровождается документацией его изготовителем. С подробной информацией о процедуре применения КТ сканера можно ознакомиться в разделе «КТ Сканер Siemens SOMATOM AS» на стр. 1-xlvi.

Использование позиционирующих лазеров для совмещения Кабинетного КТ

В Кабинетном КТ используются три специализированных лазера для выравнивания положения пациентов. Это закрепленные системы красных лазеров, идентичные лазерным системам РТ. Эти лазеры используются для предварительного выравнивания позиционирования пациента и облегчения позиционирования кушетки пациента для выравнивания КТ с помощью лазеров на КТ-сканере (см. Рис. 5-1).

Эти лазеры управляются при помощи той же команды с пульта, что и для РТ-лазеров. Все PTS и КТ лазеры включаются и выключаются одной и той же командой.

Примечание: Эти специально предназначенные для КТ кабинетные лазеры должны использоваться только для выравнивания; для реальных целей КТ-визуализации необходимо использовать лазеры КТ-сканера, которыми можно управлять с панели оператора КТ-сканера.

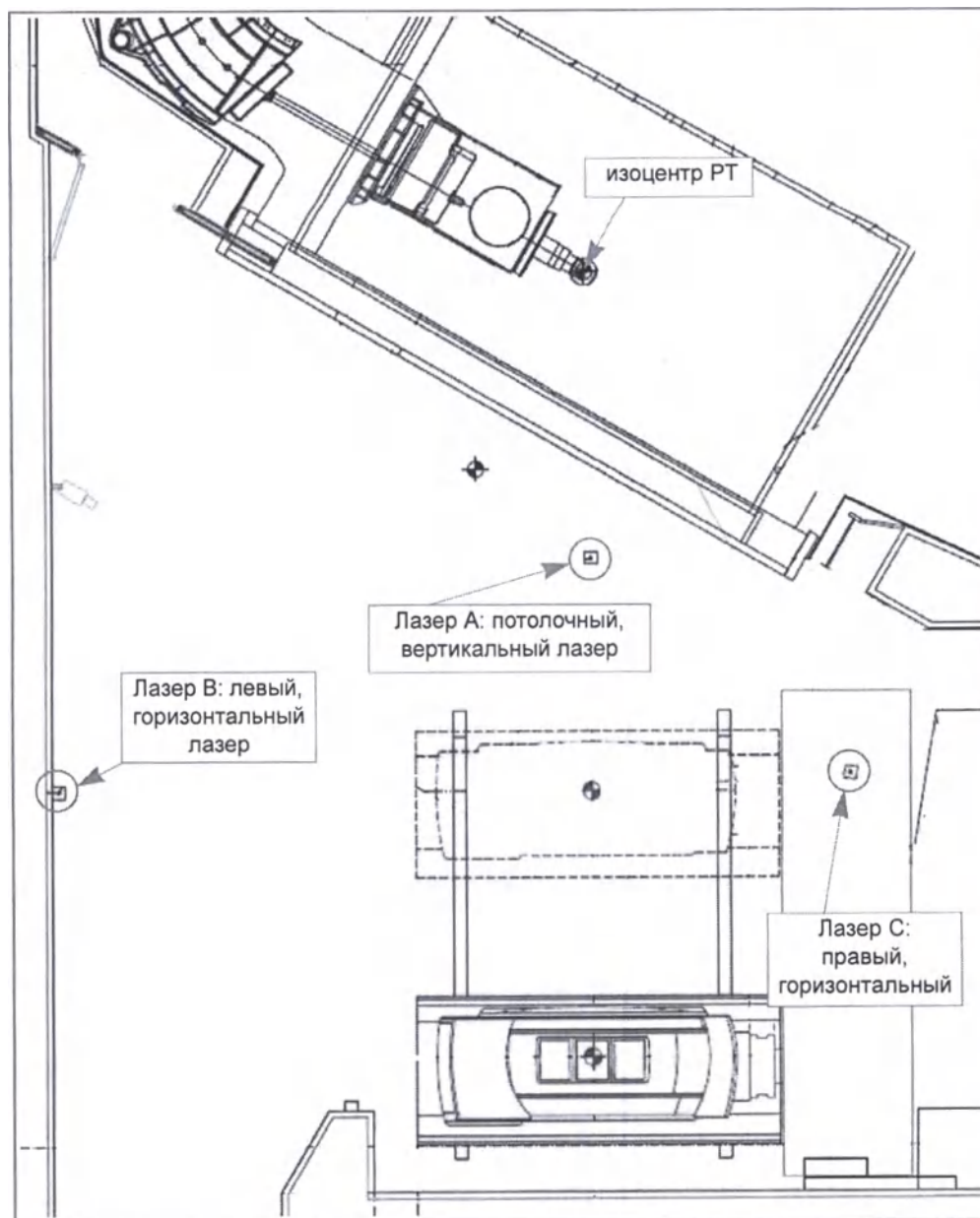


Рисунок 5-1. Положения лазера при КТ

Ниже перечислены специальные лазеры кабинетного КТ:

- **Лазер А:** монтируется к потолку. Этот лазер излучает в вертикальной плоскости, проходящей через изоцентра КТ (сагиттальная плоскость).
- **Лазер В:** монтируется на стену, слева от Системы позиционирования пациента (PPS), если смотреть на систему Гентри. Этот лазер излучает в горизонтальной плоскости, проходящей через изоцентр КТ (коронарная плоскость).

- **Лазер С:** установлен на колонне, справа от Системы позиционирования пациента (PPS), если смотреть на систему Гентри. Этот лазер излучает в горизонтальной плоскости, проходящей через изоцентр КТ (коронарная плоскость).

Перемещение PPS в Нулевое положение КТ

Нулевое положение КТ — это положение, используемая для съемки изображений с помощью КТ-сканера.

Нулевое положение КТ является предустановленным положением, доступным из меню «Выравнивание позиционирования пациента». Сразу же после достижения этого положения, позицию кушетки можно подрегулировать с помощью рычажных механизмов.

Нулевое положение КТ находится в зоне «Готовности к КТ» (Зона 1) (см. Рис. 4-3).

Необходимые условия

Примечание: В случае невыполнения необходимых условий система PPS не может перемещаться в нулевое положение КТ. В этом случае следует придерживаться перечня действий для приведения всего оборудования в положения, совместимые с движением системы PPS, с целью включения КТ-визуализации.

Примечание: Предупреждающее сообщение «Скользящая система Гентри находится вблизи от стола» появляется, когда SG не находится в диапазоне «Вдали от стола». Всякий раз, когда SG находится в диапазоне «Положения для сканирования», запуск функции перемещения запрещен. Сначала система SG должна возвращаться в диапазон «Вдали от стола».

Тем не менее, перемещение возможно, хотя система обнаружения опасного сближения снижает скорость PPS и выдает звуковое предупреждение, когда система PPS перемещается в зону «Не готовность к КТ», затем система SG прекращает перемещение до возврата системы PPS в зону облучения.

Со стороны РТ:

Как система Гентри, так и устройства для визуализации должны находиться в безопасном положении. Безопасное положение системы Гентри соответствует диапазону от 180 до 325°, по часовой стрелке.

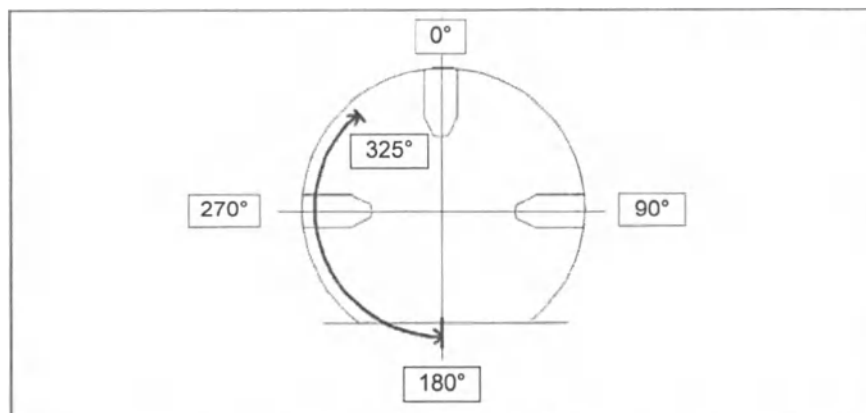


Рисунок 5-2. Безопасный диапазон положения
(углы поворота Гентри, просматриваемые из помещения для облучения)

Порядок действий:

1. Нажмите кнопку **PALI** (Коррекция позиционирования пациента) на пульте для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).
2. Выберите команду **КТ-визуализация**. Результат зависит от положения системы Гентри и устройств для визуализации следующим образом:
 - а. В безопасном положении: система PPS перемещается в нулевое положение КТ.
 - б. В небезопасном положении: появляется меню с перечнем тех устройств, которые не находятся в безопасном положении. Нажмите кнопку напротив каждого устройства, не находящегося в безопасном положении.

Система PPS перемещается в нулевое положение КТ при размещении всех устройства в безопасном положении.

Со стороны кабинетного КТ:

- Расположите Скользящий Гентри в зоне «Вдали от стола» (Зона 0).

Для перемещения системы PPS в Нулевое положение КТ:

1. Нажмите кнопку **PALI** (Коррекция позиционирования пациента) на пульте для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).
2. Выбрать команду **КТ-визуализация**.
3. Нажмите кнопку активации перемещения на пульте ручного управления.
4. На пульте нажмите кнопку **MOVE** («ПЕРЕМЕСТИТЬ»).
5. При достижении системой PPS нулевой позиции для КТ, достижении заданного положения для PPS, на экране пульта появляется сообщение.
6. Заданное положение отображается на экране подготовки КТ-визуализации

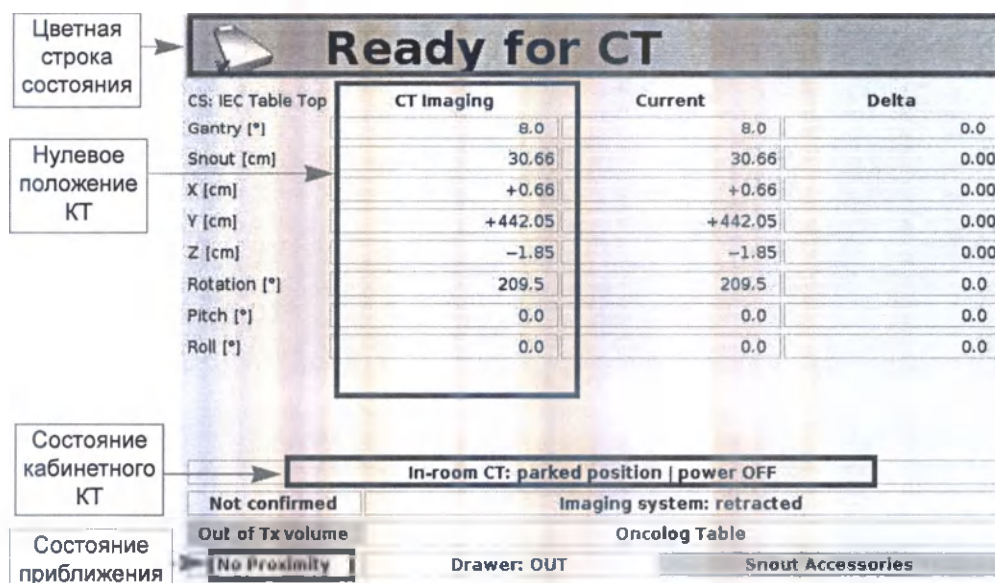


Рисунок 5-3. Экран подготовки КТ-визуализации

Экран подготовки КТ-визуализации обеспечивает обратную связь по положению скользящей системы Гентри в помещении для облучения.

Этот экран обладает следующими специфическими для Кабинетного КТ параметрами (на красном поле на Рисунке 5-3):

- Цветная строка состояния: указывает на готовность или неготовность оборудования для Кабинетного КТ к процессу КТ-визуализации. Помимо состояний РТ облучения могут появляться следующие специфические для Кабинетного КТ состояния:
 - Готовность к КТ: система PPS находится в положении КТ-визуализации.
 - Готовность к КТ отсутствует: Команда КТ-визуализация выбрана из меню «Выравнивание позиционирования пациента», а система PPS уже находится в зоне перемещения Кабинетного КТ (см. Рисунок 4-4); однако система PPS все еще не достигла положения КТ-визуализации.

Примечание: Зеленый цвет и значок в цветной строке состояния представляют состояния облучения.

- Состояние Кабинетного КТ: указывает на текущее положение и состояние скользящего Гентри.
- Нулевое положение КТ: указывает положение системы PPS, для КТ-визуализации.
- Состояние приближения: указывает, находится ли система PPS в непосредственной близости.

Примечание: Все остальные состояния на экране подготовки КТ-визуализации связаны с облучением протонными пучками.

Специальные механизмы блокировки для Кабинетного КТ

Механизмы блокировки пучков

Чтобы быть в состоянии проводить облучение протонными пучками скользящая система Гентри должна находиться в положении PARK (исходное положение) с ОТКЛЮЧЕННЫМ питанием (см. Состояние кабинетного КТ на рисунке 5-3).

Важно	Всякий раз при включении скользящей системы Гентри в процессе облучения протонным пучком, облучение прекращается, в результате чего предписанная доза доставляется только в частичном объеме.
	

Использование служебного ключа КТ-Сканера

Если по какой-либо причине резервный блок управления системы безопасности (SRCU) не работает, запрещено дальнейшее перемещение КТ-сканера. Для устранения данной проблемы допускается переключение **Служебного ключа** КТ-сканера во включенное положение, что позволяет перемещать КТ-сканер в автономном режиме. Это означает, что допускается перемещение КТ-сканера, но запрещается его использование для визуализации пациента.

Служебный ключ КТ-сканера находится в кабинете слева от входа в помещение для облучения.

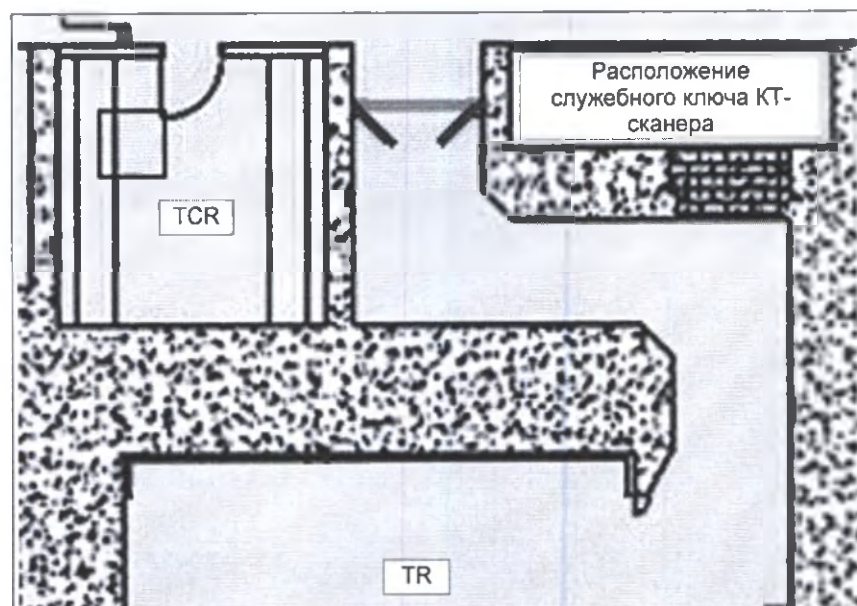


Рисунок 5-4. Размещение служебного ключа КТ



Рисунок 5-5. Служебный ключ Сканера КТ

Когда Служебный ключ находится во ВКЛЮЧЕННОМ положении, можно использовать КТ-сканер с целью контроля качества (например, облучения фантома).

Примечание: Когда Служебный ключ находится во ВКЛЮЧЕННОМ положении, нельзя перемещать систему PPD из PTS.

Включение скользящей системы Гентри для кабинетного КТ

Скользкая система Гентри кабинетного КТ может включаться и выключаться со специально предназначенных блоков выключателей в кабине для рентгенографии помещений TR и TCR.



Рисунок 5-6. Расположение блока выключателей скользящей системы Гентри — Камера для рентгенографии в помещении TR

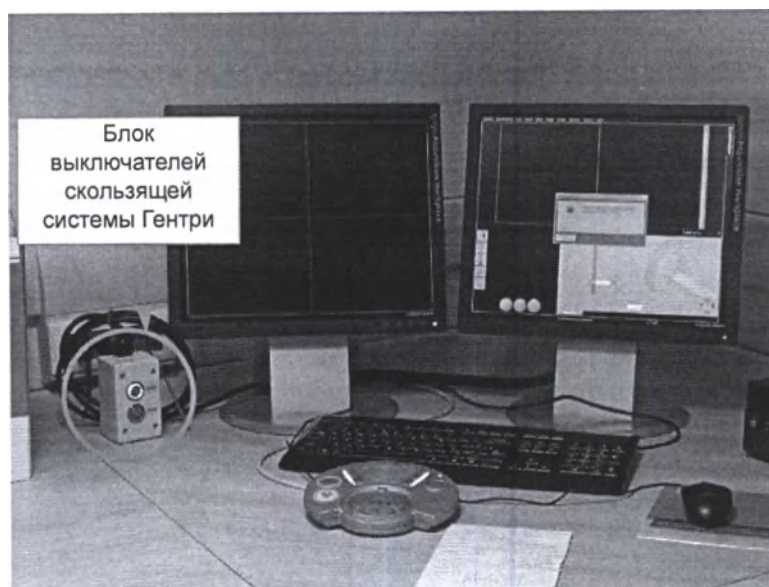


Рисунок 5-7. Расположение блока выключателей скользящей системы Гентри — TCR

Общие сведения: Осуществление рабочего процесса Кабинетного КТ

1. Как правило, получается эталонный КТ для планирования, и предписывается план облучения.
2. В день облучения (или за день до этого) получить КТ-изображение при облучении:
 - a. Разместите пациента на устройстве позиционирования пациента.
 - b. Используйте систему PPS для перемещения устройства позиционирования пациента внутри скользящей системы Гентри кабинетного КТ.
 - c. Получите КТ изображение (обратитесь к Руководству пользователя по работе с системой в клиническом режиме по части приложения *adaPTinsight*).

Примечание: Образец КТ изображения, полученный для вычисления смещения опухоли, также можно получить и после облучения. В этом случае смещение будет использоваться для коррекции положения в следующей фракции.

3. Разместите пациента для облучения. Используйте приложение *adaPTinsight* для оценки смещения мягких тканей по отношению к костной структуре пациента:
 - a. Выполните первоначальное выравнивание костных структур эталонного КТ и КТ для облучения для получения возможности вычислить внутреннее смещение опухоли (мягких тканей).
 - b. На основании предыдущего выравнивания, вычислите внутреннее смещение опухоли (можно выбрать мягкие ткани, связанные с опухолью).
4. Используйте PPS для перемещения пациента в положение для облучения.
5. Выровняйте пациента с помощью двумерных ортогональных изображений, сделанных в приложении *adaPTinsight* (обратитесь к *руководству пользователя по работе с системой в клиническом режиме в отношении приложения adaPTinsight*). Приложение *adaPTinsight* направляет первое исправление в систему PMS (для исправления неправильного расположения на кушетке).
6. Вы можете применять или не применять смещение опухоли, подсчитанное в Шаг 3, для компенсации внутреннего смещения опухоли.
7. В случае принятия положительного решения в отношении данного смещения, приложения *adaPTinsight* направит в систему PMS второе исправление.

8. В случае применения второго исправления (см. Шаг 7), приложение *adaPTinsight* предлагает сделать новые снимки и сравнить разницу между текущим положением и предписанным для облучения положением с исправлением, предпринятым в Шаге 7.

Важно	Разница между текущим положением и предписанным для облучения положением должна быть идентичной (с учетом допусков) исправлениям, предпринятым в Шаге 7 (поскольку пациент специально не был «выровнен» в Шаге 7).
	



Часть III

Использование оборудования кабинета лучевой терапии

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Документ 76186А

Глава 6

Вводная информация по оборудованию в кабинете лучевой терапии

В этой части приводится описание каждого компонента оборудования в кабинете лучевой терапии, которое может использоваться во время сессии облучения. Система протонной лучевой терапии (PTS) в вашем центре включает в себя следующие типы помещений для облучения:

- Помещение для облучения с системой Гентри (GTR)
- Помещение для облучения с фиксированным пучком (FBTR)

Для тех частей оборудования, которыми можно управлять с помощью пульта (т. е. механизмов, используемых для перемещения устройств позиционирования пациента и оборудования для обработки изображений внутри помещения для облучения) или с помощью механизмов дистанционного управления позиционированием (т. е. механизмов управления, отображаемых на экранах *adaPTdeliver*, позволяющих перемещать устройства позиционирования пациента и оборудование для обработки изображений из помещения управления облучением) описаны наиболее распространенные действия. Для всех остальных компонентов оборудования приведены общие сведения об элементах управления пультом и Механизме дистанционного управления позиционированием.

Определения см. в разделе Приложение D «Словарь терминов»

Главы этой части содержат описание следующих операций:

- *Элементарные представления о положении пациента*
- *Перемещение Устройств Позиционирования Пациента*
- *Управление перемещениями: Беспроводной пульт и Механизм дистанционного управления позиционированием*
- *Использование беспроводного пульта*

- Ежедневная инспекция и Устранение неполадок беспроводного пульта
- Применение Механизма дистанционного управления позиционированием
- Инструменты и устройства для проверки позиционирования пациента (Использование устройств системы контроля позиционирования пациента (PPVS))
- Сброс электронного блока дозиметра (DCEU)
- Управление системой позиционирования пациента (PPS) (в экстренной ситуации)
- Выполнение процедур контроля качества и верификации пучков излучения с помощью фантома Water Phantom
- Устранение неполадок оборудования в помещении для облучения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Панели в зоне прохода системы позиционирования пациента (PPS) скользкие. Соблюдайте осторожность при передвижениях в зоне прохода системы позиционирования пациента. Пациентам также рекомендуется соблюдать осторожность при передвижениях в зоне прохода системы позиционирования пациента.
	

Воздействие изменений температуры и/или давления в кабинете лучевой терапии

Колебания температуры и/или давления оказывают влияние на измерение пучка, выполняемое ионизационной камерой (IC2/3), которая расположена в сопле.

Для обеспечения корректного измерения камеры IC2/3 температура и давление в помещении для облучения должны измеряться и фиксироваться каждое утро.

Если в течение дня замечается расхождение между значениями температуры и/или давления и значениями, полученными утром, необходимо зафиксировать новые показатели при помощи приложения Dosimetry Manager (Управление дозиметрией). Для получения более подробной информации о приложении Dosimetry Manager (Управление дозиметрией) см. Приложение С Использование приложения Dosimetry Manager (Управление дозиметрией).

ОСТОРОЖНО!	При обнаружении отклонений значений температуры и/или давления от значений, полученных утром, необходимо фиксировать новые средние показания давления электронного блока ионной камеры (ICEU) и температуру ионизационной камеры IC2/3 При помощи приложения Dosimetry Manager (Управление дозиметрией).
	

Вопросы техники безопасности

осторожно!



Ни при каких обстоятельствах не разрешается помещать какие-либо инструменты или детали на поверхность или внутрь сопла или системы Гентри. Инструменты или детали могут упасть и нанести травмы пациентам или персоналу.

Проводите инвентаризацию инструментов и запчастей в помещении для облучения после их использования.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 7

Элементарные представления о положении пациента

.....

Позиционирование и коррекция положения являются чрезвычайно важными элементами успешного облучения пациента. Чрезвычайно важно, чтобы позиционирование пациента для облучения, а именно опухоли, выполнялось точно в целях обеспечения максимальной эффективности направленного на опухоль протонного пучка при минимальном воздействии на прилегающие ткани.

Позиционирование и коррекция позиционирования пациента осуществляются не однократно за курс облучения, а перед каждой фракцией. Некоторые исходные данные позиционирования уже рассчитываются и фиксируются задолго до начала курса облучения. По мере облучения может возникнуть необходимость в постепенном видоизменении первоначально заданного положения. Или же, ввиду состояния пациента, может возникнуть необходимость в отклонении от первоначально запланированного положения. Таким образом, чрезвычайно важным является использование слаженной и понятной **системы координат**, которая исключит любую неверную интерпретацию и обеспечит точную запись данных по позиционированию.

В данной главе содержится следующая информация:

- Типы помещений для облучения
- Поддерживаемые системы координат
- Типы движения Устройства Позиционирования Пациента (PPD)
- Устройства позиционирования пациента

Типы помещений для облучения

Система протонной лучевой терапии (PTS) может иметь следующие два разных типа помещений для облучения:

- **Помещение для облучения с системой Гентри (GTR):** сопло вмонтировано в систему Гентри, позволяющую вращаться вокруг изоцентра.
- **Помещение для облучения с фиксированным пучком (FBTR):** наконечник вмонтирован в конструкцию в фиксированном положении.

Применение фиксированной системы координат (FRS)

В плане применения фиксированной системы координат (FRS) существует два существенных различия между помещением FBTR и помещением GTR:

- «Виртуальный Гентри»: для применения фиксированной системы координат (FRS), помещение FBTR оснащено виртуальным Гентри с соплом, расположенным в фиксированном положении под углом в 90° (3:00 часа) (см. Рис. 7-2).
- Вращение системы PPS в прямке: Система PPS помещения FBTR повернута под углом 90° относительно сопла.

На Рис. 7-1 и Рис. 7-2 изображена схема размещения оборудования в помещениях GTR и FBTR соответственно.



Рисунок 7-1. Схема расположения оборудования в помещении GTR

Рисунок 7-2. Схема расположения оборудования в помещении FBTR

Преднамеренно оставлена пустой

Поддерживаемые системы координат

Система координат — это система, определяющая положение точки в пространстве. Система координат определяется ее исходной точкой и осями X, Y и Z. Все системы координат, используемые системой управления облучением (TRCS), относятся к декартовым правосторонним системам (ось X — большой палец, Y — указательный палец, а Z — средний палец).

Сведения по позиционированию и выравниванию хранятся в базе данных системы PTS в соответствии со стандартом IEC61217. Все положения внутри системы PPD представлены в соответствии со стандартом IEC61217 как на экране, так и в базе данных. Стандарт IEC61217 определяет уникальный способ отображения положения стола, наконечника сопла и системы Гентри.

Примечание: Системы координат Устройств для визуализации и Фокусировки, определенные в стандарте IEC61217, в данном случае не применяются.

В рамках TRCS используются следующие системы координат по стандарту IEC 61217:

- Фиксированная система координат (FRS): с подробной информацией можно ознакомиться в разделе «Фиксированная система координат IEC (f)» на стр. 7-3.
- Система координат Гентри (GCS): с подробной информацией можно ознакомиться в разделе «Система координат Гентри IEC» на стр. 7-4.
- Система координат поверхности стола (TTCS): с подробной информацией можно ознакомиться в разделе «Система координат поверхности стола согласно IEC (t)» на странице 7-5.

Фиксированная система координат согласно IEC (f)

Фиксированная Система координат (FRS) согласно IEC61217 определяется с учетом оси пучка излучения, оси Гентри и изоцентра. В помещении GTR имеется вращающаяся ось пучка излучения, которая ортогонально пересекает фиксированную ось Гентри через общий изоцентр.

FRS определяется следующим образом:

- исходная точка находится в изоцентре
- Xf выравнивается по оси пучка и направляется в сторону источнику пучка, когда Гентри находится на уровне $90^{\circ 1}$
- Yf выравнивается по оси Гентри и направлена слева от смотрящего, обращенного к источнику пучка, когда Гентри находится под углом $90^{\circ 2}$

1. Условно считается, что угол Гентри составляет 90° , когда ось пучка излучения горизонтальна, при 90° от Zf и направлена в противоположном направлении от Xf.
2. При горизонтально расположенной оси пучка излучения Yf представляет собой горизонтальную ось, проходящую через исходную точку FRS, которая ортогональна по отношению к оси пучка.

- Ось Zf вертикальна и направлена вверх

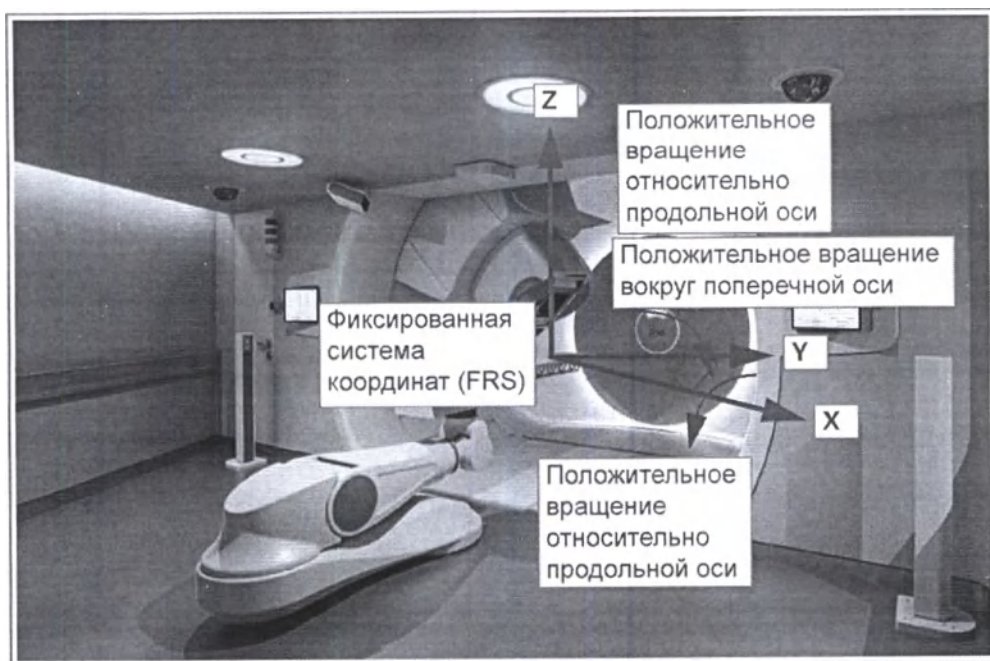


Рисунок 7-3. Система координат Гентри согласно IEC

Система координат Гентри согласно IEC (g)

Система координат Гентри согласно IEC 61217 является зафиксированной по отношению к системе Гентри. Она определяется в качестве дочерней для FRS, а именно:

- исходная точка является исходной точкой для FRS
- Ось X_g ортогональна по отношению к оси пучка, направленной вниз, когда угол поворота Гентри составляет 90°
- Ось Y_g совпадает с осью Y_f
- Ось Z_g выравнивается по оси пучка, направленной к источнику пучка

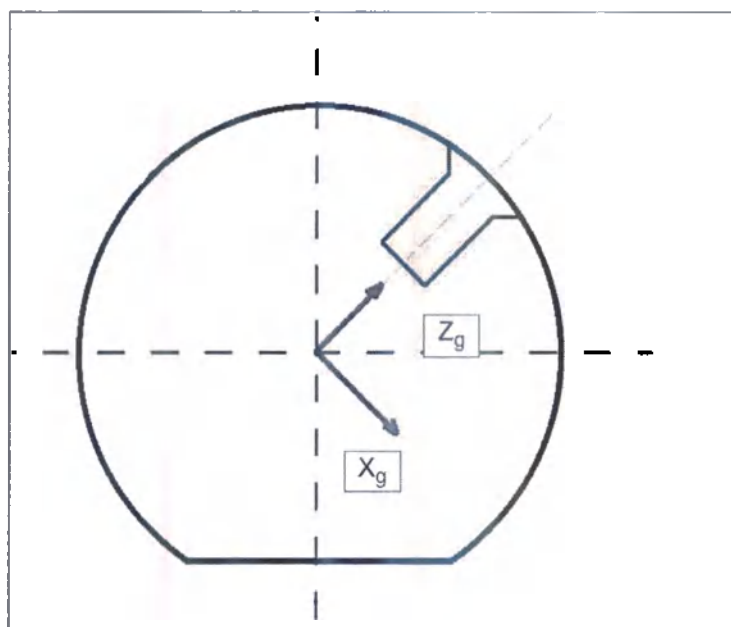


Рисунок 7-4. Система координат Гентри согласно IEC

Система координат поверхности стола согласно IEC (t)

Система координат поверхности стола (TTCS) согласно IEC 61217 является фиксированной по отношению к столу.

По отношению к кушетке (которая представляет собой прямоугольную плоскую поверхность):

- Ось X_t параллельна меньшей стороне стола и направлена в левую от пациента сторону головы вперед в положении лежа на спине на столе
- Ось Y_t параллельна продольной оси стола (длинной стороне) и направлена в сторону головы пациента, лежащего головой вперед на столе

- Ось Z_t Расположена перпендикулярно по отношению к поверхности стола и направлена вверх
- Исходной точкой является центр зоны облучения (см. страницы 8-5), на 10 см выше поверхности стола в направлении Z (данное расстояние может меняться в зависимости от используемого стола), на медиане стола, параллельной его продольной оси в направлении X , и на 85 см вперед к физической оси вращения соединения 6 в направлении Y . В результате исходная точка TTCS определяется таким образом, чтобы при размещении центра зоны облучения в исходной точке FRS (фиксированная система координат) исходная точка TTCS совпадала с исходной точкой FRS.

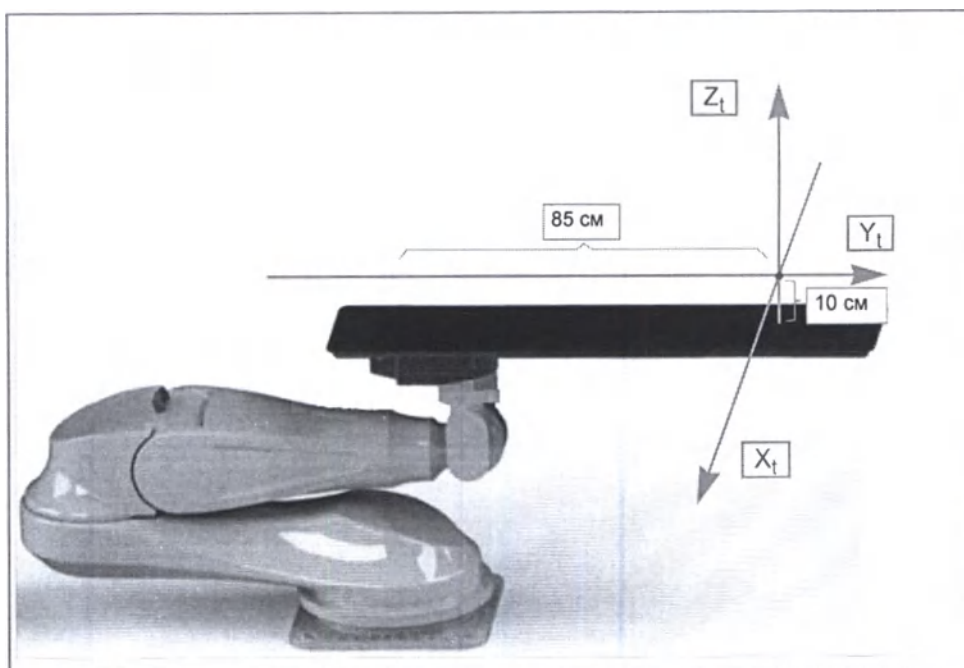


Рисунок 7-5. Система координат поверхности стола (TTCS)

Примечание: TTCS не соответствует требованиям IEC 61217 по следующим моментам:

- Нулевое положение не указано в IEC 61217 для оси Y и Z . Нулевое положение TTCS определяется так, чтобы центральная точка инструмента (TCP) (как показано на Рисунке 7-6) находилась в точке изоцентра.
- Вращение вокруг поперечной оси и вращение относительно продольной оси в диапазоне между $[-180^\circ; 180^\circ]$ вместо $[0^\circ; 360^\circ]$

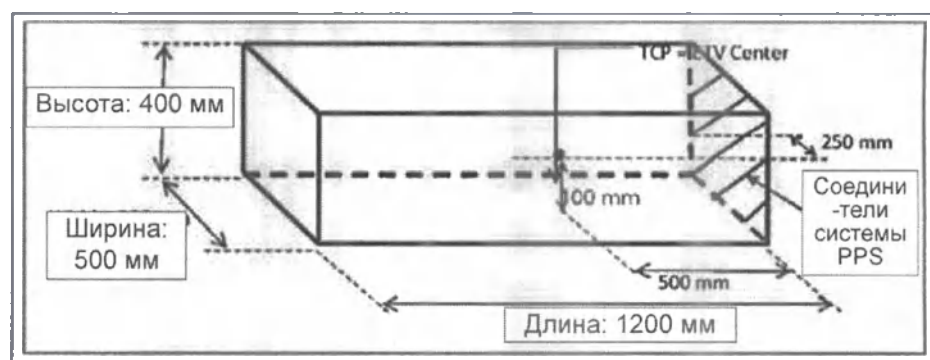


Рисунок 7-6. Нулевое положение системы TTCS

Примечание: Положения PPS всегда отображаются согласно TTCS.

Примечание: Автоматические перемещения PPS управляются таким образом, чтобы обеспечить синхронизацию движений по всем задействованным осям. Как таковая, траектория PPS не определяется в терминах TTCS.

Примечание: Перемещения PPS вручную учитывают HTTCS¹ для перемещения вдоль осей X, Y и Z, как и для вращения поверхности.

Системы координат в FBTR

На Рисунке 7-7 приведены системы координат, применимые к помещению для облучения с фиксированным пучком (FBTR).

1. Система координат горизонтальной поверхности стола (HTTCS) равнозначна системе координат устройства позиционирования пациента по стандарту IEC 61217 и, как понятно из ее обозначения, постоянно остается горизонтальной. В Системе Протонной Терапии это используется вместо TTCS при выполнении движений PPS вручную. Это позволяет латеральным (X) и продольным (Y) перемещениям служить горизонтальными смещениями поверхности стола, даже если стол может осуществлять вращения вокруг поперечной или вокруг продольной оси. При использовании системы TTCS, поскольку она является зафиксированной по отношению к столу, латеральные (X) перемещения будут выполняться в плоскости текущего угла поворота вокруг продольной линии, а продольные (Y) перемещения — в плоскости текущего угла поворота вокруг поперечной оси.

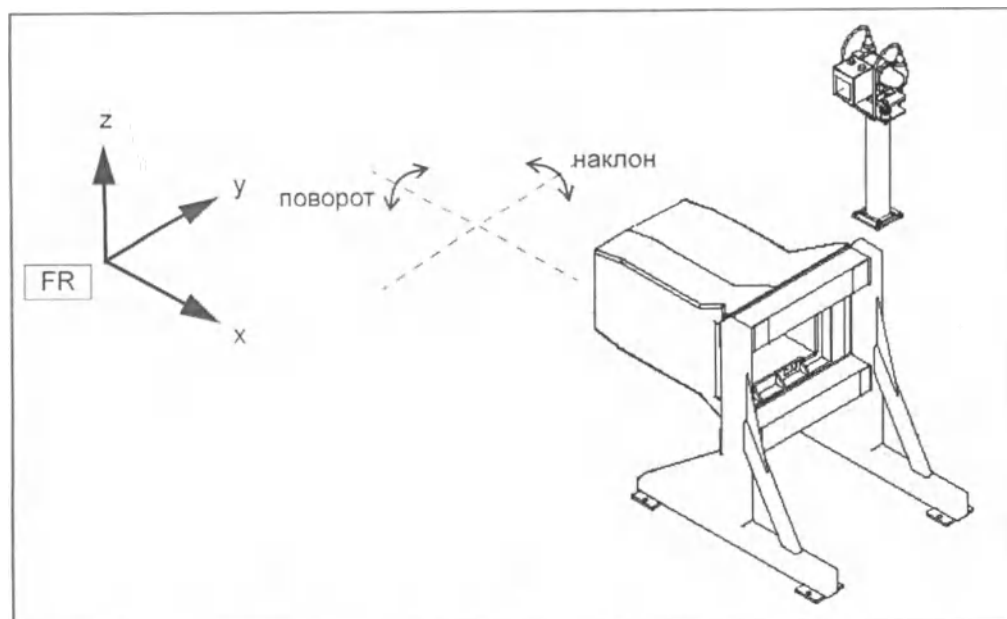


Рисунок 7-7. Системы координат в помещении FBTR

Типы движения PPD (Patient Positioning Device — устройства позиционирования пациента)

Используя пульт или механизм дистанционного управления позиционированием, пользователь может выполнять любой из следующих типов перемещения:

- Автоматические перемещения
- Перемещения вручную

Примечание: Для целей настоящего руководства полностью разъяснен и проиллюстрирован ручной режим работы механизма дистанционного управления позиционированием. Этот режим работы может быть доступным или не доступным в вашем центре облучения.

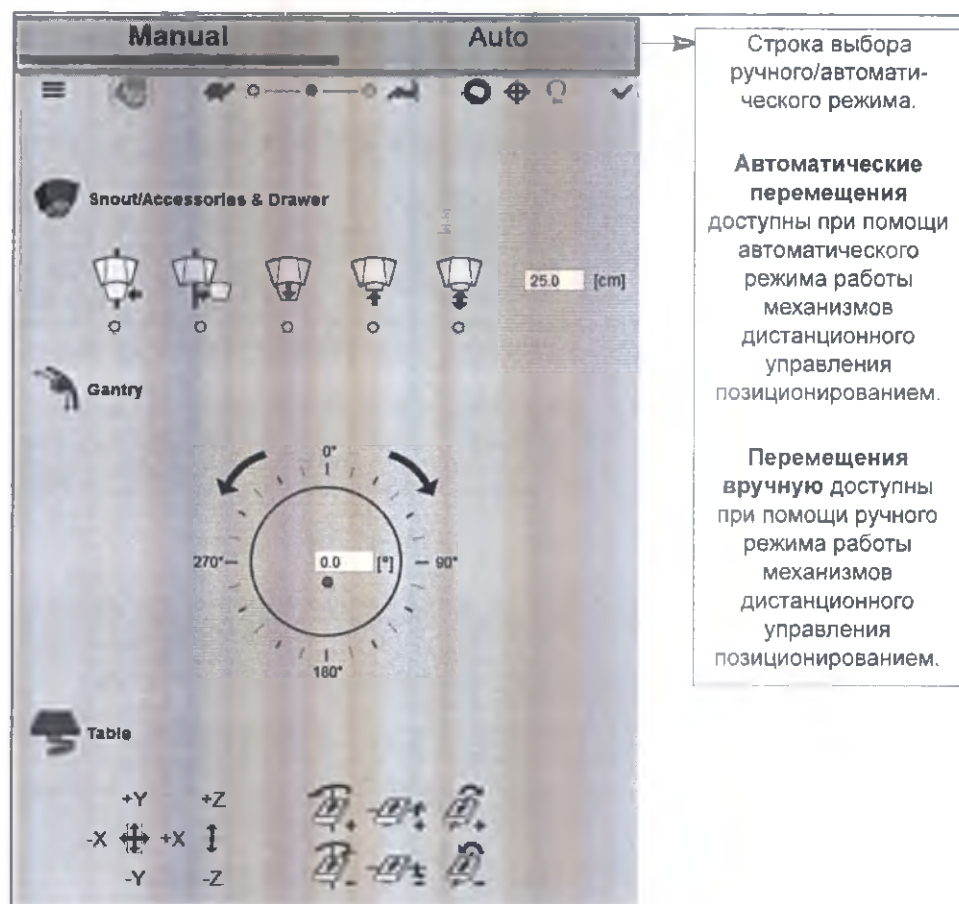


Рисунок 7-8. Панель механизма дистанционного управления позиционированием — автоматический и ручной режимы (стандартно)

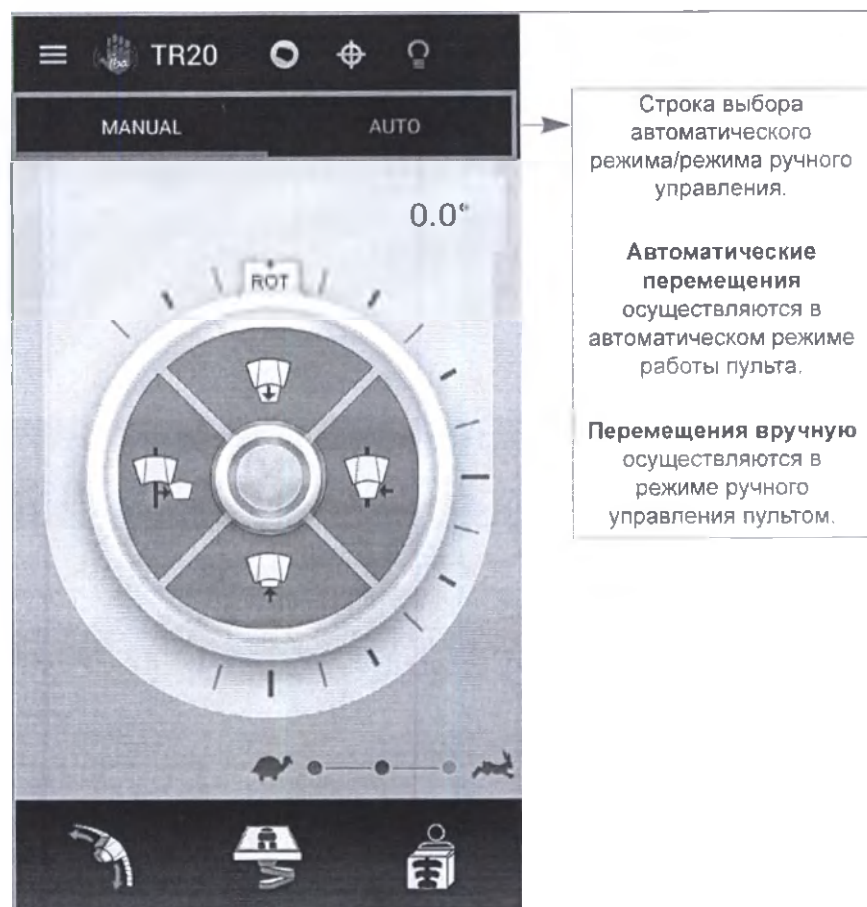


Рисунок 7-9. Экран графического интерфейса пользователя,беспроводного пульта — Автоматический и Ручной режимы (стандартный)

Помимо Автоматических и Ручных перемещений, траекторными перемещениями являются predetermined траектории Гентри, позволяющие получать СВСТ.

Использование автоматических перемещений

Автоматические перемещения доступны с использованием автоматического режима работы пульта ручного или механизма дистанционного управления позиционированием. Данный тип движения используется для перемещения нескольких систем PPD в predetermined запрограммированное положение (также называемое заданным положением), которое может являться либо predetermined положением, либо положением, определяемым пользователем.

- Предetermined положения связаны с пациентом (т. е. они зависят от информации, относящейся к конкретному пациенту, полученной из плана облучения, которую можно загрузить в систему в конкретный момент).

- Определяемые пользователем положения не зависят от пациента (т. е. они не зависят от загруженных данных, относящихся к конкретному пациенту). Эти положения могут сохраняться и использоваться на сессиях облучения в одном и том же помещении для облучения. Например, определяемое пользователем положение Загрузки может использоваться при помещении пациента на кушетку.

Предопределенные или определяемые пользователем положения могут требовать размещения нескольких систем PPD в определенном порядке. Эти положения вычисляются заблаговременно, в связи с этим допускается использование пульта или механизма дистанционного управления позиционированием для осуществления автоматических перемещений, использующих в отношении мишени различные устройства. Перемещения различных устройств осуществляются последовательно. Каждое устройство, задействованное в предопределенном запрограммированном положении, следует выбирать и перемещать в заданное положение индивидуально.

Настройки всех заданных положений отображаются в соответствии со стандартом IEC61217 (см. раздел «Поддерживаемые системы координат» на стр. 7-5).

В данном разделе представлен список заданных положений, которые могут обеспечиваться в разных типах помещений для облучения при использовании Автоматического режима.

***Примечание:** С дальнейшей информацией относительно способа осуществления Автоматических перемещений с использованием беспроводного пульта можно ознакомиться в Главе 10. С дальнейшей информацией относительно способа осуществления Автоматических перемещений с использованием механизма дистанционного управления позиционированием можно ознакомиться в Главе 12.*

Заданные положения в GTR (Gantry Treatment Room —
помещение для облучения с системой Гентри)

Таблица 7-1. Заданные положения для помещения GTR

Предопределенное Конкретное для пациента	Положение (название)	Система координат, в которой оно воспроиз- водится	PPD (Patient Positioning Device — устройство позициони- рования пациента)	Настройки для заданного положения
	ПЕРВИЧНОЕ ПОЗИЦИО- НИРОВАНИЕ	IEC	Гентри PPS Специальный наконечник сопла PBS	Поступают из выбранного плана облучения пациента.
	ОБЛУЧЕНИЕ	IEC	Гентри PPS Специальный наконечник сопла PBS	Поступают из плана пациента при применении коррекции установочного пучка.
	СКОРРЕКТИ- РОВАННОЕ	IEC	PPS Гентри Наконечник сопла	Получены из поправочных данных по настройке или облучению, введенных пользователем вручную или полученных через систему проверки позиционирования пациента, такую как приложение <i>adaPTinsight</i> . Это означает, что пользователь намерен выполнить коррекцию, данные которой были введены вручную или получены с приложения <i>adaPTinsight</i> .

Таблица 7-1. Заданные положения для помещения GTR

	Положение (название)	Система координат, в которой оно воспроиз- водится	PPD (Patient Positioning Device — устройство позициони- рования пациента)	Настройки для заданного положения
Определяемые пользователем/ Не конкретные для пациента	Предвари- тельные настройки пользователя	IEC	PPS Гентри Наконечник сопла (Факультативно)	Вы можете определять и сохранять положение (положения) оборудования, которое (которые) по вашему мнению полезно (полезны).

Использование перемещений вручную

Примечание: Для целей настоящего руководства полностью разъяснен и проиллюстрирован ручной режим работы механизма дистанционного управления позиционированием. Этот режим работы может быть доступным или не доступным в вашем центре облучения.

ОСТОРОЖНО! 	Перемещения вручную не обеспечивают точного размещения пациента. Когда облучение пучком должно выполняться после перемещения вручную, требуется проверить положение опухоли с помощью систем визуализации.
--	---

Перемещения вручную доступны с использованием Ручного режима работы пульта ручного или механизма дистанционного управления позиционированием. Данный тип перемещения используется для перемещения единичного предмета оборудования вдоль оси / направления либо без конкретной конечной точки, либо с конечной точкой, определяемой в процессе.

Перемещения вручную позволяют пользователю выполнять коррекцию, что гарантирует правильное позиционирование пациента в зависимости от обстоятельств. Перемещения вручную могут сопровождать Автоматические перемещения.

Настройки всех Перемещений вручную отображаются в соответствии со стандартом IEC61217 (см. раздел «Поддерживаемые системы координат» на стр. 7-5).

В данном разделе представлен список Перемещений вручную, доступных в разных типах помещений для облучения при использовании Ручного режима.

Примечание: С дальнейшей информацией относительно способа выполнения Перемещений вручную с использованием беспроводного пульта можно ознакомиться в Главе 10. С дальнейшей информацией относительно способа осуществления Перемещений вручную с использованием механизмов дистанционного управления позиционированием можно ознакомиться в Главе 12.

Перемещения вручную в помещении GTR

Таблица 7-2. Перемещения вручную в помещении GTR

Устрой-ство	Ось/ Направление перемещения	Система Координат	Перемещение
PPS	+X	IEC HTTCS ^a	Перемещение кушетки вдоль оси X системы HTTCS.
	-X		
	+Y	IEC HTTCS	Перемещение кушетки вдоль оси Y системы HTTCS.
	-Y		
	+Z	IEC HTTCS	Перемещение кушетки вдоль оси Z системы HTTCS.
	-Z		
Гентри	Вращение ПоЧС/ПрЧС	IEC HTTCS	По часовой стрелке и против часовой стрелки вращение кушетки
	Вращение вокруг поперечной оси ПоЧС/ПрЧС	IEC TTCS	
	Вращение относительно продольной оси	IEC TTCS	
	Вращение относительно продольной оси	IEC TTCS	
Гентри	CW (по часовой стрелке)	IEC	Вращение Гентри (0° — 360°)
	CCW (Против часовой стрелки)		

Таблица 7-2. Перемещения вручную в помещении GTR

Устрой- ство	Ось/ Направление перемещения	Система Координат	Перемещение
Наконеч- ник сопла (PBS Спе- циально пред- назнач)	Выдвижное отделение Вставка/ Отведение назад	IEC	Выдвижение наконечника сопла

- а. Система координат горизонтальной поверхности стола (HTTCS) равнозначна системе координат устройства позиционирования пациента по стандарту IEC 61217 и, как понятно из ее обозначения, постоянно остается горизонтальной. В Системе Протонной Терапии это используется вместо TTCS при выполнении движений PPS вручную. Это позволяет латеральным (X) и продольным (Y) перемещениям служить горизонтальными смещениями поверхности стола, даже если имеется поворот вокруг продольной или поперечной оси. При использовании системы TTCS, поскольку она является зафиксированной по отношению к столу, латеральные (X) перемещения будут выполняться в плоскости текущего угла поворота вокруг продольной линии, а продольные (Y) перемещения — в плоскости текущего угла поворота вокруг поперечной оси.

Использование движения по траектории

Движения по траектории применимы к Гентри, когда predetermined полная траектория его движения. Данный тип перемещения позволяет получать объемное изображение при помощи приложения *adaPTinsight*. Параметры траектории Гентри устанавливаются пользователем (например, начальные и конечные углы Гентри и скорость вращения Гентри), и накануне облучения требуется осуществить пробный прогон. Перемещение запускается нажатием как программных, так и аппаратных кнопок запуска (соответственно в приложении *adaPTinsight* и на конусно-лучевой компьютерной томографии — консоли СВСТ), что не требует постоянной активации со стороны пользователя. Перемещение останавливается по завершении траектории или при нажатии пользователем кнопки остановки перемещения.

ОСТОРОЖНО! 	В обязанности медсестры кабинета лучевой терапии (РТТ) входит визуальная проверка отсутствия столкновения до инициализации получения изображения с помощью конусно-лучевого компьютерного томографа (СВСТ). При наличии сомнений следует осуществить пробный запуск траектории СВСТ, чтобы убедиться в отсутствии столкновения. В обязанности медсестры кабинета лучевой терапии (РТТ) входит внимательное наблюдение за изменениями позиционирования; если положение пациента или положение устройств иммобилизации изменяется во время различных фракций, следует повторить такую проверку. В обязанности медсестры кабинета лучевой терапии (РТТ) входит внимательное наблюдение за столкновениями с другим оборудованием, таким как оборудование для анестезии или оборудование для поддержки дыхания, что непосредственно влияет на безопасность пациента.
--	--

Примечание: Режим движений по траектории тесно связан с получением изображений по СВСТ. С дополнительной информацией о получении СВСТ можно ознакомиться в документации пользователя приложения adaPTinsight.

Устройства позиционирования пациента

Правильное позиционирование и выравнивание пациента напрямую связано с правильным размещением задействованных устройств позиционирования пациента: системы Гентри, специального наконечника сопла PBS и Системы позиционирования пациента (PPS). В зависимости от ситуации может потребоваться корректное позиционирование одного или нескольких таких устройств.

Примечание: За дальнейшей информацией по поводу Устройств Позиционирования Пациента обратитесь к Главе 8.

В каждом типе помещения Treatment Room (помещение для облучения) имеются различные устройства PPD:

- **Помещение для облучения с системой Гентри (GTR):**
 - Система позиционирования пациента (PPS)
 - Гентри
 - Специальный наконечник сопла для PBS и выдвижное отделение для вспомогательных устройств

- Помещение для облучения с фиксированным пучком (FBTR):
 - Система позиционирования пациента (PPS)
 - Наконечник сопла.

Вопросы техники безопасности

ОСТОРОЖНО!	Ни при каких обстоятельствах не разрешается помещать какие-либо инструменты или детали на поверхность или внутрь сопла или системы Гентри. Инструменты или детали могут упасть и нанести травмы пациентам или персоналу. Проведите инвентаризацию инструментов и запчастей в помещении для облучения после их использования.
	

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Во избежание повреждения Системы позиционирования пациента (PPS), не используйте робота системы PPS в качестве подъемного механизма.
	

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 8

Перемещение Устройств Позиционирования Пациента

В данной главе содержится некоторая информация общего характера о перемещении различных Устройств позиционирования пациента в помещении для облучения:

- Устройства позиционирования пациента
- Действия в случае столкновения
- Действия в случае опасного сближения

Примечание: Перемещение скользящей системы Гентри (SG) кабинетного КТ управляется с панели оператора скользящей системы Гентри.

Предупреждение о соблюдении техники безопасности

Используйте пульт, описанный в Главе 10, или механизмы дистанционного управления позиционированием, описанные в Главе 12, для перемещения системы Гентри, наконечника сопла, специально предназначенного для системы PBS наконечника сопла, системы PPS или устройств для визуализации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 	Неправильное закрепление пациента в Системе позиционирования (PPS) может стать причиной падения пациента из системы PPS в процессе перемещения. Кроме того, высвобождение чувствительной к нажатию кнопки на задней части пульта резко останавливает систему PPS и может привести к падению пациента при его непрочном закреплении. Нажимайте на кнопку Активации перемещения (Motion Enable) только в том случае, если пациент надежно закреплен на кушетке или за пределами рабочего диапазона движущегося оборудования.
--	--

ОСТОРОЖНО!	Сервисный пульт Leoni используется только в качестве пульта для технического обслуживания. В качестве пульта для технического обслуживания сервисный пульт Leoni Orion может функционировать без выполнения проверок безопасности.
	Категорически запрещается использовать сервисный пульт Leoni Orion после выполнения первоначального запроса пучка или вообще для каких-либо других клинических операций. ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать сервисный пульт Leoni Orion при размещении пациента на системе PPS.

ОСТОРОЖНО!	Ни при каких обстоятельствах не разрешается помещать какие-либо инструменты или детали на поверхность или внутрь сопла или системы Гентри. Инструменты или детали могут упасть и нанести травмы пациентам или персоналу.
	Проведите инвентаризацию инструментов и запчастей в помещении для облучения после их использования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Во избежание повреждения системы позиционирования пациента (PPS), не используйте робот системы PPS в качестве подъемного механизма.
	

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Будьте осторожны при перемещении держателей плоских панелей и перемещения системы Гентри в GTR, поскольку эти устройства не соблюдают тормозной путь вращения и линейного перемещения.
	

Устройства позиционирования пациента

Устройства позиционирования пациента в помещении для облучения позволяют позиционировать пациента для сессии облучения. Ими можно управлять, используя беспроводной пульт или механизмы дистанционного управления.

Примечание: С подробной информацией по поводу ручного или автоматического перемещения PPD с помощью беспроводного пульта, можно ознакомиться в Главе 10. С подробной информацией по поводу ручного или автоматического перемещения PPD с помощью механизмов дистанционного управления позиционированием, можно ознакомиться в Главе 12.

Ниже приведены Устройства Позиционирования Пациента в GTR:

- Система позиционирования пациента (PPS): система PPS представляет собой манипулятор, используемый для позиционирования пациента, лежащего на кушетке.
- Специальный держатель наконечника сопла (DNSH): DNSH представляет собой устройство, удерживающее выдвижное отделение для вспомогательных устройств и обладающее возможностью приблизить его или отдалить от кожных покровов пациента для облучения.
- Выдвижное отделение для вспомогательных устройств: устройство, способное полностью поместить вспомогательное устройство на траектории пучка или за ее пределами в зависимости от того, используется ли данное вспомогательное устройство по предписанию.
- Гентри: устройство, способное вращать сопло для подачи протонного пучка под разными углами.

Система позиционирования пациента (PPS)

Примечание: С информацией по процедуре ручного управления системой PPS (в случае чрезвычайной ситуации), можно ознакомиться в Главе 16 «Управление PPS в ручном режиме» (Аварийный режим работы).

Система позиционирования пациента (PPS) включает шесть осей перемещения, которыми можно управлять при помощи пульта или механизма дистанционного управления позиционированием.

Примечание: Положения PPS всегда отображаются согласно TTCS в FRS.

Примечание: Автоматические перемещения PPS управляются таким образом, чтобы обеспечить синхронизацию движений по всем задействованным осям. Как таковая, траектория PPS не определяется в терминах TTCS.

Примечание: Перемещения PPS вручную происходит в системе TTCS как для перемещения вдоль осей X, Y и Z, так и для вращения поверхности.

Максимальный допустимый вес на кушетке

Система позиционирования пациента (PPS) является инструментом с высокой точностью. Точность гарантируется при условии соблюдения определенных допустимых предельных значений общего веса на кушетке; этот общий вес может включать вес пациента и/или оборудования. Помимо этих гарантированных предельных значений существуют абсолютные предельные значения веса.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Максимальная разрешенная нагрузка на работа системы позиционирования пациента (PPS) составляет 285 кг. Точность системы PPS за пределами этих значений не гарантирована.
	В данный общий вес входит вес стола (70 кг), пациента (200 кг) и/или прочего оборудования (15 кг). Центр тяжести системы весом 215 кг, должен размещаться на максимальном расстоянии в 0,8 м. от оси вращения соединения 6. Центр тяжести кушетки весом 70 кг, должен располагаться близко (с точностью до нескольких сантиметров) к оси вращения соединения 6. Между максимальной нагрузкой работа системы позиционирования пациента (PPS) и максимальной нагрузкой используемого стола необходимо выбрать наименьшую из этих двух величин в качестве максимальной допустимой нагрузки. Превышение данного веса снижает уровень безопасности пациента и влияет на точность.

Примечание: Центр тяжести системы весом 215 кг (пациент; оборудование), должен располагаться на расстоянии максимум 0,8 м. от оси вращения соединения 6. Центр тяжести кушетки, весом 70 кг, должен располагаться близко (допустимо расстояние в несколько см) к оси вращения соединения А6.

Постоянный вес на кушетке

Важно	Одни и те же клинические устройства должны помещаться на систему позиционирования пациента (PPS) в каждый день лечения, чтобы поддерживать постоянный вес на кушетке.
	

Переоборудование Кушетки

С целью обеспечения достаточной точности и прогнозирования столкновения, необходимо определить величину массы, установленной над системой соединения PPS, и расположение центра тяжести этой массы.

Каждая кушетка отмечается уникальным идентификатором кушетки, а характеристики массы каждой кушетки настраиваются в системе IBA в соответствии с идентификатором кушетки. Характеристики массы пациента измеряются и обновляются автоматически системой PPS перед каждым перемещением, исключением являются Z-координаты пациента, которые исходят из предположения.

ОСТОРОЖНО! 	Установите новый идентификатор кушетки и связанные с ним характеристики кушетки, при значительном изменении характеристик массы кушетки. Несоблюдение данного условия может привести к ошибочным предположениям о характеристиках кушетки. К примерам значительных изменений относятся неизвестная кушетка, видоизмененная кушетка или кушетка, нагруженная клиническим оборудованием с массой, превышающей 15 кг.
--	--

Расширенная зона облучения (ETV — Extended Treatment Volume)

Расширенная зона облучения, в случае оснащения системы PPS кушеткой, представляет собой прямоугольную виртуальную зону, закрепленную за поверхностью стола. Ее нижняя поверхность сливается с горизонтальной верхней поверхностью кушетки. Продольная ось ETV параллельна продольной оси кушетки и пересекается с осью ортогонального вращения соединения 6 системы PPS.

Данная зона охватывает все точки, которые физически могут оказываться в точке изоцентра:

- верхнее вращение системы PPS в интервале $[-95^\circ; +95^\circ]$
- значение вращения PPS вокруг поперечной оси между -5° и 5°
- и значение вращения PPS вокруг продольной оси между 5° и -5°
- определенная абсолютная точность

Размеры расширенной зоны облучения:

- 50 см параллельно короткой оси стола
- 100 см параллельно длинной оси стола
- 40 см перпендикулярно поверхности стола

Расширенная зона облучения охватывает исходную точку TTCS (Системы координат поверхности стола), также обозначаемую как центральная точка инструмента (TCP) в качестве исходной точки. Эта точка отцентрирована по отношению к длине и ширине расширенной зоны облучения и располагается на 10 см выше ее нижней внутренней поверхности. Эта точка расположена на расстоянии 85 см от соединения 6 системы PPS вдоль продольного направления кушетки.

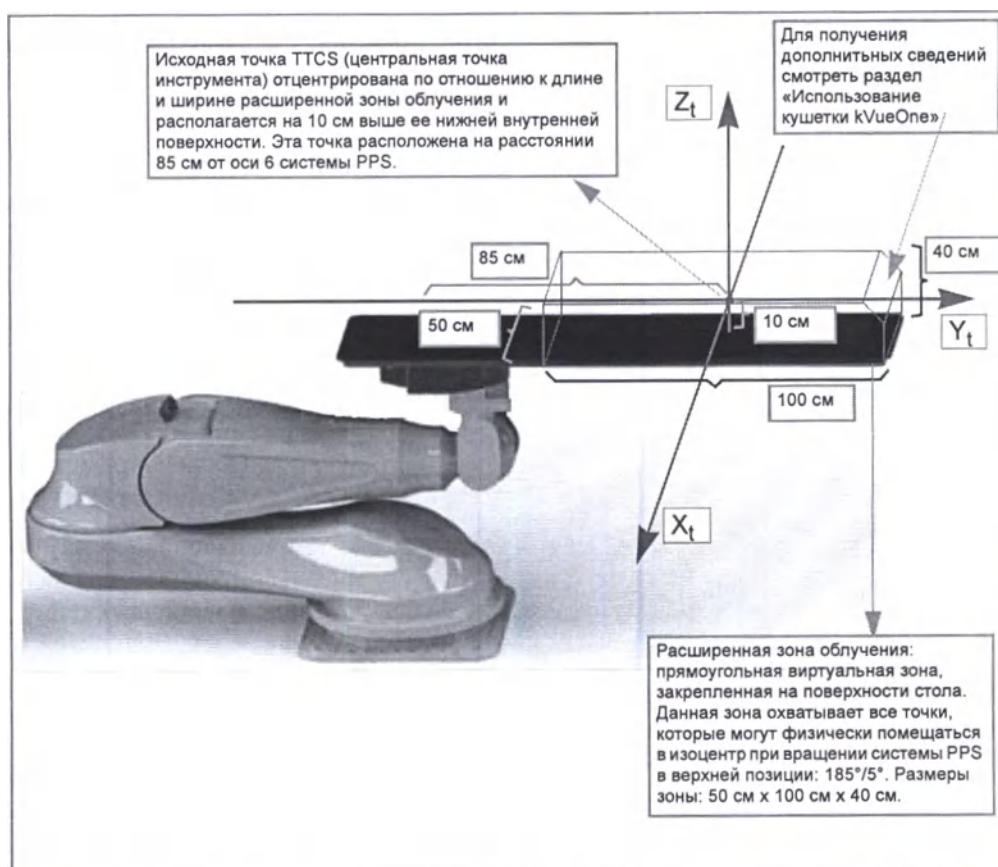


Рисунок 8-1. Зона облучения
(рисунок не масштабируется)

Примечание: Точность позиционирования гарантируется только для точек в зоне облучения.

Система PPS может перемещать и располагать зону интереса вне зоны облучения. Однако, расположение системы PPS за пределами зоны облучения потребует со стороны пользователя особой осторожности при проверке позиционирования пациента.

Примечание: Система позиционирования пациента (PPS) способна позиционировать точку зоны облучения в изоцентре при соблюдении необходимых значений точности и повторяемости. Эти значения действительны как для небольших коррекционных перемещений, так и для больших абсолютных перемещений системы PPS.

Точность в зоне облучения действительна для конфигурации с левым и правым локтями.

осторожно!



Ввиду наличия помех может быть невозможно получать изображения определенных точек зоны облучения во всех конфигурациях аппаратного обеспечения. Необходимо подобрать правильную конфигурацию с учетом расположения руки (правой или левой), чтобы рентгеновские пучки в наклонных устройствах для визуализации не закрывались роботизированными манипуляторами.

осторожно!



Компактное сопло для сканирования «карандашным» пучком (PBS) и Система позиционирования пациента (PPS) может создавать помехи для изображений, полученных стереоскопической рентгенографической системой (OB1-OB2) при установке в определенные положения. Системе PPS также может механически мешать устройство для визуализации, оснащенное соплами, при его установке в определенных положениях. Учитывайте эти помехи при планировании получения изображений в процессе сессии облучения и зарегистрируйте соответствующее положение, которое должно использоваться для визуализации в рамках личного файла пациента.

Примечание: Применительно к предлагаемой однородности длинной поверхности стола¹, WET однородность (Water Equivalent Thickness — толщина в водном эквиваленте) гарантируется только при расположении в пределах зоны облучения. Это касается только тех положений, при которых пучок проходит через стол при определении геометрии пучков плана облучения ионами.



При подтверждении положения за пределами зоны облучения на пульте отображается следующее сообщение:

Положение за пределами зоны облучения Проверка расположения обязательна.

Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку **ОК**.

1. Для определения равномерности поверхности стола, обратитесь к документации производителя оборудования (OEM).

Использование кушетки kVueOne

На рисунке 8-2 показан подробный обзор зоны облучения, приведенной на Рисунке 8-1. При использовании кушетки kVueOne участок, выделенный красным цветом (см. Рисунок 8-2), не входит в зону облучения.

Размеры прямоугольных сторон треугольника приведены ниже:

- +/- 0° вращения вокруг поперечной оси: 5 см на 5 см
- +/- 5° вращения вокруг поперечной оси: 10 см на 10 см

Рисунок 8-2 представляет наиболее ограниченную ситуацию.

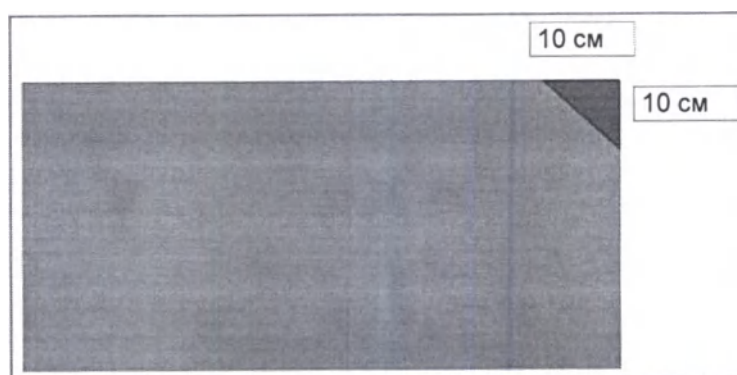


Рисунок 8-2. Зона облучения при использовании продольного поперечного сечения кушетки kVueOne

Повышенная безопасность за счет различных ограничений программного обеспечения

Безопасность использования системы PPS гарантируется настраиваемыми программными ограничениями и не настраиваемыми программными ограничениями низкого порядка по каждой оси, защищающими пациента от травм, а оборудование от повреждений. Точность программных ограничений зависит от нагрузки на систему PPS; данные ограничения включены в базу данных конфигурации системы TCS (Therapy Control System — система контроля облучения).

Управление программными ограничениями является для пользователя максимально простым.

Кабинетный КТ: Перемещение PPS в положение КТ-визуализации

С подробной информацией о процедуре позиционирования системы PPS в положение для КТ-визуализации можно ознакомиться в разделе «Перемещение системы PPS в нулевое положение КТ» на стр. 5-3.

Специальный наконечник сопла для режима PBS

Примечание: С подробной информацией по поводу процедур перемещения специально разработанного для PBS наконечника сопла с Ручным и Автоматическим перемещением с помощью беспроводного пульта, можно ознакомиться в Главе 10. С подробной информацией по поводу процедур перемещения, специально разработанного для PBS наконечника сопла с Ручным и Автоматическим перемещением с помощью механизмов дистанционного управления позиционированием, можно ознакомиться в Главе 12.

Специальный наконечник сопла PBS имеет одно направление (ось) движения:

- Перемещение вдоль оси пучка (ось Zg Системы координат Гентри) для расположения наконечника вблизи области кожного покрова пациента при подготовке к облучению или для отведения наконечника от области кожного покрова пациента после завершения облучения.

Выдвижное отделение для вспомогательных устройств можно полностью поместить на траектории пучка или за ее пределами в области на конце специального наконечника сопла PBS.

Выдвижное отделение для вспомогательных устройств

Примечание: С подробной информацией по поводу процедуры перемещения Выдвижного отделения для вспомогательных устройств с Ручным и Автоматическим перемещением с помощью беспроводного пульта, можно ознакомиться в Главе 10. С подробной информацией по поводу процедур перемещения Выдвижного отделения для вспомогательных

устройств с Ручным и Автоматическим перемещением с помощью механизмов дистанционного управления позиционированием, можно ознакомиться в Главе 12.

Примечание: Из соображений обеспечения безопасности перемещение Выдвижного отделения для вспомогательных устройств с помощью беспроводного пульта возможно только в том случае, если держатель наконечника сопла находится в положении, отдаленном от точки изоцентра (т. е. в задвинутом положении).

Примечание: Выдвижное отделение для вспомогательных устройств на конце сопла может поддерживать дополнительный блок смещения глубины пика Брэгга, гребенчатый фильтр или наконечник сопла (а также блок и/или компенсатор расстояния на наконечник сопла). Выдвижное отделение для вспомогательных устройств можно установить на траектории пучка или за ее пределами в зависимости от того, используется ли данное вспомогательное устройство по предписанию.

At the end of the nozzle, an accessory drawer can support an optional range shifter, ridge filter or snout (and a block and/or range compensator onto the snout). This accessory drawer can be put fully in or out of the beam path depending on whether or not the accessory is used in the prescription.

Гентри

Примечание: С подробной информацией по поводу ручного или автоматического перемещения Гентри с помощью беспроводного пульта, можно ознакомиться в Главе 10. С подробной информацией по поводу процедур перемещения системы Гентри с Ручным и Автоматическим перемещением с помощью механизмов дистанционного управления позиционированием, можно ознакомиться в Главе 12.

Примечание: Вращающийся Гентри доступен только в помещении для облучения с системой Гентри (GTR).

Гентри вращается на 360° вокруг своей центральной (горизонтальной) оси относительно сопла (вертикального пучка), расположенного вертикально и направленного вниз, как показано на Рисунке 8-3. Гентри можно повернуть по часовой стрелке на угол от 0° (12:00 часов) до 180° (6:00 часов) и против часовой стрелки на угол от 0° (12:00 часов) до 180° (6:00 часов).

При проведении сессии облучения диапазон угла поворота Гентри составляет от 0° (12:00 часов) до 360° (12:00 часов).

В данном руководстве различные положения Гентри выражаются как в градусах, так и с указанием направления движения относительно часовой стрелки.

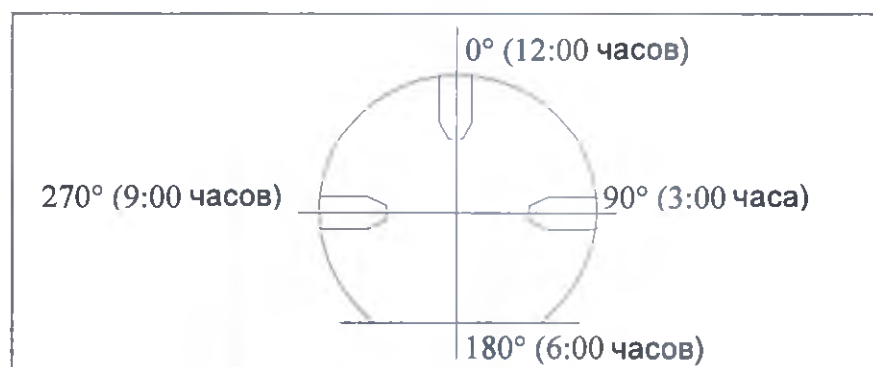


Рисунок 8-3. Углы поворота Гентри при проведении сессии облучения (обзор из помещения для облучения)

Действия в случае столкновения

Любое столкновение между устройством и системой PPS фиксируется автоматически.

В случае столкновения система PPS переходит в режим Восстановления и Обнаружения столкновения. Возникнет сообщение «Нажмите ОК для запуска фазы восстановления». Доступны следующие варианты:

- Нажмите **ОК**: для запуска фазы восстановления. Систему PPS можно перемещать с очень низкой скоростью.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Необходимо проявлять осторожность при работе с системой в данном режиме, так как система обнаружения столкновения отключена.
	Пользователь обязан принять целесообразное решение о том, какие перемещения с помощью рычажных механизмов необходимы для устранения ситуации столкновения.

При выходе системы PPS из ситуации столкновения возникнет сообщение «Выход из столкновения. Следующее перемещение перезапустит систему обнаружения». При перемещении системы PPS, система обнаружения столкновения снова будет включена.

- Нажмите «Отмена» (Cancel) для повторной установки системы обнаружения столкновений. С подробной информацией можно ознакомиться в разделе «Поддержание работы системы обнаружения столкновения» на стр. 8-12.

ОСТОРОЖНО!

Проявляйте осторожность для предотвращения возможных столкновений Системы позиционирования пациента. Столкновения могут повредить систему PPS. Это также может ухудшить точность и эффективность работы. В этом случае может быть необходимо произвести повторную калибровку робота.

Поддержание работы системы обнаружения столкновения

Если вы не хотите отключать систему обнаружения столкновения, нажмите команду «Отмена» на аппаратном пульте или на механизме дистанционного управления позиционированием. Появится сообщение «Проверка столкновений снова включена».

На этой стадии сила столкновения сводится к нулю, что указывает на возможность перемещения системы PPS. При исчезновении силы столкновения система PPS обнаруживает ложное столкновение.

Действия в случае опасного сближения

При обнаружении ситуации опасного сближения:

- Устройства Позиционирования Пациента (PPD) перемещаются со средней скоростью.
- Беспроводной пульт или механизмы дистанционного управления позиционированием подают звуковой сигнал в процессе перемещения оборудования для предупреждения пользователя о том, что данные устройства сближаются.

Примечание: Если системы PPD близки, но при перемещении одно устройство уходит от другого, ситуация опасного сближения отсутствует.

Выполнение перемещений с помощью рычажных механизмов в помещении FBTR

В помещении для облучения с фиксированным пучком можно выполнять перемещение с помощью рычажных механизмов такого типа:

1. Нажмите кнопку активации перемещения на пульте ручного управления.
 2. Выберите нужное устройство позиционирования пациента (PPD); (систему PPS или наконечник сопла).
 3. Дополнительная опция: вы можете переместить выбранное устройство PPD в любое из маркированных положений, отображаемых на экране пульта:
 - a. Если требуемое положение не отображается на первом экране, нажмите кнопку 5. Для перехода к следующему экрану.
 - b. Выберите нужное положение при помощи кнопок (с 1 по 5). Нажмите ОК для подтверждения выбора.
 - c. Нажмите и удерживайте кнопку М (Переместить), пока пульт не подаст звуковые сигналы, означающие, что заданное положение было достигнуто.
 4. Нажмите и удерживайте кнопку, соответствующую требуемому перемещению (например, +X, -X, +Y, -Y) до тех пор, пока устройство не достигнет целевого положения.
- Note: Не рекомендуется использовать функцию INC (позтапное перемещение) при нахождении в точках вблизи целевого положения.*
5. По умолчанию выбранное устройство начинает перемещаться непрерывно. Нажмите INC (Позтапное перемещение), чтобы переместить устройство позтапно и не пропустить целевое положение. Кнопка INC расположена слева от панели X/Y пульта.
 6. Отпустите кнопку М (Переместить).
 7. По завершении перемещения устройства отпустите кнопку Motion Enable (Активация перемещения) на пульте.

Таблица 8-1. Перемещения с помощью рычажных механизмов в помещении FBTR

Устройство	Кнопка управления	Перемещение
PPS	+X	Перемещение кушетки вдоль оси X фиксированной системы координат (FRS)
	-X	
	+Y	Перемещение кушетки вдоль оси Y системы координат FRS
	-Y	

Таблица 8-1. Перемещения с помощью рычажных механизмов в помещении FBTR

Устройство	Кнопка управления	Перемещение
	+Z	Перемещение кушетки вдоль оси Z системы координат FRS (см)
	-Z	
	45, 135, 225, 315	Перемещение системы PPS по диагонали на выбранное количество градусов
	CW CCW	Вращение кушетки CW/CCW (по часовой стрелке/против часовой стрелки)
	+P -P	
	+R -R	
Наконечник сопла	+P -P	Выдвигание наконечника сопла (100мм-550мм)

Глава 9

Управление перемещениями: беспроводной пульт и механизм дистанционного управления позиционированием

Беспроводной пульт представляет собой прибор, используемый для перемещения устройств позиционирования пациента и оборудования для визуализации из помещения для облучения (TR).

Примечание: С более подробной информацией относительно способа применения беспроводного пульта можно ознакомиться в Главе 10.

Большинство функций управления перемещением могут также использоваться из помещения управления облучением (TCR) с помощью **механизмов управления дистанционным позиционированием**, отображаемых на экранах приложения *adaPTdeliver*. Механизмы дистанционного управления позиционированием используются в сочетании с аппаратной консолью дистанционного позиционирования. Для выполнения выбранных перемещений с помощью механизмов дистанционного управления позиционированием требуется использовать кнопку **Motion Enable** («Активация перемещения») (MEB) и кнопку **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования.

Примечание: С более подробной информацией относительно способа применения механизма дистанционного управления позиционированием можно ознакомиться в Главе 12.



Рисунок 9-1. Аппаратная консоль дистанционного позиционирования

Примечание: Для получения более подробной информации о приложении adaPTdeliver обратитесь к Части VI «Использование приложения adaPTdeliver».

Примечание: При активной опции конусно-лучевой компьютерной томографии (СВСТ) также возможно перемещать оборудование при помощи элементов управления СВСТ на аппаратную консоль генератора рентгеновских лучей (с дальнейшими подробностями можно ознакомиться в документации пользователя приложения adaPTinsight, указанной в накладной).

У беспроводных пультов и механизмов дистанционного управления позиционированием имеется ряд схожих параметров. В данной главе приводится обзор этих параметров.

Экраны беспроводного пульта

Все экраны беспроводных пультов (как в ручном, так и в автоматическом режимах) имеют ряд основных параметров (см. Рисунок 9-2).

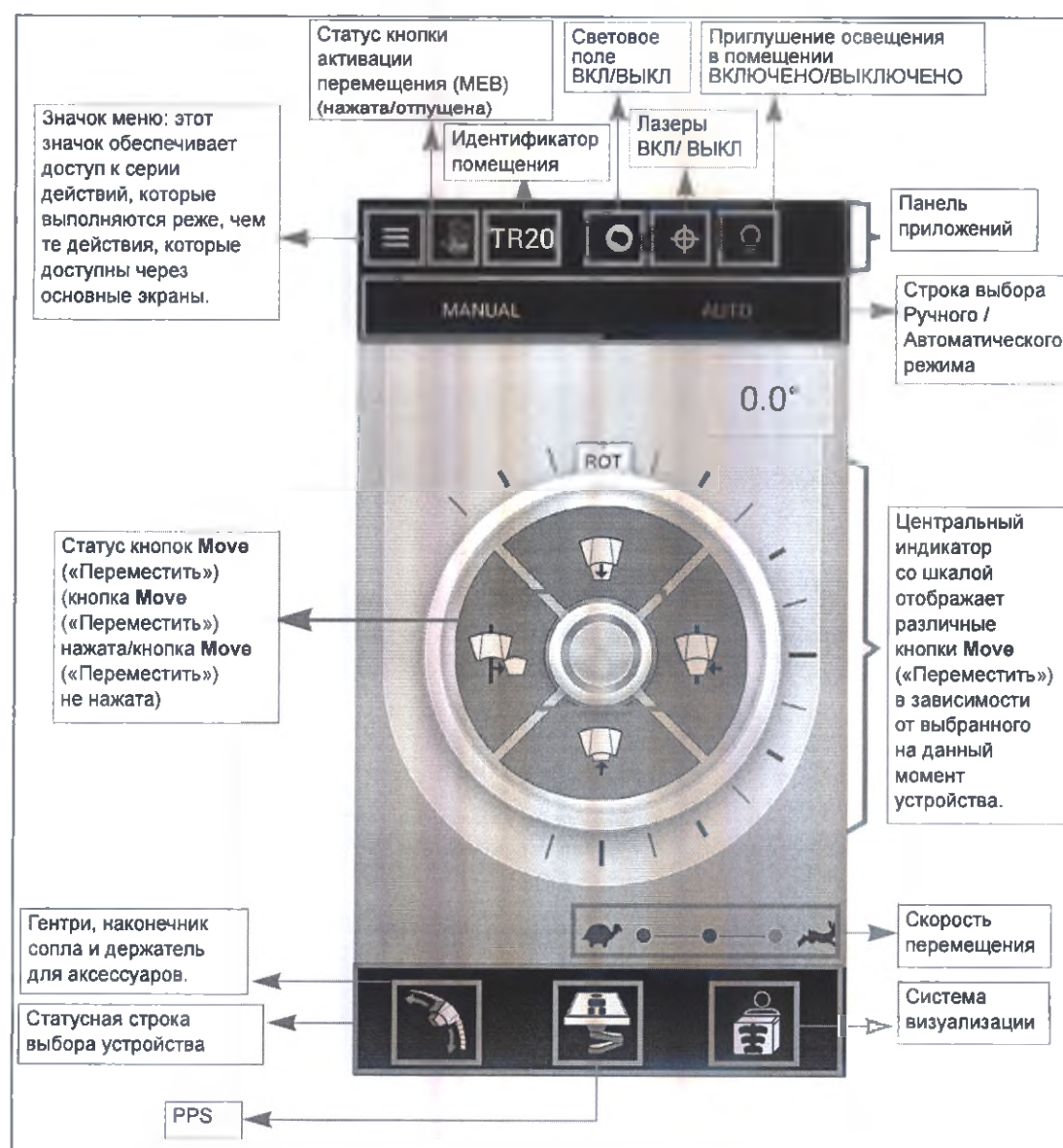


Рисунок 9-2. Экран графического интерфейса пользователя беспроводного пульта (стандартный)

Панель механизма дистанционного управления позиционированием

Панель механизмов дистанционного управления позиционированием отображается справа от всех экранов adaPT^{deliver}.

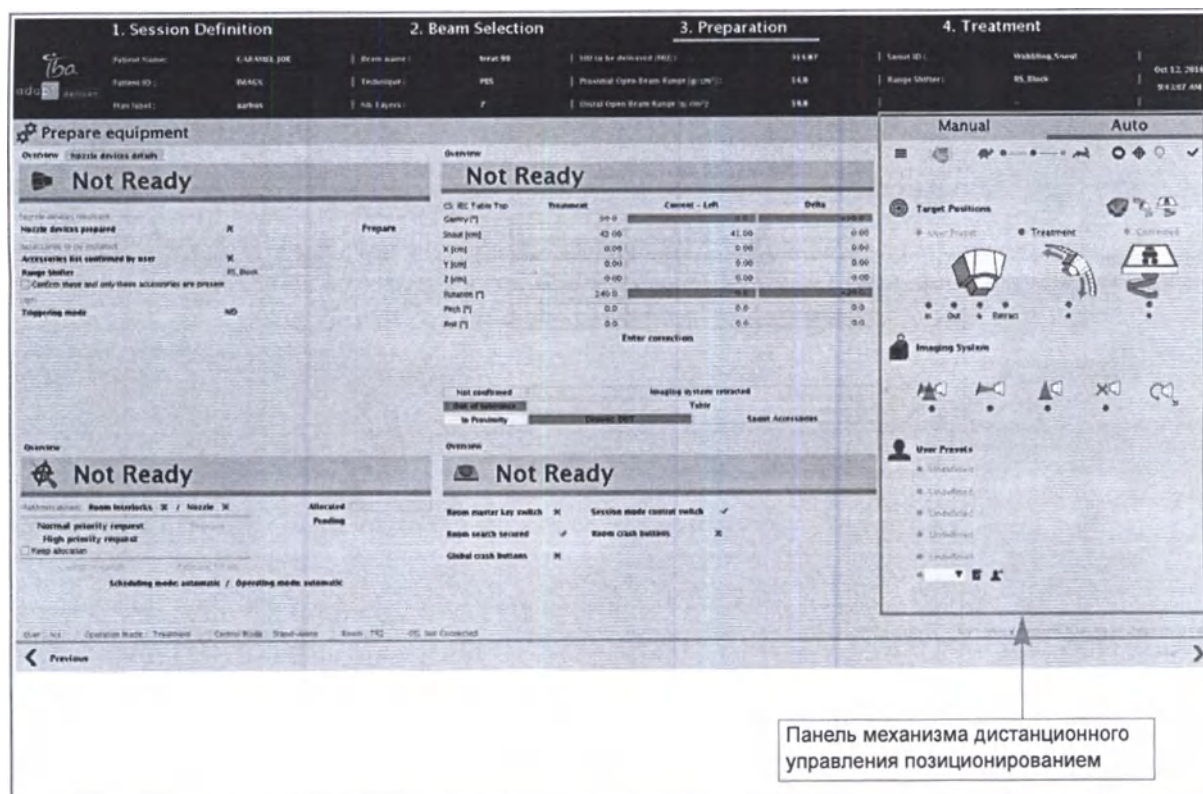


Рисунок 9-3. Панель механизма дистанционного управления позиционированием на экране adaPTdeliver (стандартный)

Панель механизмов дистанционного управления позиционированием, как в ручном, так и в автоматическом режимах, отличается рядом основных параметров (см. Рисунок 9-4).

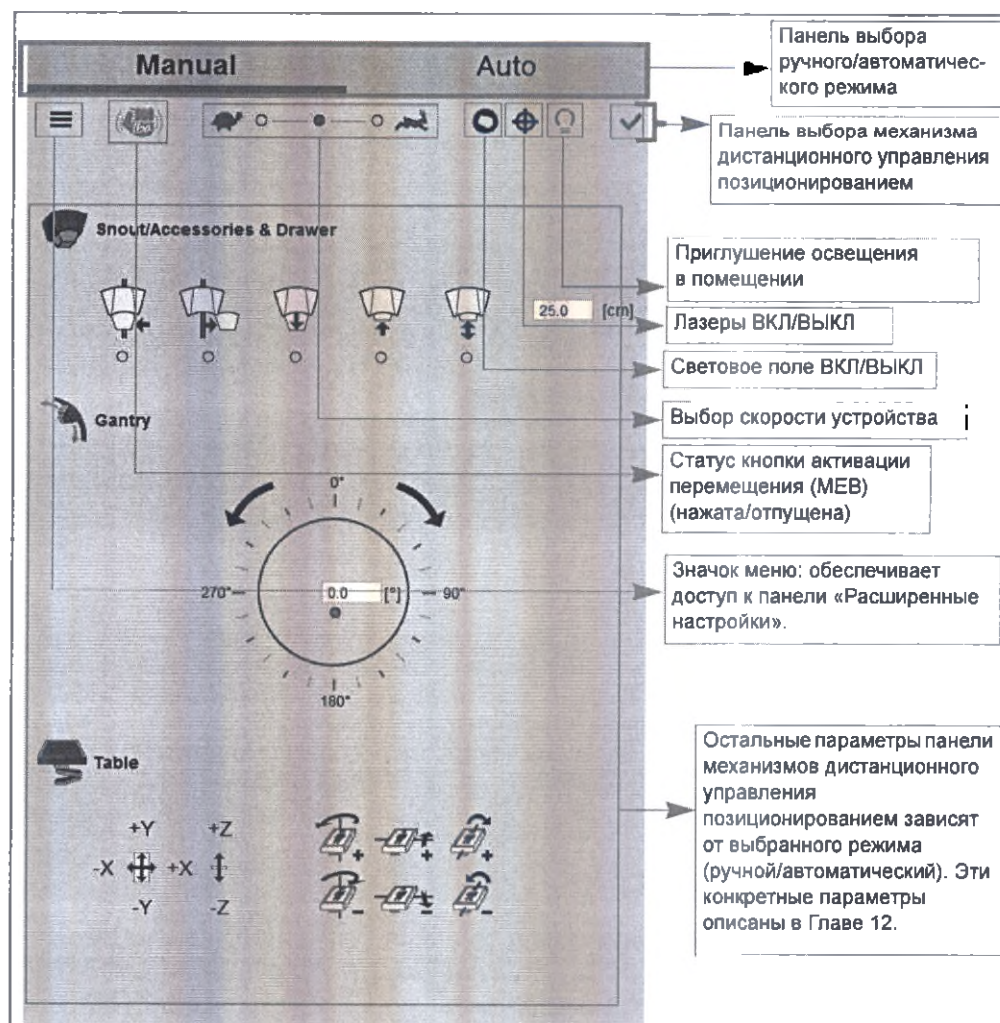


Рисунок 9-4. Панель механизма дистанционного управления позиционированием — Основные функции (стандартный)

Значки панели приложений (беспроводной пульт) и статусной строки Механизма дистанционного управления позиционированием

В панели приложений беспроводного пульта и статусной строке механизма дистанционного управления позиционированием имеется несколько общепринятых значков. Эти значки описаны в Таблице 9-1.

Таблица 9-1. Панель приложений беспроводного пульта и статусная строка механизма дистанционного управления позиционированием:
Общепринятые значки

Значок	Значение
	Меню
	Указывает на статус кнопки Motion Enable («Активация перемещения») (Нажата/Не нажата)
	Включает/выключает световое поле
	Включение/выключение лазеров
	Приглушает/снимает приглушение освещения в помещении
	Подтверждение положений

Толкование цветов в графическом интерфейсе пользователя беспроводного пульта и панели механизма дистанционного управления позиционированием

Цветовое обозначение, приведенное в Таблице 9-2, относится ко всем экранам графического интерфейса пользователя аппаратных пультов, а также к панели управления дистанционным позиционированием.

Таблица 9-2. Графический интерфейс пользователя аппаратного и панели Механизма дистанционного управления позиционированием — цветовое обозначение

Параметр	Цвет	Значение	Разъяснение
Общепринятый	Светло-серый	Функция активирована /не подлежит выбору	Если вследствие текущих обстоятельств отключен конкретный параметр или набор параметров (например, нельзя выбрать высокую скорость при обнаружении ситуации опасного сближения, механизмы дистанционного управления позиционированием отключаются при использовании беспроводного пульта и т.д.), соответствующая (ие) значок(чки) или кнопка(и) отображается(ются) светло-серыми и не подлежат выбору (см. Рисунок 9-5).
Курсор выбора режима	Синий	Выбранный режим	При выборе режима он становится подчеркнутым синей чертой.
	Серый	Режим не выбран	Когда режим не выбран, слово «ручной» или «автоматический» будет на сером фоне.

**Таблица 9-2. Графический интерфейс пользователя аппаратного
и панели Механизма дистанционного управления позиционированием —
цветовое обозначение**

Параметр	Цвет	Значение	Разъяснение
Панель приложений (беспроводной пульт/Статусная строка механизмов дистанционного управления позиционированием	Зеленый	Параметр активирован	В зависимости от значка на статусной строке механизмов дистанционного управления позиционированием: Кнопка МЭВ нажата/светлое поле включено/лазерное перекрестие включено/приглушение освещения включено.
	Серый	Параметр не активирован	В зависимости от значка на статусной строке механизмов дистанционного управления позиционированием: Кнопка МЭВ не нажата/светлое поле отключено/лазерное перекрестие отключено/приглушение освещения отключено.
Выбор скорости перемещения	Синий	Скорость выбрана	При выбранной скорости, точка рядом с соответствующим значком (черепаха для низкой скорости, заяц для высокой скорости) или точка рядом с надписью «средняя скорость» становятся синими.
	Серый	Скорость не выбрана	Если скорость не выбрана, точка рядом с соответствующим значком (черепаха для низкой скорости, заяц для высокой скорости) или точка рядом с надписью «средняя скорость» становятся серыми.
	Светло-серый	Скорость не подлежит выбору	Когда в текущих обстоятельствах скорость не подлежит выбору (например, высокая скорость не подлежит выбору при обнаружении ситуации опасного сближения), точка рядом с соответствующим значком (черепаха для низкой скорости, заяц для высокой скорости) или точка напротив значка «средней скорости» отображаются светло-серыми.

Таблица 9-2. Графический интерфейс пользователя аппаратного и панели Механизма дистанционного управления позиционированием — цветовое обозначение

Параметр	Цвет	Значение	Разъяснение
Выбор устройства	Синий	Устройство выбрано и готово к перемещению	Когда устройство выбрано и готово к перемещению, соответствующий значок начинает подсвечиваться определенными синими чертами.
	Оранжевый	Устройство выбрано и не готово к перемещению	Когда устройство выбрано, но не готово к перемещению (например, система Гентри должна находиться в исходном положении), соответствующий значок начинает подсвечиваться определенными оранжевыми чертами.
	Красный	Устройство выбрано и находится в статусе ошибки	Когда устройство выбрано, но находится в статусе ошибки, соответствующий значок начинает подсвечиваться определенными красными чертами.

Цветовое обозначение, подробно описанное в Таблице 9-3, распространяется на все Графические интерфейсы пользователя Экранов беспроводного пульта.

Таблица 9-3. Графический интерфейс пользователя беспроводного пульта — цветовое обозначение

Параметр	Цвет	Значение	Разъяснение
Центральная рукоятка настройки	Серый	Не обнаруживается ни ситуации опасного сближения, ни ситуации столкновения	Когда не обнаруживается ни ситуации опасного сближения, ни ситуации столкновения, круг вокруг центральной рукоятки настройки, отображается серым.
	Желтый	Обнаружение ситуации опасного сближения	При обнаружении ситуации опасного сближения, круг вокруг центральной рукоятки настройки, становится желтым, как в случае, приведенном на Рисунке 9-2.
	Красный	Обнаружение ситуации столкновения	При обнаружении ситуации столкновения круг вокруг центральной рукоятки настройки становится красным.
Кнопки Move («Переместить»)	Темно-синий	Кнопка не нажата	Когда кнопка Move («Переместить») на центральной рукоятке настройки находится в не нажатом состоянии, ее граница в центре центрального регулятора подсвечивается темно-синей линией.
	Светло-синий	Кнопка нажата, перемещение разрешено	Когда кнопка Move («Переместить») на центральной рукоятке настройки нажата, и перемещение разрешено, ее граница в центре центрального регулятора подсвечивается синей линией.

Цветовое обозначение, подробно описанное в Таблице 9-4, относится к механизмам дистанционного управления позиционированием.

Таблица 9-4. Панель Механизма дистанционного управления позиционированием — цветовое обозначение

Параметр	Цвет	Значение	Разъяснение
Выбор заданного положения (Автоматический режим)/ Выбор перемещения (Ручной режим)	Синий	Target («Мишень») выбрана/ Перемещение выбрано	При выбранном заданном положении (Автоматический режим) или перемещения (Ручной режим), точка, соответствующая выбранной мишени, или стрелка или метка, соответствующие выбранному перемещению, начинают подсвечиваться синим цветом.
	Белый	Мишень не выбрана/ Перемещение не выбрано	Когда заданное положение (Автоматический режим) или перемещение (Ручной режим) не выбраны, точка, соответствующая мишени или стрелка или метка, соответствующие перемещению, подсвечиваются серым цветом.

Толкование звуковых сигналов

Механизм дистанционного управления позиционированием и беспроводной пульт генерируют следующие звуковые сигналы.

Таблица 9-5. Беспроводной пульт и механизм дистанционного управления позиционированием — звуковые сигналы

Сигнал	Значение	Разъяснение
Оди́нарный корот́кий гудок	Дости́гаемые PPD заданные положения.	Данное PPD достигло заданного положения.

Таблица 9-5. Беспроводной пульт и механизм дистанционного управления позиционированием — звуковые сигналы

Сигнал	Значение	Разъяснение
Двойной короткий гудок	Достижимые всеми системами PPD заданные положения.	Все устройства PPD достигли требуемых заданных положений.
Одинарный длинный гудок	Ошибка.	Наблюдается ошибка на уровне устройства или системы или предупреждающее сообщение.

Толкование вибросигналов беспроводного пульта

Дистанционный беспроводной пульт генерирует следующие вибросигналы.

Таблица 9-6. Беспроводной пульт — Вибросигналы

Сигнал	Значение	Разъяснение
Короткая вибрация	Перемещение начинается.	Кнопки Move («Переместить») и Motion Enable («Активация перемещения») нажаты, и перемещение устройств PPD начинается.
	Достижимые PPD заданные положения.	Данное PPD достигло заданного положения.
Длинная вибрация	Ошибка.	Наблюдается ошибка на уровне устройства или системы или предупреждающее сообщение.

Команда переключения с беспроводного пульта на механизм дистанционного управления позиционированием

При использовании беспроводного пульта, все параметры панели механизмов дистанционного управления позиционированием недоступны. Таким образом, пользователь не может использовать механизмов дистанционного управления позиционированием.

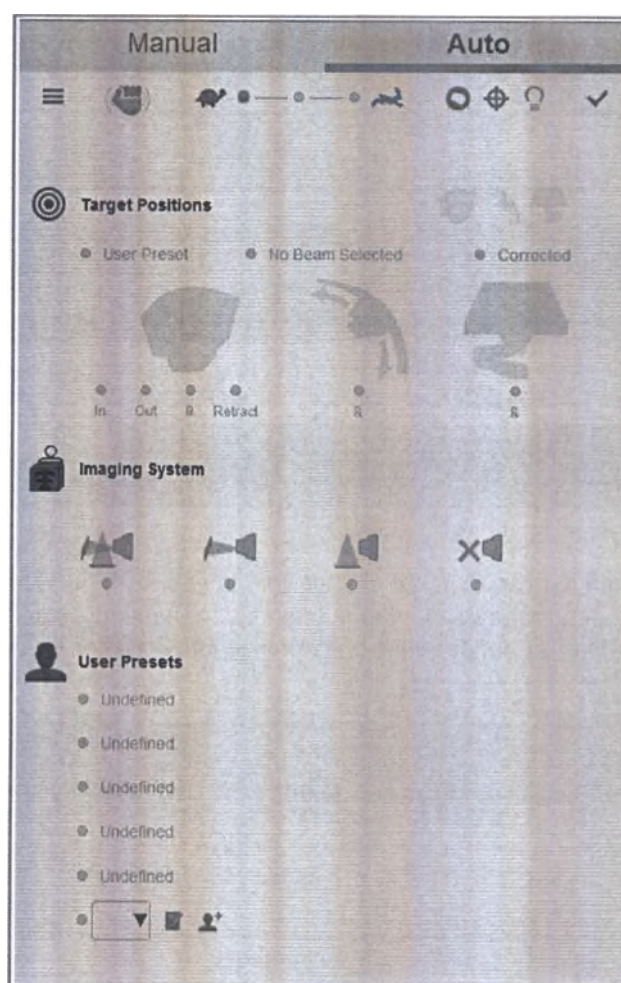


Рисунок 9-5. Панель механизма дистанционного управления позиционированием — Отключена (стандартный)

Для переключения команды на механизмы дистанционного управления позиционированием, нажмите и отпустите кнопку **Motion Enable** («Активация перемещения» (MEB)) на аппаратной консоли дистанционного позиционирования.

В результате этого:

- активируются механизмы дистанционного управления позиционированием
- беспроводной пульт деактивируется
- на экране беспроводного пульта отображается сообщение Locked — TCR in use (Заблокировано — в помещении TCR используется пульт)

Примечание: Пользователь не может переключить управление, если кнопка **Motion Enable** («Активация перемещения») (MEB) нажата на активном пульте.

Примечание: Невозможно принять команду, если кнопка **Move** («Переместить») на аппаратной консоли рентгеновского генератора нажата. В тех случаях, когда элементы управления процессом компьютерной томографии в конусном пучке (СВСТ) на аппаратной консоли рентгеновского аппарата блокируют управление, нажмите на данной консоли кнопку **Reset** («Сброс»).

Команда переключения с механизма дистанционного управления позиционированием на беспроводной пульт

При использовании механизмов дистанционного управления позиционированием на экране беспроводного пульта отображается сообщение Locked — TCR in use (Заблокировано — в помещении TCR используется пульт).

Для переключения управления на беспроводной пульт, нажмите и отпустите кнопку **Motion Enable** (MEB) на боковых сторонах беспроводного пульта:

- беспроводной пульт подключен
- механизмы дистанционного управления позиционированием деактивируются
- на механизме дистанционного управления позиционированием отображается сообщение Locked — TR in use (Заблокировано — используется пульт в помещении TR)

Примечание: Пользователь не может переключать управление, если нажата кнопка активации перемещения (MEB) на механизме дистанционного управления перемещением.

Глава 10

Использование беспроводного пульта

Примечание: Цифры на графическом интерфейсе пользователя беспроводного пульта в настоящем руководстве указывают на стандартную конфигурацию (помещение для облучения с системой Гентри с наконечником сопла и выдвижным отделением для вспомогательного оборудования, а также со стереоскопической, портальной и ортогональной системой визуализации). Некоторые мелкие детали могут отличаться от графического интерфейса пользователя, отображаемого беспроводным пультом в других кабинетных конфигурациях. Тем не менее, разъясненные принципы распространяются на все конфигурации графического интерфейса пользователя.

Беспроводной пульт представляет собой прибор, используемый для перемещения устройств позиционирования пациента и оборудования для визуализации изнутри помещения для облучения (TR). Он оснащен графическим интерфейсом и двумя кнопками, по одной с каждой стороны. Это кнопки **Motion Enable** («Активация перемещения») (MEB). Кнопка MEB позволяет пользователю подтверждать и активировать в качестве пользователя выполнение перемещений, задаваемых через Графический интерфейс пользователя.



Рисунок 10-1. Беспроводной пульт
(стандартный)

Беспроводной пульт может стыковаться для зарядки со стыковочной станцией.



Рисунок 10-2. Стыковочная станция беспроводного пульта
(стандартная)

В этой главе приведены инструкции по процедуре использования беспроводного пульта, включая следующие темы:

- Техника безопасности при эксплуатации беспроводного пульта
- Регистрация беспроводного пульта
- Разблокирование беспроводного пульта
- Управление скоростью
- Остановка движений

- Режимы работы: автоматический и ручной
- Использование графического интерфейса пользователя в Автоматическом режиме
- Использование графического интерфейса пользователя в ручном режиме
- Использование дополнительных параметров из Меню
- Пользователи-дальтоники: Цвета в негативе

Примечание: Большинство функций управления перемещением могут также использоваться из помещения управления облучением (TCR) с помощью механизмов управления дистанционным позиционированием, отображаемых на экранах приложения adaPTdeliver. С более подробной информацией относительно способа применения механизма дистанционного управления позиционированием можно ознакомиться в Главе 12. Для получения более подробной информации о приложении adaPTdeliver обратитесь к Части VI «Использование приложения adaPTdeliver».

Примечание: В рамках всей этой главы действуют цветовые обозначения, звуковые сигналы и вибросигналы, описанные в Главе 9.

Техника безопасности использования беспроводного пульта

Перед использованием беспроводного пульта убедитесь, что вы ознакомились со следующими предупреждениями и важные сообщения и поняли их.

ОСТОРОЖНО!	Запрещается активировать движения с помощью беспроводного пульта, когда движущиеся устройства плохо обозримы (например, не допускается перемещать устройства позиционирования пациента из лабиринта).
	

ОСТОРОЖНО!	Прекратите использование беспроводного пульта и сообщите персоналу IBA в случае обнаружения какого-либо необычного дефекта на аппаратном пульте. Дефектами могут являться (помимо прочего) необычный перегрев устройства, утечка веществ, выброс паров или газа, трещины в аппаратном пульте.
	

ОСТОРОЖНО!	В обязанности медсестры кабинета лучевой терапии (РТТ) входит визуальная проверка отсутствия столкновения до инициализации получения изображения с помощью компьютерной терапии в конусном пучке (СВСТ). При наличии сомнений следует осуществить пробный запуск траектории СВСТ, чтобы убедиться в отсутствии столкновения.
	В обязанности медсестры кабинета лучевой терапии (РТТ) входит внимательное наблюдение за изменениями позиционирования; если положение пациента или положение устройств иммобилизации изменяется во время различных фракций, следует повторить такую проверку.
	В обязанности медсестры кабинета лучевой терапии (РТТ) входит внимательное наблюдение за столкновениями с другим оборудованием, таким как оборудование для анестезии или оборудование для поддержки дыхания, что непосредственно влияет на безопасность пациента.

Важно	Другие беспроводные устройства могут помешать работе аппаратного пульта Hand-pendant, и поэтому их использование в помещении для облучения запрещено. Помехи могут привести к незапланированным и неожиданным прерываниям перемещения.
	Все еще оставаясь безопасной, такая ситуация может помешать нормальной работе с системой Proteus 235.
	Если наблюдается потеря эффективности или неожиданная остановка перемещения с аппаратного пульта Hand-pendant, пожалуйста, удалите такие излучающие устройства, как мобильные телефоны, ноутбуки и т. д.

Важно	Не используйте беспроводной пульт для цели, отличной от управления системой Proteus 235. Не подключайте беспроводной пульт к любой сети Wi-Fi вручную. Не подключайте беспроводной пульт к другой сети Wi-Fi, отличной от сети Proteus 235 в помещении для облучения.
	

Важно	Выходя из помещения для облучения, пользователь всегда обязан класть беспроводной пульт на его стыковочную станцию. Это обеспечивает постоянную защиту от излучения в процессе облучения для аппаратного пульта.
	

Важно	Беспроводной пульт является отказобезопасным устройством. В случае прерывания связи между аппаратным пультом и остальной частью Системы Протонной терапии любое продолжающееся перемещение будет прекращено.
	Потеря связи с аппаратным пультом означает, что в данный момент кнопка не нажата. Более конкретно, если система теряет связь с виртуальной кнопкой Motion Enable (Активация перемещения) во время перемещения, она остановит и отключит в помещении для облучения все перемещения.

Регистрация беспроводного пульта

Для использования беспроводного пульта в данном помещении для облучения необходимо его зарегистрировать в данном помещении для облучения.

Когда приложение, в рамках процесса регистрации, подключается через Wi-Fi к системе протонной терапии, оно скачивает конфигурацию помещения, в котором оно на данный момент зарегистрировано. Настройка помещения охватывает перечень установленных устройств и их тип. Исходя из этой информации, данное приложение адаптируется для предоставления элементов управления, соответствующих текущей настройке по помещению. По этой причине существует так много возможных настроек графического интерфейса пользователя, сколько существует настроек по помещению. Этот же беспроводной пульт можно использовать в любом помещении для облучения при условии его успешной регистрации в данном помещении для облучения.

Процесс регистрации гарантирует отправку команд только с одного беспроводного пульта в пределах данного помещения для облучения.

Регистрация беспроводного пульта в данном помещении невозможна, если другой пользователь нажимает кнопки Motion Enable (Активация перемещения) на уже зарегистрированном аппаратном пульте, если продолжается процесс облучения или продолжается регистрация другого беспроводного пульта. Данное правило гарантирует невозможность вмешательства в отправку команд в Систему протонной терапии.

При входе пользователя в помещение для облучения с не зарегистрированным беспроводным пультом, беспроводной пульт автоматически предложит пользователю зарегистрировать его, показывая кнопку **Register** «Зарегистрировать», что позволит пользователю начать процедуру регистрации.

Хотя в данном помещении для облучения может находиться несколько аппаратных пультов, и все они могут подключаться к беспроводной сети, только один беспроводной пульт может быть зарегистрирован в одном помещении для облучения в конкретный момент времени. Только зарегистрированному аппаратному пульту разрешено перемещать оборудование помещения для облучения.

Процедура регистрации

Для регистрации беспроводного пульта в данном помещении для облучения, выполните следующие действия:

1. Как только беспроводной пульт попадает в помещение для облучения, он автоматически подключается к Wi-Fi сети помещения для облучения. Появляется следующий экран:



Рисунок 10-3. Беспроводной пульт подключен — Не зарегистрирован

2. Нажмите кнопку **REGISTER** («Зарегистрировать»). Появится экран Процедуры регистрации. На данном экране представлены некоторые анимированные инструкции, иллюстрирующие последовательность операций, обязательных для завершения регистрации.

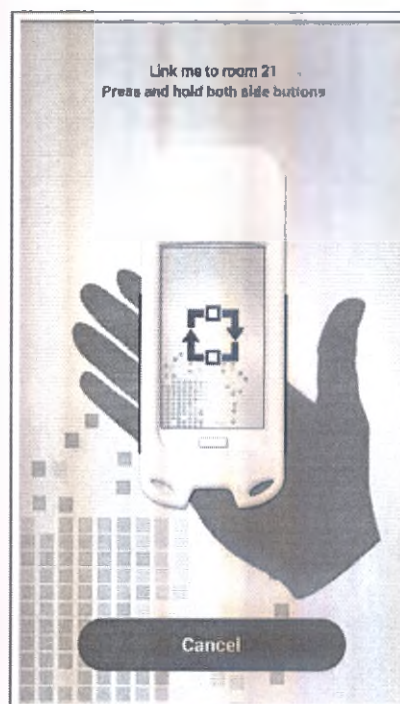


Рисунок 10-4. Экран процедуры регистрации (стандартный)

3. Следуйте анимированным инструкциям на экране процедуры регистрации:
 - d. Нажмите и удерживайте обе боковые кнопки.
 - e. Отпустите одну из боковых кнопок.
 - f. Нажмите и удерживайте обе боковые кнопки.
 - g. Отпустите боковую кнопку, которая не была отжата в Шаге б.
4. Через 5 секунд экран процедуры регистрации закрывается и появляется заблокированный экран:
 - При успешно выполненной регистрации данное устройство можно разблокировать и использовать. Для разблокировки данного устройства, выполните действия, описанные в разделе «Разблокировка беспроводного пульта».
 - При неуспешно выполненной регистрации, можно повторить процедуру регистрации, нажав кнопку **REGISTER** («Зарегистрировать») (см. Рисунок 10-3).

Последствия регистрации

Только один беспроводной пульт можно зарегистрировать в любой момент времени в одном помещении для облучения. Успешная регистрация беспроводного пульта в данном помещении для облучения сопровождается следующими последствиями:

- Беспроводной пульт, ранее зарегистрированный в этом помещении для облучения, автоматически лишается регистрации.
- Новый беспроводной пульт автоматически лишается регистрации в любом другом помещении для облучения, в котором он был ранее зарегистрирован.

Примечание: Невозможно зарегистрировать беспроводной пульт в помещении для облучения, если пользователь в текущий момент нажимает кнопки *Motion Enable* («Активация перемещения») на аппаратном пульте, который в данный момент зарегистрирован в том же помещении для облучения.

Разблокирование беспроводного пульта

Для разблокировки беспроводного пульта, проведите пальцем в горизонтальном направлении по экрану, как показано на заблокированном экране.

Примечание: Как только беспроводной пульт зарегистрирован в данном помещении для облучения и проходит разблокировку, он автоматически блокируется через 5 минут бездействия.

Управление скоростью

Каждое устройство позиционирования пациента (PPD) может перемещаться со следующей скоростью:

- **низкая скорость:** всегда возможна.
- **средняя:** невозможна во время самонаведения.
- **высокая:** невозможна, если устройство находится на небольшом расстоянии.

В случае невозможности выбрать высокую скорость пользователь может проверить и убедиться в следующем:

- Устройство должно находиться в исходном положении
- Выдвижное устройство расположено между вставленным и задвинутым положением (панель DID, выдвижное отделение и т. д.)

- Устройство может перемещаться чересчур близко к другому устройству

Примечание: Некоторые виды операций, например, возвращение системы Гентри в исходное положение или тарировка устройства PPS, не могут производиться на всех режимах скоростей. Для получения подробной информации о процедуре выполнения любых таких операций, обратитесь к Руководству по техническому обслуживанию устройства PTS — Том 2, Руководство оператора ускорителя.



Рисунок 10-5. Значки скорости перемещения

Для выбора опции высокой скорости нажмите точку рядом со значком «заяц».

В альтернативном варианте, для выбора опции низкой скорости нажмите точку рядом со значком «черепаха».

В альтернативном варианте, для выбора опции средней скорости нажмите точку между опциями высокой и низкой скорости.

Точка, соответствующая текущей выбранной скорости, подсвечивается синим.

Таблица 10-1. Скорости перемещения

Значок	Скорость
	Высокая скорость (значок «заяц»)
	Средняя скорость
	Низкая скорость (значок «черепаха»)

Примечание: Пока не будет выбрана другая скорость, сохраняется та скорость устройства, которая была установлена в последний раз.

Примечание: ПО контроля опасного сближения может автоматически переключать скорость устройства с высокой скорости на среднюю при определенных обстоятельствах.

Остановка движений

Для остановки перемещений оборудования системы протонной терапии (PTS) при использовании беспроводного пульта доступны следующие способы:

- Отпустите кнопку **Move** («Переместить»), которая в этот момент нажата на аппаратном пульте.
- Отпустите кнопку **Motion Enable** («Активация перемещения») на аппаратном пульте.
- Нажмите кнопку экстренного выключения.

ОСТОРОЖНО!



Если пациент ненадежно зафиксирован в системе PPS, он может упасть. Перед перемещением системы PPS каждый пациент должен быть надежно зафиксирован.

Отпустите кнопку MOVE Device («Переместить устройство»)

Если во время движения устройства позиционирования пациента (PPD) отпустить временно нажатую кнопку Move («Переместить»), будет выполнена стандартная остановка PPD.

Отпустите кнопку Motion Enable («Активация перемещения»)

Если кнопка Motion Enable («Активация перемещения») отпускается во время перемещения Устройства Позиционирования Пациента (PPD), устройство PPD выполняет аварийную остановку. Если отпустить эти кнопки до того, как отпущена нажатая в данный момент кнопка MOVE («Переместить»), происходит резкая остановка движения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ отпускать кнопку Активации перемещения до момента отпускания временно нажатой кнопки Move («Переместить»), за исключением чрезвычайных ситуаций.

Движение можно возобновить нажатием кнопок Motion Enable («Активация перемещения») и последующим нажатием кнопки Move («Переместить»).

Нажмите кнопку Emergency Stop («Экстренное выключение»)

Примечание: Кнопки экстренного выключения и блокировки системы TSS имеются по месту нахождения помещения для облучения и на уровне всей системы. Описание в данном разделе относится только к местному уровню.

ОСТОРОЖНО!



Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Если кнопка экстренного выключения по месту нахождения помещения для облучения нажимается во время перемещения устройства позиционирования пациента (PPD), движение прекращается немедленно.

Необходимо осуществить сброс кнопки экстренного выключения и системы безопасности облучения (TSS) после использования кнопки экстренного выключения по месту нахождения помещения для облучения для остановки устройств PPD.

После сброса кнопки экстренного выключения и TSS могут также потребоваться следующие действия:

- Восстановление возможности генерирования пучка
- Восстановление возможности движения Гентри (только для помещений GTR)
- Восстановление возможности перемещений системы PPS
- Восстановление возможности получения пучка в помещении TR
- Восстановление высокого напряжения в рентгеновской системе
- Верификация операции
- Успешные ежедневные калибровки (например, переменный параметр коллиматоров)

Режимы работы: автоматический и ручной

Беспроводной пульт можно использовать в двух разных режимах работы:

- **Автоматический режим:** используя автоматический режим, пользователь может производить автоматические перемещения в predetermined или определяемых пользователем заданных положениях.

Для получения более подробных сведений об Автоматических перемещениях обратитесь к Главе 7.

Примечание: В автоматическом режиме доступны только те заданные положения, для которых на данный момент выполняются условия.

- **Ручной режим:** Ручной режим позволяет осуществлять перемещения вручную для не заданных заранее положений.

Для получения более подробных сведений о перемещениях вручную обратитесь к Главе 7.

Как Автоматический, так и ручной режимы обеспечивают пользователю доступ к перемещению устройств обработки изображений.

Примечание: Экран «Цифровые устройства обработки изображений» в автоматическом и ручном режимах одинаков.

Доступ к автоматическому и ручному режимам работы также можно получить при помощи механизмов дистанционного управления позиционированием (Ручной режим доступен по запросу). С более подробной информацией относительно способа применения механизма дистанционного управления позиционированием можно ознакомиться в Главе 12.

Необходимое условие: выбор устройства

Перед выбором режима работы выберите устройство в строке выбора устройства внизу экрана графического интерфейса пользователя беспроводного пульта (см. Рис. 9-2).



Рисунок 10-6. Курсор выбора устройства

Выбранное устройство отображается на экране синим цветом. Например, на Рисунке 10-6 выбираются Гентри, наконечник сопла и выдвижное отделение.

Использование графического интерфейса пользователя в автоматическом режиме

Автоматический режим позволяет выполнять автоматические перемещения для заданных положений, специфических и неспецифических для пациента.

Для выбора автоматического режима выполните следующие действия:

1. Нажмите опцию «Автоматический» на курсоре выбора режима пульта.

Опция «Автоматический» подсвечивается синей линией, и появляется экран Автоматического режима по умолчанию.

Заданные положения в автоматическом режиме

Заданное положение может выглядеть следующим образом:

- **Предварительные настройки пользователя:** Предварительные настройки пользователя — это заданное положение, определенное пользователем. Метка предварительных настроек пользователя — это название предварительных настроек, определенное пользователем.
- **Заданное положение:** заданные положения определены в плане облучения, и они связаны с заданными пучками. Как таковое, заданное положение доступно только в качестве целевого положения после выбора установочного пучка и начала подготовка к заданному пучку.

- Положение для облучения: положения для облучения должны соответствовать пучкам облучения. Как таковое, положение для облучения доступно только в качестве целевого положения после выбора пучка облучения и начала подготовка к заданному пучку.
- Скорректированное положение: скорректированное положение становится доступным после того, как положение позиционирования или лечебное положение были скорректированы с использованием системы проверки позиционирования пациента (PPVS), приложения *adaPTinsight*. Как таковое, скорректированное положение доступно только в качестве маркированного заданного положения после выбора пучка облучения или установочного пучка и после завершения процесса выравнивания.

В зависимости от стадии рабочего процесса пользователь может выбрать одно из доступных заданных положений.

Выбор заданного положения

Все предписанные и пользовательские заданные положения предоставлены в меню, доступном через значок Меню, находящийся в верхнем левом углу экрана.

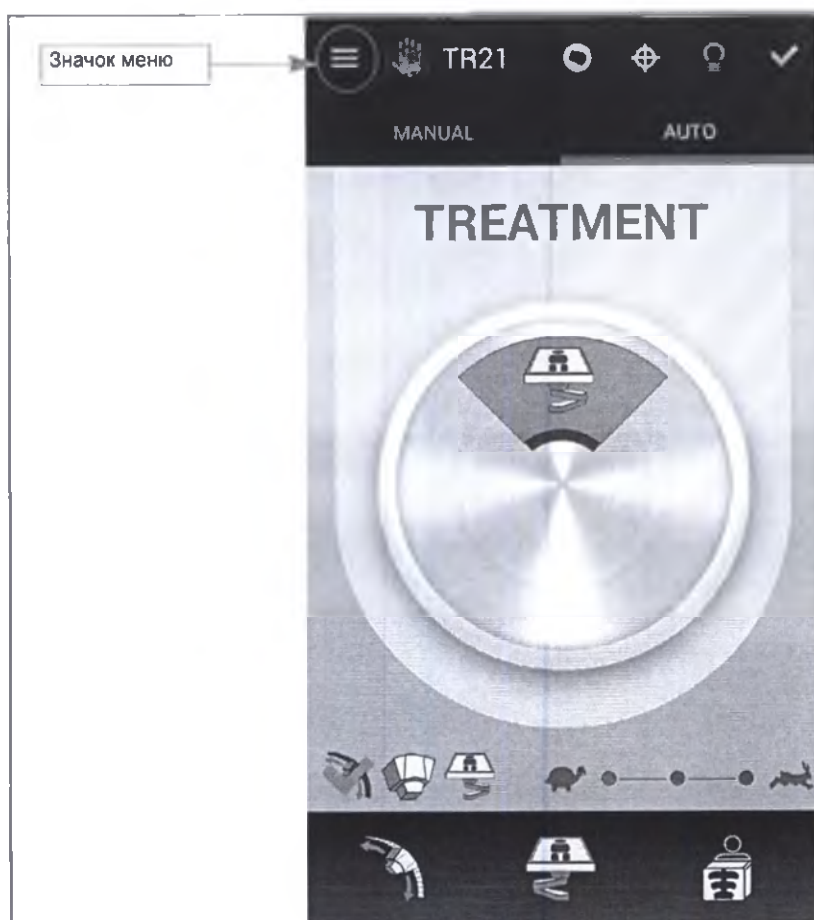


Рисунок 10-7. Значок меню
(стандартный)

Для выбора заданного положения из меню, выполните следующие действия:

- 1.Нажмите на значок меню в верхнем левом углу экрана.
- 2.Нажмите на предопределенное или определяемое пользователем заданное положение, которое вы желали бы выбрать.

Выбранное предписанное или определяемое пользователем заданное положение подсвечивается синим цветом.

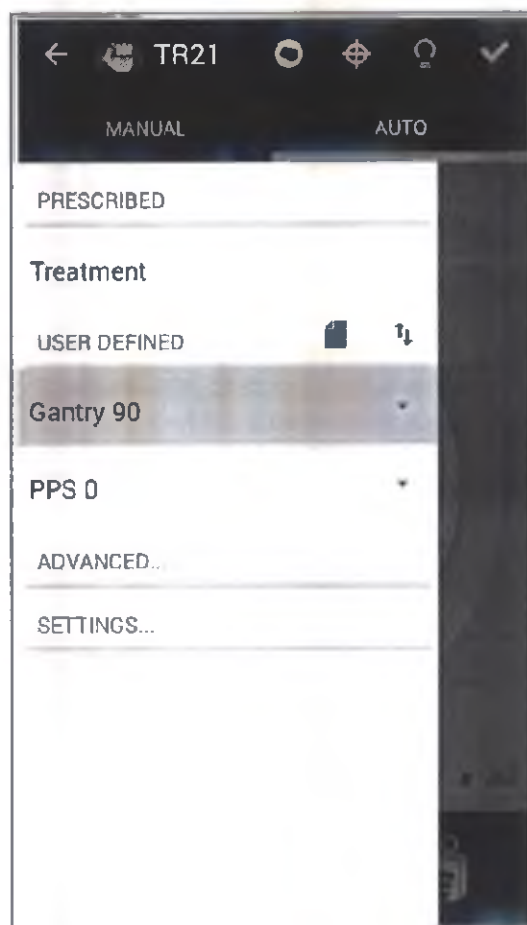


Рисунок 10-8. Меню
(типичное)

При выборе пользователем предписанного или определяемого пользователем заданного положения он может перемещать устройства позиционирования пациента, требующие перемещения для поочередного достижения заданного положения, с использованием экранов различных устройств в автоматическом режиме.

Выбор и перемещение устройства позиционирования пациента

В автоматическом режиме единственным возможным типом перемещения для каждого устройства является тот, что необходим для достижения заданного положения.

Графический интерфейс пользователя отображает в левом нижнем углу экрана каждого устройства значки всех устройств, требующих перемещения, для достижения заданного положения. Значки еще не перемещенных в заданное положение устройств отображаются серым цветом. А значки уже перемещенных в заданное положение устройств отображаются с наложенными зелеными галочками.

Экран PPS



Рисунок 10-9. Положение для облучения — Автоматический режим (Экран PPS)

На рисунке 10-9 показан экран PPS в автоматическом режиме с выбранным положением для облучения. Применение графического интерфейса пользователя (GUI) всегда позволяет пользователю переключаться между ручным и автоматическим режимами.

Гентри, наконечник сопла, экран выдвижного отделения

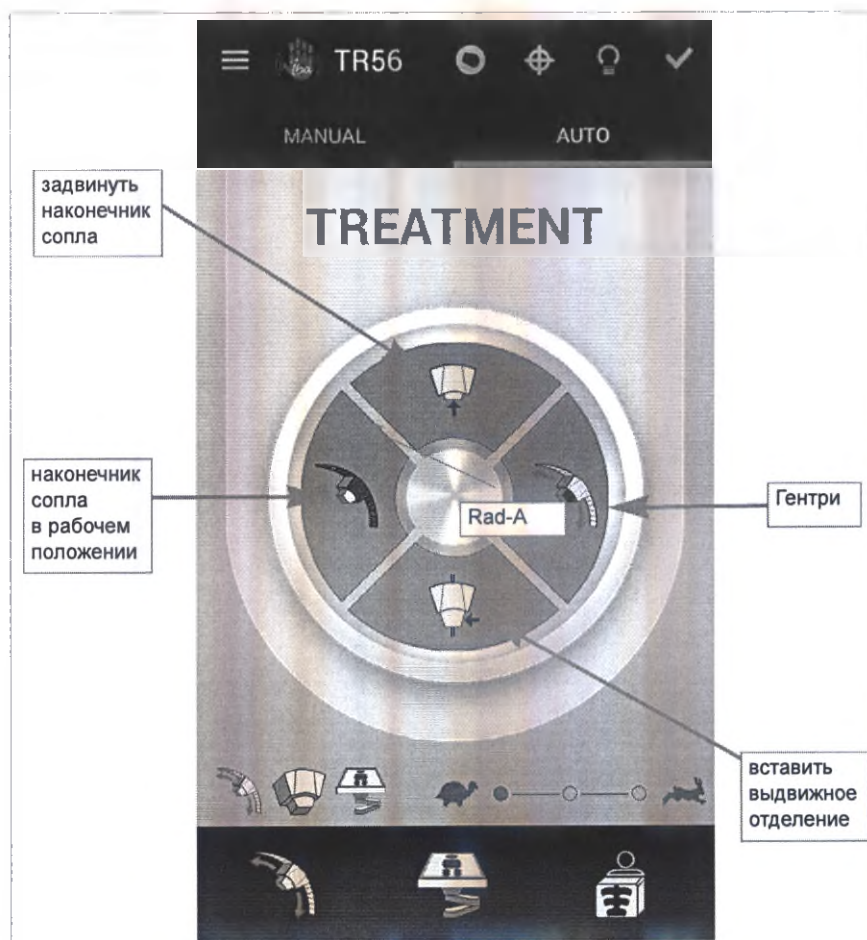


Рисунок 10-10. Положение для облучения — Автоматический режим (Гентри, Наконечник сопла, Экран выдвижного отделения)

На рисунке 10-10 показаны Гентри, наконечник сопла, экран выдвижного отделения в Автоматическом режиме с выбранным положением для облучения.

Выбор и перемещение устройства

Для выбора устройства позиционирования пациента, которое вы желаете переместить, выполните следующие действия:

1. На курсоре выбора устройства в нижней части экрана нажмите на значок, соответствующий устройству, которое вы хотите переместить.

Появится экран, соответствующий данному конкретному устройству позиционирования пациента.

Для перемещения выбранного устройства позиционирования пациента в выбранное заданное положение выполните следующие действия:

2. Нажмите и удерживайте кнопку **Move** («Переместить»).
3. При удерживании кнопки **Move** («Переместить»), нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством заданного положения.

Создание определяемых пользователем положений

Определяемые пользователем положения позволяют определять новые положения в соответствии с вашими потребностями в качестве пользователя.

Данное меню обеспечивает возможность создавать новые определяемые пользователем положения, упорядочивать перечень существующих определяемых пользователем положений и удалять, копировать или видоизменять существующие определяемые пользователем положения.

Для создания нового определяемого пользователем положения, выполните следующие действия:

1. Нажмите на значок **Menu** («Меню») в левом верхнем углу экрана для отображения меню.
2. Нажмите на значок **New** («Новый») для перехода к экрану **New Position** («Новое положение»).

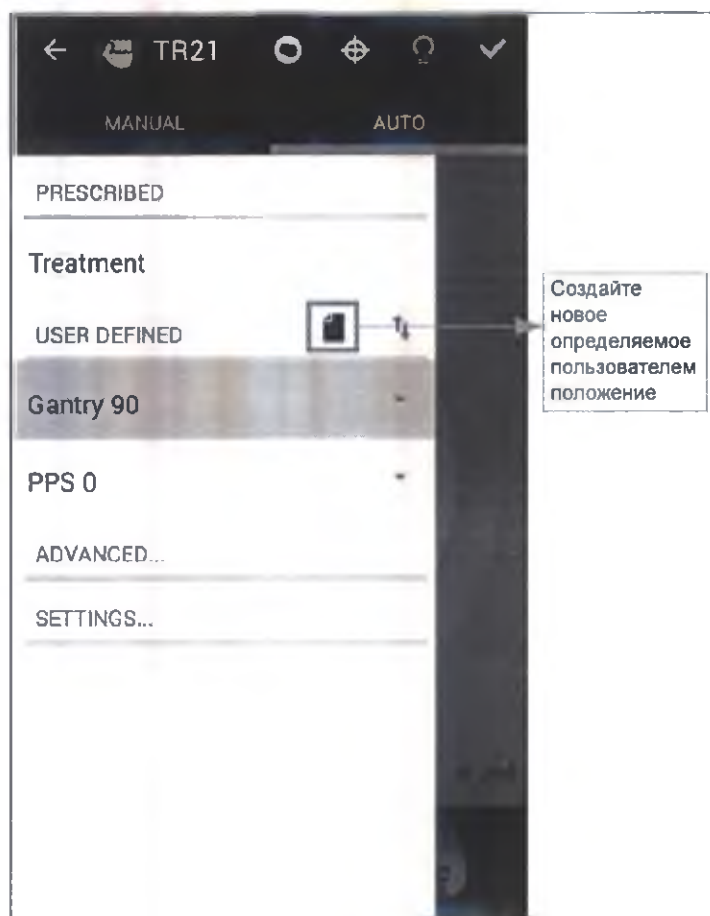


Рисунок 10-11. Создание определяемого пользователем положения (типичное)

На рисунке 10-12 изображен экран нового положения, интерфейс, позволяющий пользователю создать новое определяемое пользователем положение или видоизменить существующее положение.

The screenshot shows a mobile application interface for setting a new position. The title bar at the top says 'TR21' and 'New position'. Below the title bar, there are several sections for different components of the IEC Table Top:

- Gantry:** Rotation [°] is set to 284.2.
- Snout:** Insert [cm] is set to 30.66.
- Drawer:** There are two radio buttons: 'In beam' (selected) and 'Out of beam'.
- Pps:** This section contains four input fields:
 - X [cm] is set to 0.00.
 - Y [cm] is set to 0.00.
 - Z [cm] is set to 0.00.
 - Rotation [°] is set to 358.2.

Рисунок 10-12. Экран нового положения (стандартный)

3. Заполните нужные поля.

Примечание: Поля на экране нового положения автоматически заполняются данными по текущему положению оборудования. При необходимости вы можете изменить данную информацию.

4. Для выбора устройств, которые должны входить в новое определяемое пользователем положение (то есть устройств, у которых при выборе определяемого пользователем положения должна быть назначенная мишень), выполните следующие действия:
 - а. Нажмите на раздел, соответствующий устройству(ам), которое(ые) вы желаете включить в новое положение.

Цвет фона переключается с синего на белый. Разделы устройства на синем фоне включены в новое определяемое пользователем положение. Разделы устройства на белом фоне не включены в новое определяемое пользователем положение.

- б. Введите требуемое положение для каждого выбранного устройства.

Примечание: При выборе определяемого пользователем заданного положения пользователь может выбрать для перемещения только те устройства, которые входят в заданное положение (то есть устройства, для которых назначена мишень для определяемого пользователем положения).

5. Нажмите значок  (Tick) («Птичка») справа от панели приложений для сохранения вновь созданного положения.

Также можно сохранить новое положение, нажав на стрелку слева от панели приложений или стрелку возврата в правом нижнем углу экрана.

6. Вам будет подсказано ввести имя для вновь созданного положения. Введите соответствующее имя и сохраните новое положение.

Управление предписанными и определяемыми пользователем положениями

Данное меню обеспечивает возможность создавать новое определяемое пользователем положение, упорядочивать перечень существующих определяемых пользователем положений и удалять, копировать или видоизменять существующее определяемое пользователем положение.

Для упорядочивания перечня определяемых пользователем положений, выполните следующие действия:

1. Для отображения меню нажмите значок **Menu** («Меню») в левом верхнем углу экрана.

*Примечание: При открытом меню значок **Menu** («Меню») заменяется стрелкой, указывающей влево (см. Рисунок 10-13). Меню закрывается прикосновением к этой стрелке.*

2. Для получения возможности упорядочить существующие позиции нажмите значок **Arrange** («Упорядочить»).

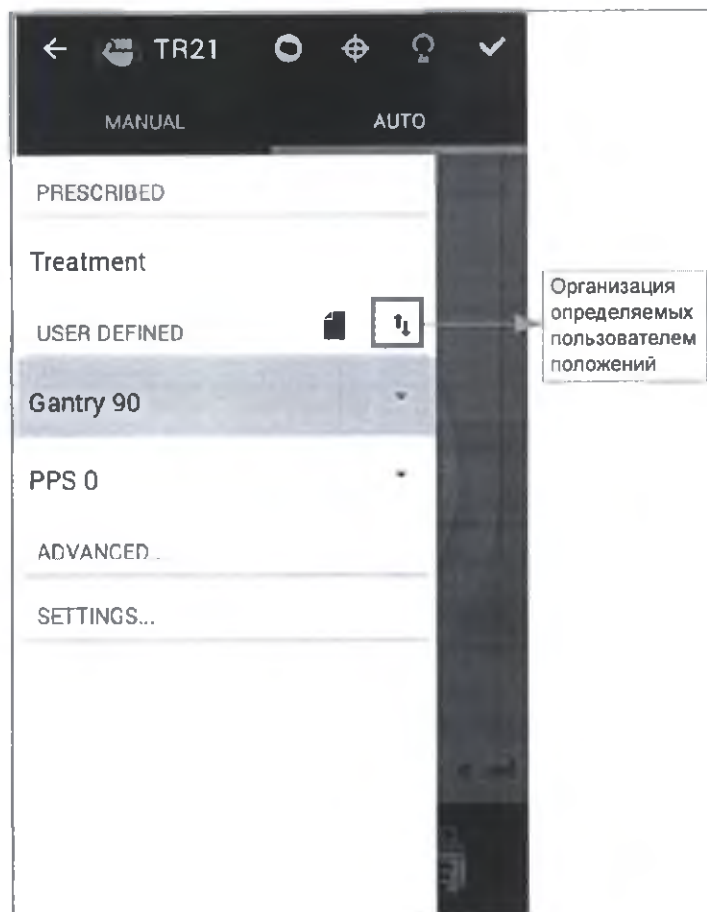


Рисунок 10-13. Организация определяемых пользователем положений (стандартная)

3. Для упорядочивания существующих позиций, перетащите каждую позицию в требуемом вам порядке.

Для удаления существующего определяемого пользователем положения, выполните следующие действия:

1. Для отображения меню нажмите значок **Menu** («Меню») в левом верхнем углу экрана.
2. Для удаления конкретного положения, нажмите на стрелку, расположенную справа от определяемого пользователем положения, которое вы хотите удалить.
3. Для удаления определяемого пользователем положения нажмите значок **Delete** («Удалить»).

Всплывающее сообщение подсказывает пользователю о необходимости подтверждения своих действий.

Для копирования существующего определяемого пользователем положения, выполните следующие действия:

1. Для отображения меню нажмите значок **Menu** («Меню») в левом верхнем углу экрана.
2. Для копирования конкретного положения, нажмите на стрелку, расположенную справа от определяемого пользователем положения, которое вы хотите скопировать.
3. Для копирования определяемого пользователем положения нажмите значок **Copy** («Копировать»).

Теперь можно создать новое определяемое пользователем положение, используя экран нового положения». Все поля на данном экране автоматически заполняются переменными, соответствующими скопированному определяемому пользователем положению. Вы можете изменять эти переменные согласно вашим предпочтениям.

4. Нажмите значок  (**Tick**) («Птичка») справа от панели приложений для сохранения нового положения пользователя.

Также можно сохранить изменения, нажав на стрелку слева от панели приложений или стрелку возврата в правом нижнем углу экрана. В этих случаях вам будет предложено подтвердить свое желание сохранить видоизменения перед выходом с экрана нового положения.

Для редактирования существующего определяемого пользователем положения, выполните следующие действия:

1. Для отображения меню нажмите значок **Menu** («Меню») в левом верхнем углу экрана.
2. Для редактирования конкретного положения, нажмите на стрелку, расположенную справа от определяемого пользователем положения, которое вы хотите отредактировать.
3. Для редактирования определяемого пользователем положения нажмите значок **Edit** («Редактировать»).

Теперь можно видоизменять определяемое пользователем положение с помощью экрана редактирования определяемого пользователем положения.

4. Нажмите значок  (**Tick**) («Птичка») справа от панели приложений для сохранения изменения определяемого пользователем положения.

Также можно сохранить изменения, нажав на стрелку слева от панели приложений или стрелку возврата в правом нижнем углу экрана. В этих случаях вам будет предложено подтвердить свое желание сохранить видоизменения перед выходом с экрана редактирования определенного пользователем положения.

Использование графического интерфейса пользователя в ручном режиме

Ручной режим позволяет выполнять перемещения оборудования, не требующие любого рода конкретной информации о пациенте или предварительных настроек пользователя. Это относится к перемещениям вручную, а также некоторым автоматическим перемещениям (вставке/задвигке различных деталей оборудования, автоматическим угловым движениям Гентри и т. д.).

Примечание: Все положения отображаются в соответствии со стандартом IEC61217 (см. раздел «Поддерживаемые системы координат» на стр. 7-5).

Для выбора Ручного режима выполните следующие действия:

1. Нажмите на опцию **Manual** («Ручной») на курсор выбора режима пульта.

Опция **Manual** («Ручной») подсвечивается синей линией, и появляется экран Ручного режима по умолчанию.

Включение ручного режима для перемещения системы Гентри, выдвижного отделения для вспомогательных устройств и наконечника сопла

1. Нажмите на значок **Gantry, Accessory Drawer and Snout** (Гентри, выдвижное отделение для вспомогательных устройств и наконечник сопла) на курсоре выбора устройств в нижней части экрана.

При выборе вспомогательной системы Гентри, наконечника сопла и держателя для аксессуаров интерфейс отображает на центральной рукоятке настройки четыре кнопки **Move** («Перемещения»):

- Верхняя и нижняя кнопки позволяют вставлять и задвигать наконечник сопла (кнопка **Insert Snout** («Вставить наконечник сопла») и кнопка **Retract Snout** («Задвинуть наконечник сопла»)).
- Левая и правая кнопки позволяют вставлять выдвижное отделение для вспомогательных устройств в траекторию пучка или вывести из этой траектории (кнопка **Move Accessory Drawer Into the Beam Path** («Переместить выдвижное отделение для вспомогательных устройств в траекторию пучка») и кнопка **Move Accessory Drawer Out of the Beam Path** («Вывести Выдвижное отделение для вспомогательных устройств из траектории пучка»)).
- Бегунок ROT управляет вращением системы Гентри, которое может производиться как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки.

Заданное положение системы Гентри может определяться с помощью поля над центральной рукояткой настройки, расположенной на экране справа.

Примечание: Графический интерфейс пользователя разработан для обеспечения быстрого доступа к часто применяемым действиям. Другие действия выполняются с помощью значка *Nav* ("Навигация") (верхний левый угол экрана).

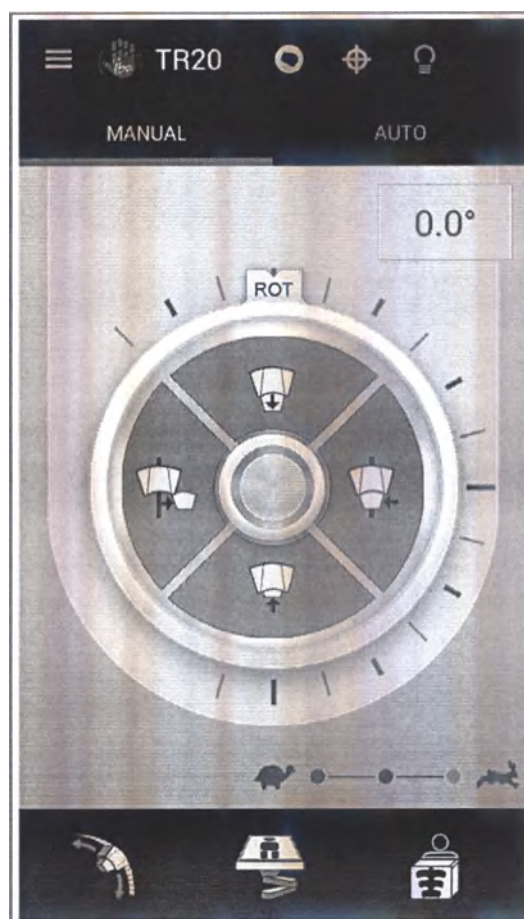


Рисунок 10-14. Гентри, наконечник сопла и держатель для аксессуаров — Ручной режим (стандартный)

Перемещение системы Гентри

Команды по Гентри, выдвижному отделению для вспомогательных устройств и Наконечнику сопла позволяют перемещать систему Гентри несколькими способами.

Для перемещения системы Гентри под определенным углом выполните следующие действия:

1. Нажмите на поле в правом верхнем углу экрана и введите заданный угол поворота системы Гентри.

2. Нажмите и удерживайте центральную кнопку **Move** («Переместить»).
3. При удерживании центральной кнопки **Move** («Переместить»), нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством заданного положения.

Для перемещения системы Гентри по часовой стрелке или против часовой стрелки выполните следующие действия:

1. Нажмите и удерживайте вкладку **ROT** на бегунке **ROT** и сдвиньте ее по часовой или против часовой стрелки, в меру необходимости.
2. Удерживайте вкладку **ROT** до достижения устройством требуемого положения.
3. При удерживании вкладки **ROT** нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством требуемого положения.

Перемещение выдвижного отделения для вспомогательных устройств

Примечание: Система позволяет перемещать только выдвижное отделение для вспомогательных устройств, когда наконечник сопла находится в полностью задвинутом положении (максимально отдаленное от точки изоцентра).

Для перемещения выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка выполните следующие действия:

1. Нажмите и удерживайте кнопку **Move Accessory Drawer Into the Beam Path** («Переместить выдвижное отделение для вспомогательных устройств в траекторию пучка»).



Рисунок 10-15. Значок перемещения выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка

2. При удерживании кнопки **Move Accessory Drawer Into the Beam Path** («Переместить выдвижное отделение для вспомогательных устройств в траекторию пучка»), нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством требуемого положения.

Для выведения выдвижного отделения для вспомогательных устройств из траектории пучка выполните следующие действия:

1. Нажмите и удерживайте кнопку **Move Accessory Drawer Out of the Beam Path** («Вывести выдвижное отделение для вспомогательных устройств из траектории пучка»).



Рисунок 10-16. Значок выведения выдвижного отделения для вспомогательных устройств из траектории пучка

2. При удерживании кнопки **Move Accessory Drawer Out of the Beam Path** («Вывести выдвижное отделение для вспомогательных устройств из траектории пучка»), нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством требуемого положения.

Перемещение наконечника сопла

Для вставки наконечника сопла проделайте следующие операции:

1. Нажмите и удерживайте кнопку **Insert Snout** («Вставить наконечник сопла»).



Рисунок 10-17. Значок Insert Snout («Вставить наконечник сопла»)

2. Удерживая кнопку **Insert Snout** («Вставить Наконечник сопла»), нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством положения, которое считается подходящим, или до остановки движения программными ограничителями перемещения.

Для задвиги наконечника сопла проделайте следующие операции:

1. Нажмите и удерживайте кнопку **Retract Snout** («Задвинуть наконечник сопла»).



Рисунок 10-18. Значок Retract Snout («Задвинуть наконечник сопла»)

2. Удерживая кнопку **Retract Snout** («Задвинуть наконечник сопла»), нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством положения, которое считается подходящим, или до остановки движения программными ограничителями перемещения.

Включение Ручного режима для перемещения PPS (Системы Позиционирования Пациента)

Примечание: Движения PPS вручную осуществляются вдоль осей HTTCS.

1. Нажмите на значок **PPS** на курсоре выбора устройств в нижней части экрана.

При выборе вспомогательной системы PPS интерфейс отображает четыре кнопки **Move** («Переместить») на центральной рукоятке настройки:

- Верхняя и нижняя кнопки позволяют перемещать систему PPS вдоль оси Y (кнопка **Y+** и кнопка **Y-**).
- Левая и правая кнопки позволяют перемещать систему PPS вдоль оси X (кнопка **X+** и кнопка **X-**).
- Бегунок **Z** управляет перемещением системы PPS вдоль оси Z (положительное движение, если бегунок переводится по часовой стрелке, отрицательное движение, если бегунок переводится против часовой стрелки).
- Бегунок **ROT** управляет вращением системы PPS в верхних позициях.

Примечание: По умолчанию приложение GUI (Графический интерфейс пользователя) отображает элементы управления по осям X, X Z и вращению в верхних позициях. Возможно получение доступа к вращению отображаемого элемента вокруг поперечной и продольной оси при помощи пиктограммы, расположенной над центральной рукояткой настройки в левом углу экрана.



Рисунок 10-19. Ручной режим (стандартный)

Перемещение системы PPS вдоль оси X

Для перемещения системы PPS вдоль оси X, выполните следующие действия:

1. Для перемещения системы PPS вдоль оси X в положительном направлении, нажмите и удерживайте кнопку **X+**.

В альтернативном варианте, для перемещения системы PPS вдоль оси X в отрицательном направлении, нажмите и удерживайте кнопку **X-**.

2. При удерживании кнопок **X+** или **X-**, нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством требуемого положения.

Перемещение системы PPS вдоль оси Y

Для перемещения системы PPS вдоль оси Y, выполните следующие действия:

1. Для перемещения системы PPS вдоль оси Y в положительном направлении, нажмите и удерживайте кнопку **Y+**.

В альтернативном варианте, для перемещения системы PPS вдоль оси Y в отрицательном направлении, нажмите и удерживайте кнопку **Y-**.

2. При удерживании кнопок **Y+** или **Y-**, нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством требуемого положения.

Перемещение системы PPS вдоль оси Z

Для перемещения системы PPS вдоль оси Z, выполните следующие действия:

1. Нажмите и удерживайте вкладку **Z** на бегунке Z системы PPS и сдвиньте его в необходимом направлении (положительное движение вдоль оси Z при перемещении бегунка по часовой стрелке, отрицательное движение вдоль оси Z при перемещении бегунка против часовой стрелки).
2. При удерживании вкладки **Z**, нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством требуемого положения.

Вращение PPS вокруг изоцентра

Для вращения системы PPS вокруг точки изоцентра, выполните следующие действия:

1. Нажмите и удерживайте вкладку **ROT** на бегунке ROT системы PPS и сдвиньте ее в необходимом направлении (система PPS вращается по часовой стрелке, при виде на кушетку сверху, при перемещении бегунка влево, система PPS вращается против часовой стрелки, при виде на кушетку сверху, при перемещении бегунка вправо).
2. При удерживании вкладки **ROT** нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством требуемого положения.

Вращение системы PPS в продольной плоскости

Для вращения системы PPS вокруг поперечной оси проделайте следующие операции:

1. Для получения доступа к командам вращения системы PPS вокруг поперечной и продольной оси нажмите на пиктограмму, расположенную над центральной рукояткой настройки с левой стороны экрана.



Рисунок 10-20. Пиктограмма вращения системы PPS вокруг поперечной и продольной оси (стандартная)

2. Нажмите и удерживайте кнопку **PPS + Pitch** («Вращение вокруг поперечной оси») для вращения системы вдоль поперечной оси PPS в положительном направлении.

В альтернативном варианте, нажмите и удерживайте кнопку **PPS — Pitch** («Вращение вокруг поперечной оси») для вращения системы PPS вокруг поперечной оси в отрицательном направлении.

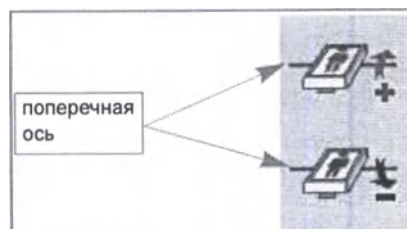


Рисунок 10-21. Значок PPS — Pitch («Вращение вокруг поперечной оси») (выше) и Значок PPS + Pitch («Вращение вокруг поперечной оси») (ниже)

Примечание: Данные стрелки указывают на вращение вокруг поперечных осей.

3. При удерживании кнопок **PPS + Pitch** или **PPS — Pitch**, нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством требуемого положения.

Вращение системы PPS вокруг продольной оси

Для вращения системы PPS вокруг продольной оси проделайте следующие операции:

1. Для получения доступа к командам вращения системы PPS вокруг поперечной и продольной оси прикоснитесь к пиктограмме над центральной рукояткой настройки с левой стороны экрана.
2. Нажмите и удерживайте кнопку **PPS + Roll** («Вращение вдоль продольной оси») для вращения системы PPS в положительном направлении.

В альтернативном варианте, нажмите и удерживайте кнопку **PPS — Roll** («Вращение вдоль продольной оси») для вращения системы PPS в отрицательном направлении.

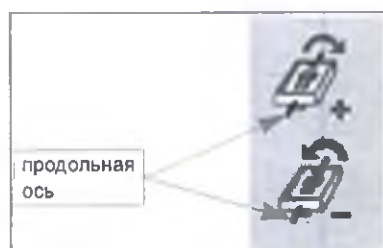


Рисунок 10-22. Значок PPS + Roll («Вращение вдоль продольной оси») (выше) и Значок PPS — Roll («Вращение вдоль продольной оси») (ниже)

Примечание: Данные стрелки указывают на вращение вокруг продольных осей.

3. При удерживании кнопок **PPS + Roll** или **PPS — Roll**, нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством требуемого положения.

Перемещение цифрового устройства обработки изображений

Доступ к опциям цифрового устройства обработки изображений можно получить с экрана либо в автоматическом, либо в ручном режиме. Опции, доступные в обоих режимах, сходны.

1. Нажмите на значок **Digital Imaging Devices** («Цифровые устройства обработки изображений») на курсоре выбора устройств в нижней части экрана.

При выборе вспомогательной системы цифрового устройства обработки изображений интерфейс отображает на центральной рукоятке настройки четыре кнопки перемещения:

- Верхняя кнопка позволяет вставлять устройства, необходимые для процесса получения стереоскопического изображения.
- Правая кнопка позволяет вставлять устройства, необходимые для процесса получения портальных изображений.
- Нижняя кнопка позволяет пользователю задвинуть все цифровые устройства обработки изображений.



Рисунок 10-23. Экран «Цифровое устройство обработки изображений» (стандартный)

2. Нажмите и удерживайте кнопку, соответствующую режиму получения изображения, подходящего вам.
3. При удерживании этой кнопки, нажмите и удерживайте кнопки **МЕР** на аппаратном пульте, до достижения устройством заданного положения.

Подготовка оборудования для получения СВСТ

При необходимости подготовки системы конусно-лучевой компьютерной томографии (СВСТ) с помощью приложения *adaPTinsight*, над центральной рукояткой настройки экрана Цифрового устройства обработки изображений появляется кнопка **СВСТ Preparation** («Подготовка СВСТ»).

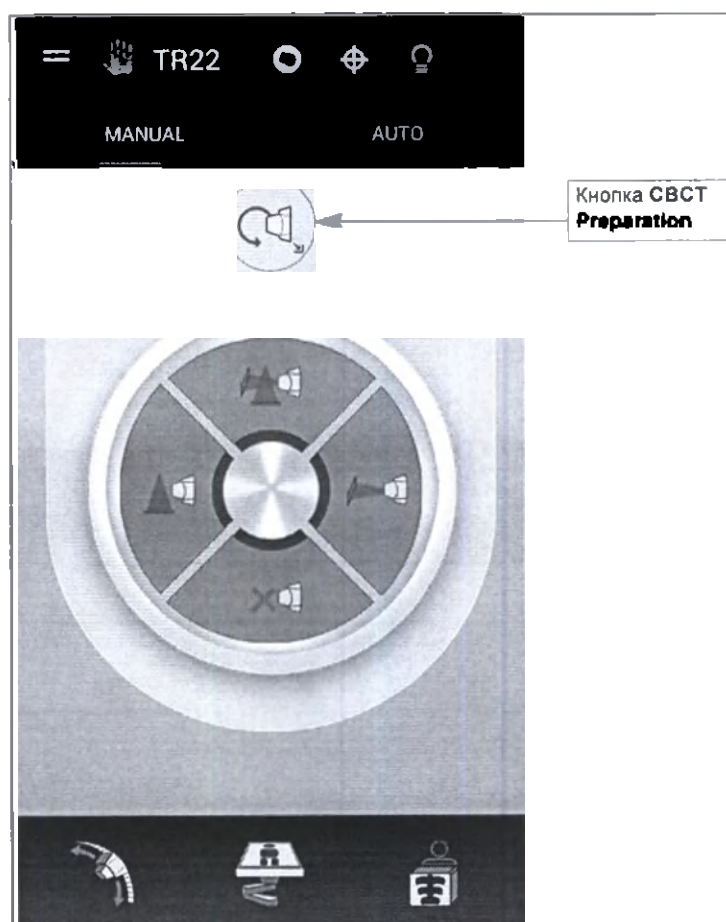


Рисунок 10-24. Кнопка *СВСТ Preparation* (стандартная)

1. Для получения доступа к рабочему процессу Подготовки СВСТ, нажмите кнопку **СВСТ Preparation** («Подготовка СВСТ»).

Рабочий процессу Подготовки СВСТ охватывает несколько экранов, что позволяет пользователю перемещать устройства позиционирования

пациента и устройства обработки изображений в положение, требуемое для того, чтобы приложение *adaPTinsight* могло выполнять CBCT сканирование.

Примечание: Только устройства, доступные в помещении для облучения, отображаются на экранах рабочего процесса подготовки CBCT.

Примечание: Рабочий процесс подготовки CBCT осуществляется в заранее определенном порядке, и после завершения каждого этапа происходит автоматическое обновление экранов. Тем не менее, пользователь может изменить порядок этапов рабочего процесса подготовки CBCT, выбрав то устройство, которое он хотел бы подготовить следующим по очереди, задействовав статусную строку выбора устройства в нижней части экрана. В этом случае экраны рабочего процесса не будут обновляться в автоматическом режиме.

После нажатия кнопки **CBCT Preparation** появится экран «Наконечник сопла и выдвижное отделение для вспомогательных устройств — Подготовка CBCT»



Рисунок 10-25. Экран «Наконечник сопла и выдвижная секция для аксессуаров — Подготовка CBCT» (стандартный)

2. Используйте кнопки **Move** («Переместить») на экране «Наконечник сопла и выдвижное отделение для вспомогательных устройств — Подготовка СВСТ» для задвижки наконечника сопла и помещения выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка.

Для задвижки наконечника сопла проделайте следующие операции:

- а. Нажмите и удерживайте кнопку **Retract Snout** («Задвинуть наконечник сопла»).



Рисунок 10-26. Значок *Retract Snout* («Задвинуть наконечник сопла»)

- б. При удерживании кнопки **Retract Snout** (Задвинуть наконечник сопла), нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством заданного положения.

При достижении устройством заданного положения на кнопку **Move** («Переместить») накладывается зеленая галочка.

Для перемещения выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка выполните следующие действия:

- а. Нажмите и удерживайте кнопку **Move Accessory Drawer Into the Beam Path** («Переместить выдвижное отделение для вспомогательных устройств в траекторию пучка»).



Рисунок 10-27. Значок перемещения выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка

- б. При удерживании кнопки **Move Accessory Drawer Into the Beam Path** («Переместить выдвижное отделение для вспомогательных устройств в траекторию пучка»), нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством заданного положения.

При достижении устройством заданного положения на кнопку **Move** («Переместить») накладывается зеленая галочка.

После появления на обеих кнопках **Move** («Переместить») наложенных зеленых галочек, рабочий процесс автоматически переходит к следующему экрану. Появится экран «PPS — подготовка СВСТ».

Сразу же после завершения всех требуемых перемещений на значок устройства в статусной строке выбора устройства в нижней части экрана также накладывается зеленая галочка.



Рисунок 10-28. Экран «PPS — Подготовка СВСТ»
(стандартный)

3. Используйте кнопку **Move** («Переместить») на экране «PPS — Подготовка СВСТ» для перевода PPS в безопасное положение для получения СВСТ».
 - а. Нажмите и удерживайте кнопку **Move** («Переместить»).
 - б. При удерживании кнопки **Move** («Переместить»), нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством заданного положения.

При достижении устройством заданного положения на кнопку **Move** («Переместить») накладывается зеленая галочка, и рабочий процесс автоматически переходит на следующий экран. Появляется экран «Цифровые устройства обработки изображений — Подготовка СВСТ»

Сразу же после завершения всех требуемых перемещений на значок устройства в статусной строке выбора устройства в нижней части экрана также накладывается зеленая галочка.



Рисунок 10-29. Экран «Цифровые устройства обработки изображений — Подготовка CBCT» (стандартный)

4. Используйте кнопку **Move** («Переместить») на экране «Цифровые устройства обработки изображений — подготовка CBCT» для установки цифровых устройств обработки изображений для получения CBCT (ортогональное устройство для визуализации).
 - а. Нажмите и удерживайте кнопку **Move** («Переместить»).
 - б. При удерживании кнопки **Move** («Переместить»), нажмите и удерживайте кнопки **MEB** на аппаратном пульте, до достижения устройством заданного положения.

При достижении устройством заданного положения на кнопку **Move** («Переместить») накладывается зеленая галочка, и рабочий процесс автоматически переходит на следующий экран. Появляется экран пробного прогона CBCT.

Сразу же после завершения всех требуемых перемещений на значок устройства в статусной строке выбора устройства в нижней части экрана также накладывается зеленая галочка.

Примечание: На этом этапе пользователь может продолжить процедуру осуществления СВСТ с помощью приложения *adaPTinsight*, без выполнения пробного прогона.



Рисунок 10-30. Экран пробного прогона СВСТ (стандартный)

5. Используйте кнопки **Move** («Переместить») на экране пробного прогона (Dry Run) СВСТ для выполнения пробного прогона СВСТ, прежде чем приступить к получению СВСТ через приложение *adaPTinsight*.

Примечание: Пользователь может выполнять следующие операции в том порядке, который сочтет подходящим, с учетом текущих обстоятельств. Приведенный здесь порядок представляет собой рекомендацию.

- а. Нажмите на кнопку **Move Gantry to Postend Position** («Переместить систему Гентри в послепусковое положение») для перемещения системы Гентри в положение, достигнутое в конце процесса СВСТ.

- б. Нажмите на кнопку **Move Gantry to Prestart Position** («Переместить систему Гентри в предпусковое положение») для перемещения системы Гентри в положение, необходимое для запуска процесса СВСТ.

Теперь система Гентри в состоянии перейти к процессу СВСТ через приложение *adaPTinsight*.

*Примечание: С более подробной информацией о получении СВСТ можно ознакомиться в документации пользователя приложения *adaPTinsight*, указанной в Накладной.*

Использование дополнительных параметров из меню

На рисунке 10-31 приведены функции, указанные в разделе меню «Дополнительно». В эти функции входят:

- **Выбрать все устройства:** эта функция позволяет пользователю выбрать все устройства позиционирования для их сброса одним нажатием на кнопку **перезапуска SRCU**. Это действие является обязательным после аварийной остановки.

Примечание: С более подробной информацией о процедуре восстановления системы после аварийной остановки обратитесь к документу «Рекомендации по соблюдению безопасности в аварийных ситуациях».

- **Сбросить проверки:** данная функция сбрасывает внутреннюю связь в рамках системы управления позиционированием. Возможно, понадобится «сбросить проверки» после возникновения определенного сбоя. Это рекомендуется после получения соответствующих сообщений об ошибках.

Данные функции используются реже по сравнению с функциями, доступными непосредственно через экраны ручного и автоматического режимов.

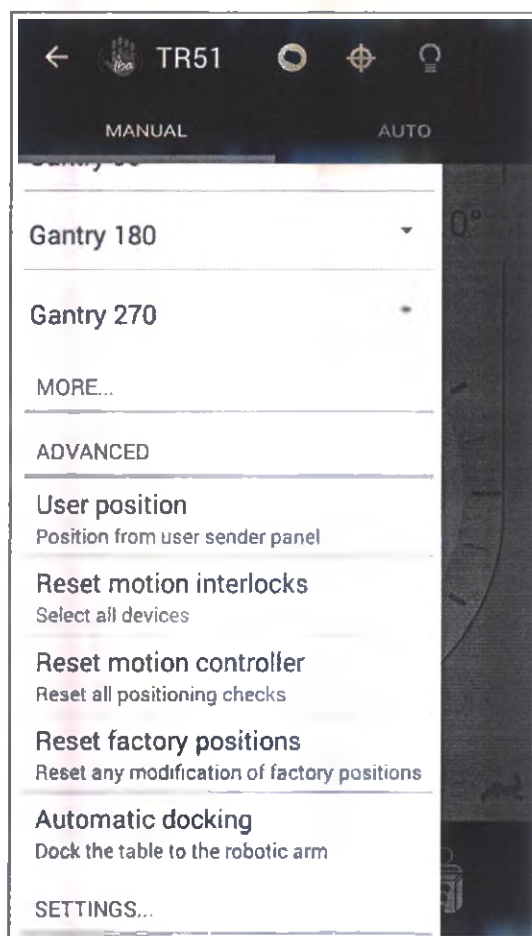


Рисунок 10-31. Меню — Дополнительные параметры (стандартные)

Восстановление устройств после сбоя

При возникновении ошибки значок в статусной строке выбора устройства, соответствующий устройству с обнаруженной ошибкой, становится красным.

Длительно держите нажатым красный значок для выбора «режима восстановления» и получения возможности вернуть устройство в штатное рабочее положение с помощью доступных команд.

Пользователи-дальтоники: Цвета в негативе

Для облегчения использования графического интерфейса пользователя (GUI) для пользователей-дальтоники, данный интерфейс может отображаться в негативных цветах.

На рисунке 10-32 приведен пример экрана графического интерфейса пользователя, доступного для пользователей-дальтоники.

Для использования GUI в негативных цветах, обратитесь к персоналу IBA.

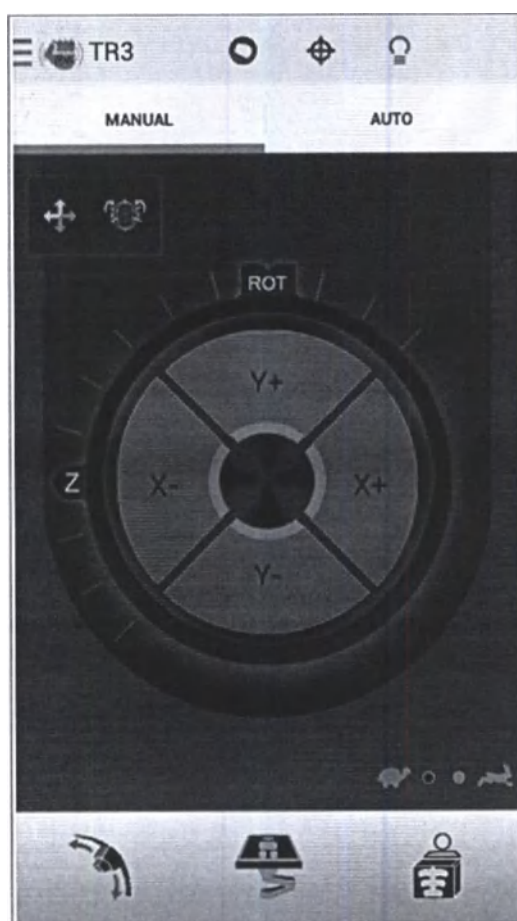


Рисунок 10-32. Графический интерфейс пользователя беспроводного пульта — Инвертированные цвета (стандартный)

Глава 11

Ежедневная проверка и устранение неполадок беспроводного пульта

В данной главе описываются следующие задания:

- Проверка хорошего состояния корпуса пульта
- Проверка кнопок Motion Enable («Активация перемещения»)
- Проверка обратной связи по звуку и вибрациям

Перечисленные выше проверки должны выполняться ежедневно, с целью обеспечения правильной работы пульта.

Помимо этого, в данной главе описываются следующие аспекты:

- Контроль подключений беспроводного пульта
- Решение проблем с питанием от батареи и сети

Проверка хорошего состояния корпуса пульта

Важно, чтобы корпус пульта сохранялся в хорошем состоянии для обеспечения безопасной работы устройства. Ежедневно осматривайте корпус для проверки:

- Отсутствия видимых трещин.
- Обе кнопки Motion Enable («Активация перемещения») работают в штатном режиме (например, они не застревают).

Если осмотр прошел успешно, можно продолжать использовать беспроводной пульт.

При отрицательном результате осмотра беспроводной пульт должен пройти сервисное обслуживание.

Проверка кнопки *Motion Enable* («Активация перемещения»)

Кнопка *Motion Enable* («Активация перемещения») — это элемент обеспечения безопасности беспроводного пульта, который на регулярной основе выполняет автоматическое самотестирование.

Если срок неиспользования беспроводного пульта превышает 24 часа, для его разблокировки потребуется выполнить проверку кнопок *Motion Enable* («Активация перемещения»). Для выполнения проверки кнопок кнопки *Motion Enable* («Активация перемещения»), произведите следующие операции:

1. Следуйте инструкциям, подробно описанным на экране беспроводного пульта:
 - a. Нажмите и удерживайте обе боковые кнопки.
 - b. Отпустите одну из боковых кнопок.
 - c. Нажмите и удерживайте обе боковые кнопки.
 - d. Отпустите боковую кнопку, которая не была отжата в Шаге б.
2. Вам, вероятно, будет предложено повторить данную процедуру до завершения осмотра.

Если осмотр прошел успешно, можно продолжать использовать беспроводной пульт.

При отрицательном результате осмотра беспроводной пульт должен пройти сервисное обслуживание.

Проверка обратной связи по звуку и вибрациям

Беспроводной пульт обеспечивает обратную связь с пользователем посредством подачи звука и вибрации. Такая обратная связь важна для обеспечения безопасного выполнения команд по перемещению. Поэтому важно регулярно проверять работоспособное состояние этих функций. Для этого беспроводной пульт направляет на пользователя запрос проверить эти функции следующим образом:

1. Каждые 24 часа, до получения пользователем возможности разблокировать графический интерфейс, беспроводной пульт отображает сообщение с указанием того, что должны генерироваться звук и вибрация для процедуры проверки звука и вибрации.
2. Затем беспроводной пульт предложит пользователю подтвердить, были ли соблюдены оба режима.
3. Затем пользователю будет предложено подтвердить, что:
 - проверка звука прошла успешно, нажав на кнопку **ОК** на экране.
 - проверка вибрации прошла успешно, нажав на кнопку **ОК** на экране.

Если осмотр прошел успешно, можно продолжать использовать беспроводной пульт.

При отрицательном результате осмотра беспроводной пульт должен пройти сервисное обслуживание.

Контроль подключений беспроводного пульта

Беспроводной пульт подключается к остальной части системы PTS через Wi-Fi. Статус данного соединения можно контролировать с помощью значка Wi-Fi на экране приветствия:

1. Долго держите нажатым значок Wi-Fi.
2. Появляются статусы Wi-Fi, Сервера уведомлений и контроллера PMS.

Решение проблем с питанием от батареи и сети

Если беспроводной пульт сталкивается с проблемами автономного питания, свяжитесь с компанией IBA для сервисного обслуживания беспроводного пульта.

Важно	Батарея беспроводного пульта меняется в компании IBA исключительно ее авторизованными сотрудниками.
	

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 12

Применение Механизма дистанционного управления позиционированием

Примечание: Цифры на панели механизмов дистанционного управления позиционированием в настоящем руководстве указывают на стандартную конфигурацию (помещение для облучения с системой Гентри с наконечником сопла и выдвижным отделением для вспомогательного оборудования, а также со стереоскопической, портальной и ортогональной системой визуализации). Некоторые детали могут отличаться от механизмов управления дистанционным позиционированием, показанных в других настройках по помещению. Тем не менее, приведенные принципы относятся ко всем настройкам панели механизмов дистанционного управления позиционированием.

Большинство функций управления перемещением могут также использоваться из помещения управления облучением (TCR) с помощью **механизмов управления дистанционным позиционированием**, отображаемых на экранах приложения *adaPTdeliver*. Механизмы дистанционного управления позиционированием используются в сочетании с аппаратной консолью дистанционного позиционирования. Для выполнения выбранных перемещений с помощью механизмов дистанционного управления позиционированием требуется использовать кнопку **Motion Enable** («Активация перемещения») (MEB) и кнопку **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования.

В этой главе приведены инструкции по процедуре использования механизмов дистанционного управления позиционированием, включая следующие темы:

- Техника безопасности использования механизмов дистанционного управления позиционированием
- Аппаратная консоль дистанционного позиционирования
- Управление скоростью

- Движения приостановки
- Режимы работы: автоматический и ручной
- Использование механизма дистанционного управления позиционированием в автоматическом режиме
- Использование механизма дистанционного управления позиционированием в ручном режиме
- Использование расширенных настроек

Техника безопасности использования механизмов дистанционного управления позиционированием

Перед использованием механизмов дистанционного управления позиционированием убедитесь, что вы ознакомились со следующими предупреждающими сообщениями и поняли их.

Использование механизмов дистанционного управления позиционированием из помещения управления облучением (TCR) означает, что медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) не находится в непосредственной близости от пациента и поэтому не может визуально оценить точное положение пациента и риски потенциального столкновения. Поэтому две камеры, расположенные в помещении для облучения, фиксируют изображения и отображают их на экранах двух видеомониторов, расположенных в помещении управления облучением.

ОСТОРОЖНО!



Если во время проведения сессии облучения движение оборудования выполняется из помещения управления облучением, то необходимо следить за изображением на экранах видеомониторов, расположенных в этом помещении, чтобы убедиться в отсутствии риска столкновения оборудования с пациентом до начала движения оборудования. Кроме того, необходимо постоянно контролировать отсутствие рисков столкновения оборудования и пациента во время движения оборудования.

Немедленно прекратите перемещение в случае движения пациента или недостаточной видимости на экранах во время перемещения.

ОСТОРОЖНО! 	При выполнении перемещений из помещения управления облучением (TCR) необходимо следить за экранами в помещении TCR, чтобы убедиться в отсутствии риска для какого-либо лица в помещении для облучения до начала перемещения. Кроме того, необходимо постоянно контролировать отсутствие рисков во время перемещения. Немедленно прекратите перемещение в случае, если какое-либо лицо находится вблизи движущегося устройства или при недостаточной видимости на экранах во время перемещения.
--	--

ОСТОРОЖНО! 	Проявляйте осторожность для предотвращения возможных столкновений Системы позиционирования пациента. Столкновения могут повредить систему PPS. Это также может ухудшить точность и эффективность работы. В этом случае может потребоваться повторная калибровка робота.
--	--

Выполнение пробного прогона при перемещении

ОСТОРОЖНО! 	Если планируется перемещение оборудования из помещения управления облучением (TCR), то необходимо сначала провести пробный прогон перемещения из помещения для облучения для оценки риска столкновения до выполнения перемещения из помещения управления облучением. В случае выявления высоких рисков столкновения в результате пробного прогона перемещения, перемещение необходимо выполнять из помещения для облучения.
--	---

Целью пробного прогона перемещения является максимально точное воспроизведение перемещений, которые должны будут выполняться во время сессии облучения:

- Протестируйте все виды перемещений оборудования.
- Протестируйте эти перемещения в таком порядке, который планируется осуществить в помещении для облучения.
- Учитывайте следующие факторы:
 - при каждой сессии облучения к устройству позиционирования пациента может применяться различный вариант коррекции заданного положения
 - пациент может двигаться во время перемещения оборудования

Пробный прогон перемещения может выполняться в первый день лечения или во время сеанса симуляции. Рекомендуется фиксировать все требующие внимания аспекты в карте пациента.

Аппаратная консоль дистанционного позиционирования

Каждое помещение управления облучением (TCR) оборудовано аппаратной консолью дистанционного позиционирования, оснащенной следующими кнопками:

- Кнопка Motion Enable («Активация перемещения») (MEB)
- Кнопка Move («Переместить»)
- Кнопка экстренного выключения

Для выполнения выбранных перемещений с помощью механизмов дистанционного управления позиционированием требуется использовать кнопку **MEB** и кнопку **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования.



Рисунок 12-1. Аппаратная консоль дистанционного позиционирования

Важно	В соответствии с данным руководством, во всех случаях, когда пользователю рекомендуется нажать кнопку Motion Enable («Активация перемещения») (МЕВ) или кнопку Move («Переместить») на аппаратном пульте, это подразумевает нажатие кнопки либо на аппаратном пульте, либо на аппаратной консоли дистанционного позиционирования.
	

Управление скоростью

Каждое устройство позиционирования пациента (PPD) может перемещаться на высокой, средней или низкой скорости.

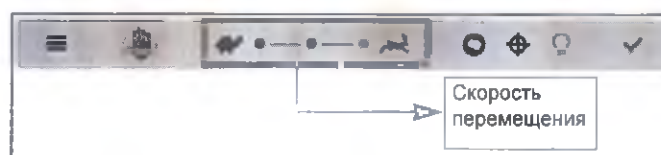


Рисунок 12-2. Значки скорости перемещения
Статусная строка механизмов дистанционного управления
позиционированием (стандартная)¹

В альтернативном варианте, для выбора опции низкой скорости нажмите точку рядом со значком «черепаха».

В альтернативном варианте, для выбора опции средней скорости нажмите точку между опциями высокой и низкой скорости.

Точка, соответствующая текущей выбранной скорости, подсвечивается синим.

Таблица 12-1. Скорости перемещения

Значок	Скорость
	Высокая скорость (значок «заяц»)
	Средняя скорость
	Низкая скорость (значок «черепаха»)

1. Для выбора опции высокой скорости нажмите точку рядом со значком «заяц».

Примечание: Пока не будет выбрана другая скорость, сохраняется та скорость устройства, которая была установлена в последний раз.

Примечание: ПО контроля опасного сближения может автоматически переключать скорость устройства с высокой скорости на среднюю при определенных обстоятельствах.

Примечание: Опция высокой скорости: не подлежит выбору, если устройство находится на небольшом расстоянии.

Действия для остановки

Для остановки перемещений оборудования системы протонной терапии (PTS) при использовании механизмов дистанционного управления позиционированием доступны следующие способы:

- Отпустите кнопку **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного управления позиционированием.
- Отпустите кнопку **Motion Enable** («Активация перемещения») на аппаратной консоли дистанционного управления позиционированием.
- Нажмите кнопку экстренного выключения.

ОСТОРОЖНО! 	Если пациент ненадежно зафиксирован в системе PPS, он может упасть. Перед перемещением системы PPS каждый пациент должен быть надежно зафиксирован.
--	---

Отпустите кнопку MOVE («Переместить»)

Если нажатая кнопка **MOVE** («Переместить») отпускается во время движения Patient Positioning Device (PPD), PPD останавливается плавно.

Отпустите кнопку Motion Enable («Активация перемещения»)

Если кнопка **Motion Enable** («Активации перемещения») отпускается во время перемещения устройства позиционирования пациента (PPD), система PPD останавливается мгновенно. Если отпустить эту кнопку до того, как отпущена в данный момент нажатая кнопка **MOVE** («Переместить»), происходит резкая остановка движения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ отпускать кнопку **Motion Enable** («Активации перемещения») до момента отжима временно нажатой кнопки **MOVE** («Переместить»), за исключением чрезвычайных ситуаций.

Движение можно возобновить нажатием кнопки **Motion Enable** («Активация перемещения») и последующим нажатием кнопки **MOVE** («Переместить»).

Нажмите кнопку Emergency Stop («Экстренное выключение»)

Примечание: Кнопки экстренного выключения и блокировки системы TSS имеются по месту нахождения помещения для облучения и на уровне всей системы. Описание в данном разделе относится только к местному уровню.

ОСТОРОЖНО!



Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Если кнопка экстренного выключения на уровне помещения для облучения нажимается во время перемещения PPD, движение прекращается немедленно.

Необходимо осуществить сброс кнопки экстренного выключения и системы безопасности облучения (TSS) после использования кнопки экстренного выключения по месту нахождения помещения для облучения для остановки устройств PPD.

После сброса кнопки экстренного выключения и TSS могут также потребоваться следующие действия:

- Генерирование пучка в целях восстановления
- Восстановление движения Гентри (только для помещений GTR)
- Восстановление движения специального наконечника сопла PBS и системы PPS
- Генерирование пучка в целях восстановления в помещении TR
- Генерирование рентгеновского излучения при высоком напряжении в целях восстановления
- Верификация операции
- Успешные ежедневные калибровки (например, переменный параметр коллиматоров)

Использование всплывающих подсказок

Панель Механизмов дистанционного управления позиционированием содержит много подсказок.

Поместите курсор мыши на любой заданный значок для просмотра всплывающей подсказки с некоторыми подробными сведениями относительно предоставляемых этим значком или кнопкой функций, значения его текущего состояния и т. д.



Рисунок 12-3. Всплывающие подсказки
(пример)

Всплывающие подсказки также применяются для сообщений об ошибках.

Поместите курсор мыши над значком ошибки, чтобы прочитать всплывающую подсказку с некоторыми подробностями по возникающей ошибке.

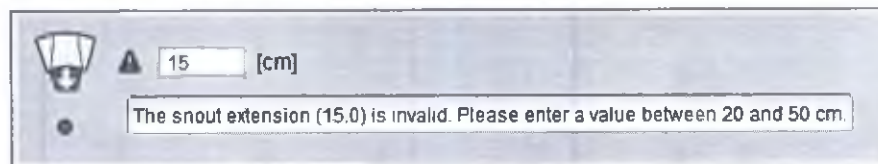


Рисунок 12-4. Всплывающие подсказки об ошибках
(пример)

Режимы работы: автоматический и ручной

Механизмы дистанционного управления позиционированием могут использоваться по умолчанию в единичном рабочем режиме во время клинических сессий *adaPTdeliver*.

- **Автоматический режим:** используя автоматический режим, пользователь может производить автоматические перемещения в предопределенных или определенных пользователем заданных положениях.

Для получения более подробных сведений об Автоматических перемещениях обратитесь к Главе 7.

Примечание: В автоматическом режиме доступны только те заданные положения, для которых на данный момент выполняются условия.

Автоматический режим обеспечивает пользователю доступ к перемещению устройств обработки изображений.

С механизмов дистанционного управления позиционированием можно переключаться в ручной режим работы во время клинических сессий *adaPTdeliver* по месту нахождения пользователя по четкому запросу на компанию IBA:

- **Ручной режим:** Ручной режим позволяет осуществлять перемещения вручную для не заданных заранее положений.

Для получения более подробных сведений о перемещениях вручную обратитесь к Главе 7.

Примечание: Для целей настоящего руководства полностью разъяснен и проиллюстрирован ручной режим работы механизма дистанционного управления позиционированием. Этот режим работы может быть доступным или не доступным в вашем лечебном учреждении.

Как ручной, так и автоматический режим работы доступны во время сессий физического режима *adaPTdeliver*.

Ручной и автоматический режимы работы доступны в графическом интерфейсе пользователя беспроводного пульта по умолчанию. С более подробной информацией относительно способа применения беспроводного пульта можно ознакомиться в Главе 10.

Применение механизма дистанционного управления позиционированием в автоматическом режиме

Автоматический режим позволяет выполнять автоматические перемещения к заданным положениям, конкретным и не конкретным для пациента.



Рисунок 12-5. Панель Механизма дистанционного управления позиционированием — Автоматический режим (стандартный)

Заданные положения в автоматическом режиме

Заданное положение может выглядеть следующим образом:

- **Предварительные настройки пользователя:** Предварительные настройки пользователя — это заданное положение, определенное пользователем. Метка предварительных настроек пользователя — это название предварительных настроек, определенное пользователем.
- **Заданное положение:** заданные положения определены в плане облучения, и они связаны с заданными пучками. Как таковое, заданное положение доступно только в качестве целевого положения после выбора установочного пучка и начала подготовка к заданному пучку.

- **Положение для облучения:** положения для облучения должны соответствовать пучкам облучения. Как таковое, положение для облучения доступно только в качестве целевого положения после выбора пучка облучения и начала подготовка к заданному пучку.
- **Скорректированное положение:** скорректированное положение становится доступным после исправления заданного облучения или заданного положения с использованием системы проверки позиционирования пациента (PPVS), приложения *adaPTinsight*. Как таковое, скорректированное положение доступно только в качестве маркированного заданного положения после выбора пучка облучения или установочного пучка и после завершения процесса выравнивания.

В зависимости от стадии рабочего процесса пользователь может выбрать одно из доступных заданных положений.

Выбор заданных положений

Для выбора среди доступных заданных положений, нажмите на точку рядом с требуемым заданным положением в части «Заданные положения» панели механизмов дистанционного управления позиционированием. Точка становится синей.

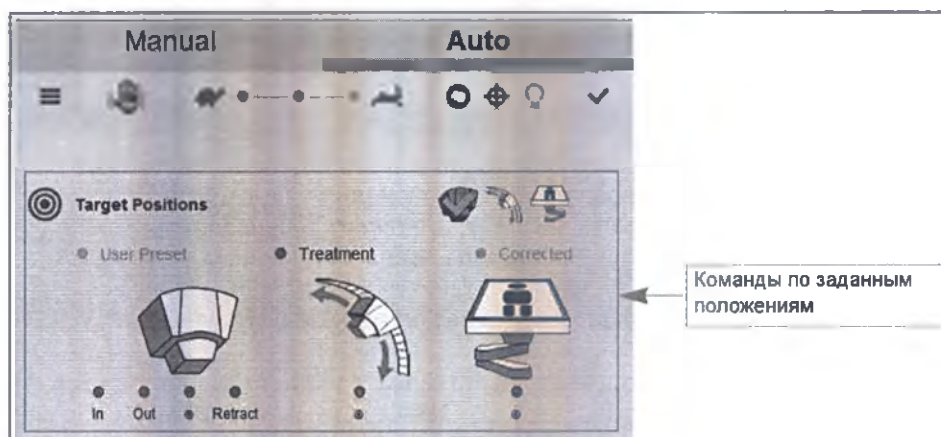


Рисунок 12-6. Команды по заданным положениям
(стандартные)

Заданное положение «Предварительных настроек пользователя», отображаемое в левой части команд по «Заданным положениям», не подлежит выбору.

Для выбора предварительных настроек пользователя в качестве заданного положения, используйте меню предварительных настроек пользователя в нижней части панели механизмов дистанционного управления позиционированием.



Рисунок 12-7. Меню предварительных настроек пользователя
(типичное)

Нажмите точку рядом с предварительными настройками пользователя, которые вы желаете установить в качестве заданного положения. Точка рядом с предварительными настройками пользователя станет синей.

Положение согласно предварительным настройкам пользователя, появившееся в левой части команд по «Заданным положениям», теперь повторно отображает выбор меню предварительных настроек пользователя.

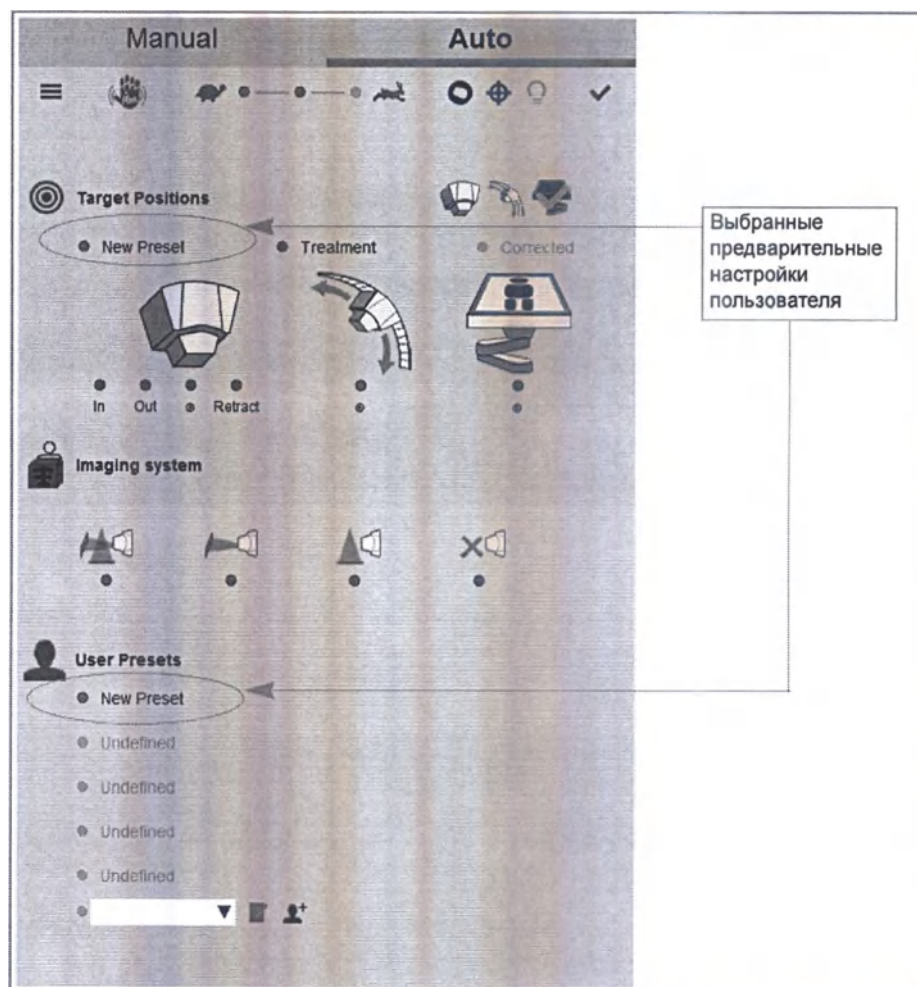


Рисунок 12-8. Предварительные настройки, выбранные в качестве заданных положений (стандартные)

Обратная связь с устройством для заданного положения

Три значка рядом с заголовком «Заданные положения» на панели механизмов дистанционного управления позиционированием представляют три устройства позиционирования пациента, которые, вероятно, потребуется переместить для достижения заданного положения.

Эти три значка обеспечивают пользователю обратную связь:

- Независимо от того, включено ли устройство в выбранное заданное положение:
 - Включено: значок устройства отображается темно-серым цветом.
 - Не включено: значок устройства отображается светло-серым цветом.

- Независимо от того, достигло ли устройство заданного положения:
 - Достигнуто: поверх значка устройства появляется зеленая «галочка».
 - Не достигнуто: поверх значка устройства не появляется зеленой «галочки».



Рисунок 12-9. Обратная связь с устройством по заданным позициям (стандартная)

Перемещение устройств в заданное положение

После выбора заданного положения пользователь может перемещать устройства, подлежащие перемещению, для достижения этого.

Выбор по умолчанию для каждого устройства всегда представляет собой заданное положение (как указано в плане или предварительных настройках пользователя, представленных символом «®»). Остальные опции

соответствуют преобразователям положений для быстрого доступа к дополнительным перемещениям.

Для перемещения других устройств позиционирования пациента в заданное положение выполните следующие действия:

Примечание: В обязанности терапевта входит решить, в каком порядке перемещать различные устройства, подлежащие перемещению, для достижения заданного положения. Данная процедура описывает «стандартную» процедуру, при которой может потребоваться перемещение наконечника сопла, Гентри и PPS.

Перемещение наконечника сопла

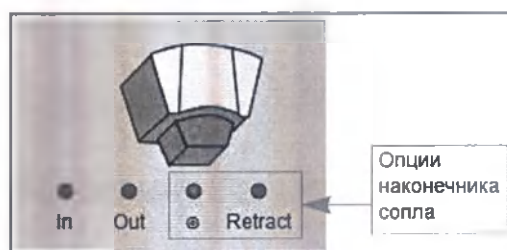


Рисунок 12-10. Опции по наконечнику сопла (стандартные)

Опции ® и Retract («Задвинуть») относятся к положениям наконечника сопла.

Вставленное/Задвинутое положение наконечника сопла может входить в predetermined положение.

Для перемещения наконечника сопла выполните следующие действия:

1. Нажмите на значок наконечника сопла, тогда автоматически выберется опция «®».
2. Для перемещения наконечника сопла в predetermined положение, сохраните выбор опции «®».
3. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Кроме того, вы можете полностью задвинуть наконечник сопла, если сочтете это нужным, выполнив следующие действия:

1. Выберите опцию Retract («Задвинуть»).
2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Перемещение выдвижного отделения для вспомогательных устройств

Примечание: Система позволяет перемещать только выдвижное отделение для вспомогательных устройств, когда наконечник сопла находится в полностью задвинутом положении (максимально отдаленное от точки изоцентра).

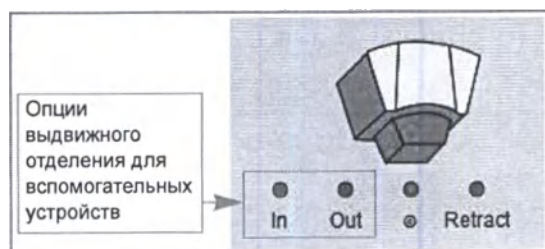


Рисунок 12-11. Опции по выдвижному отделению
для вспомогательных устройств
(стандартные)

Опции In («В») и Out («Из») относятся к положениям выдвижного отделения для вспомогательных устройств

Положение выдвижного отделения для вспомогательных устройств (В/Из траектории пучка) может входить в predetermined положение. Убедитесь, что вами выбрана опция In («В») для перемещения выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка или опция Out («Из») для выведения выдвижного отделения для вспомогательных устройств из траектории пучка, согласно предписанию.

Примечание: Обратная связь на панели состояния указывает, находится ли выдвижное отделение для вспомогательных устройств в predetermined положении.

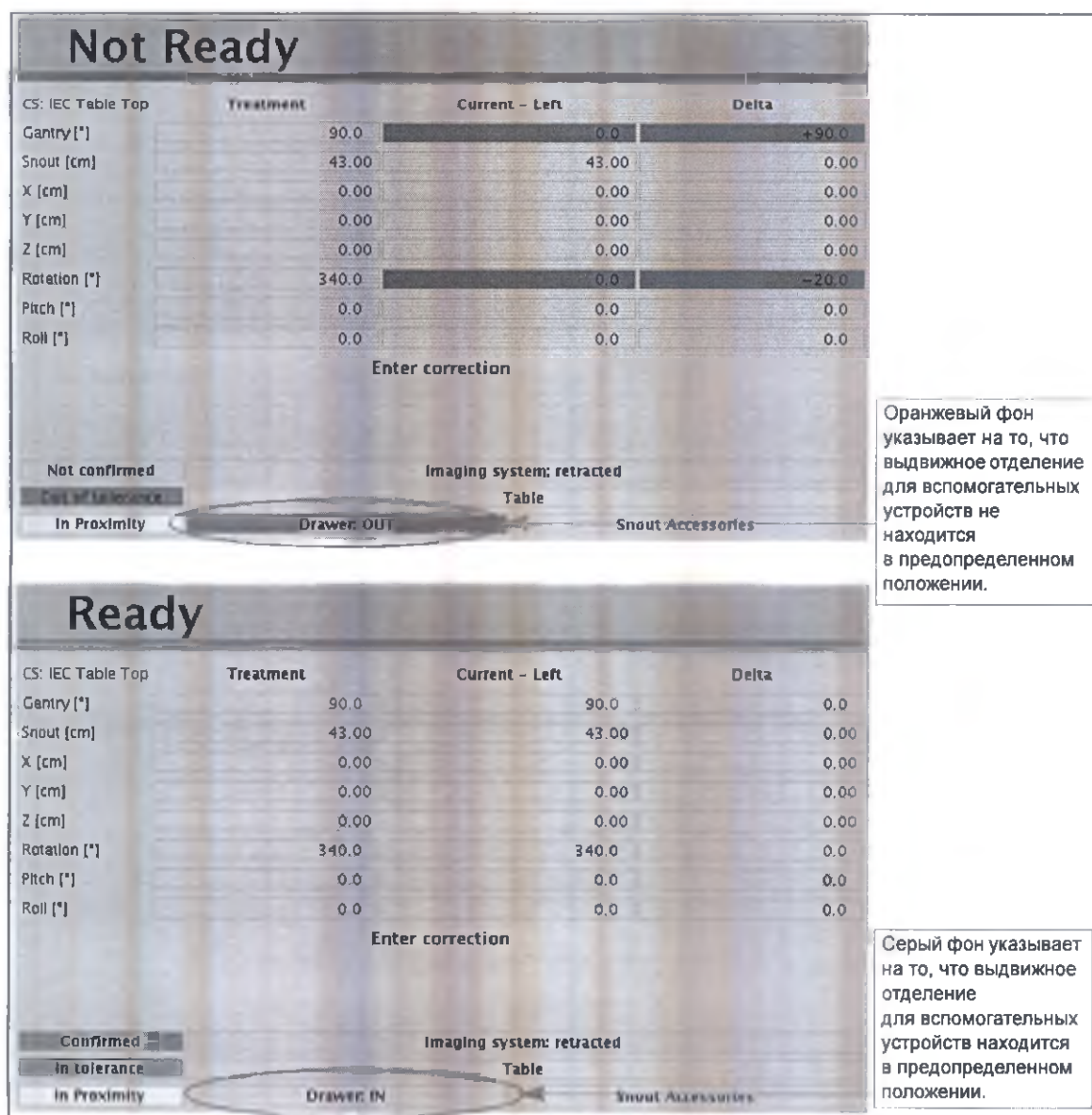


Рисунок 12-12. Панель состояний — позиционная обратная связь по Выдвижному отделению для вспомогательных устройств

Для перемещения держателя для вспомогательных устройств выполните следующие действия:

1. Для перемещения выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка выберите опцию In («В»)
2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

В альтернативном варианте,

1. Для выведения выдвижного отделения для вспомогательных устройств из траектории пучка выберите опцию Out («Из»).
2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Перемещение системы Гентри



Рисунок 12-13. Опции по системе Гентри
(стандартные)

Для перемещения системы Гентри выполните следующие действия:

1. Нажмите на значок системы Гентри и тогда автоматически выберется опция «@».
2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Перемещение PPS



Рисунок 12-14. Опции по системе Гентри
(стандартные)

Для перемещения системы PPS выполните следующие действия:

1. Нажмите на значок системы PPS и тогда автоматически выберется опция «@».

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Использование автоматического режима для перемещения устройств обработки изображений

Для перемещения устройств обработки изображений выполните следующие действия:

1. Нажмите на необходимую опцию следующим образом:

Таблица 12-2. Варианты перемещения устройств обработки изображений

Значок	Значение
	Поместите оба устройства обработки изображений в положение для получения изображения.
	Поместите портальное устройство обработки изображений в положение для получения изображения.
	Поместите ортогональное устройство обработки изображений в положение для получения изображения.
	Задвиньте все устройства обработки изображений.

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Подготовка оборудования для получения СВСТ

При направлении запроса на подготовку СВСТ с помощью приложения *adaPTinsight*, автоматически появляется панель подготовки СВСТ (оборудование, не готово) для механизмов дистанционного управления позиционированием.

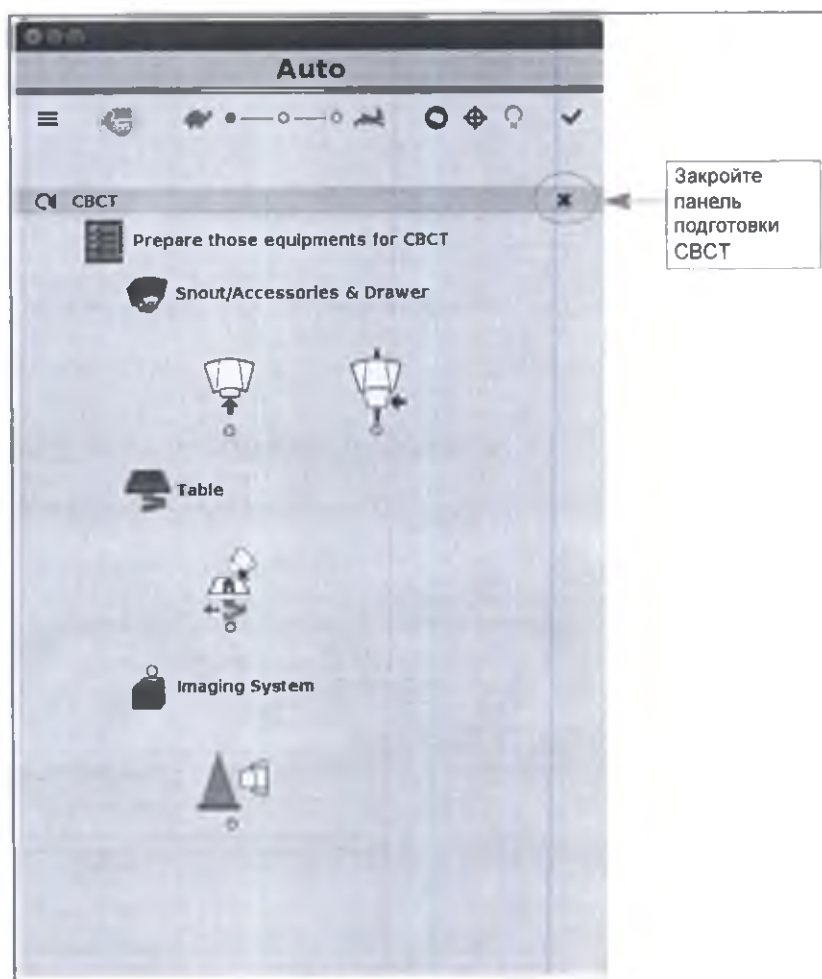


Рисунок 12-15. Панель подготовки CBCT (оборудование не готово)
(стандартная)

Эта панель позволяет пользователю перемещать устройства позиционирования пациента и устройства для получения изображений в положение, требуемое для того, чтобы приложение *adaPTinsight* могло выполнять CBCT сканирование.

Примечание: Только устройства, доступные в помещении для облучения, отображаются на Панели подготовки CBCT (оборудование не готово).

Вы можете закрыть Панель подготовки CBCT (оборудование не готово), нажав на крестик в правом верхнем углу панели (см. Рисунок 12-15).

Для повторного открытия Панели ПОДГОТОВКИ CBCT (оборудование не готово), нажмите на значок CBCT Preparation («Подготовка CBCT») в опциях Системы обработки изображений на панели механизмов дистанционного управления позиционированием.

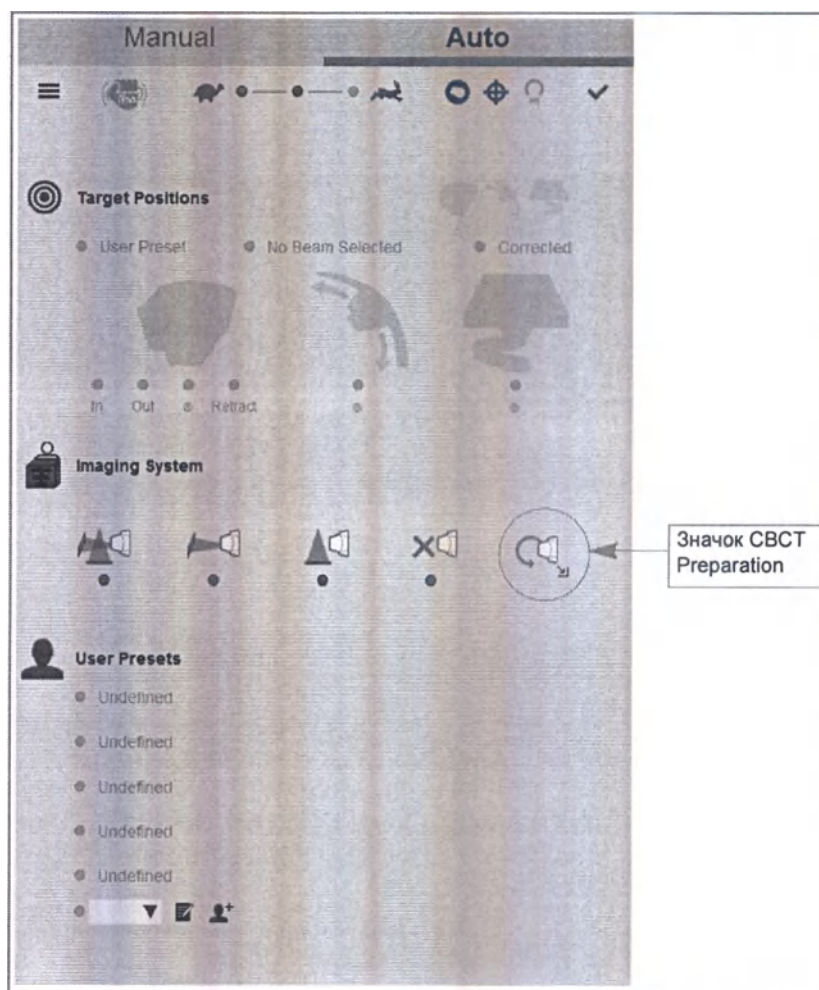


Рисунок 12-16. Панель механизма дистанционного управления
позиционированием — Значок CBCT Preparation
(стандартный)

Перейдя на панель подготовки СВСТ (оборудование не готово), выполните следующие действия для перевода устройства в требуемое положение:

1. Нажмите на значок, соответствующий устройству, и на перемещение, которое вы желаете запросить.

Таблица 12-3. Подготовка СВСТ — Варианты перемещения устройств

Значок	Значение
	Задвинуть наконечник сопла.
	Переместите выдвижное отделение для вспомогательных устройств в траекторию пучка.
	Система PPS возвращается в Безопасное положение.
	Поместите ортогональное устройство обработки изображений в положение для получения изображения (доступно только в помещениях для облучения с системой Гентри).

- Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.
- Повторите шаги 1 и 2 для всех требуемых устройств, до готовности всего оборудования к получению СВСТ. Пока на всех значках не появятся зеленые галочки, пользователь не сможет перейти к получению СВСТ.

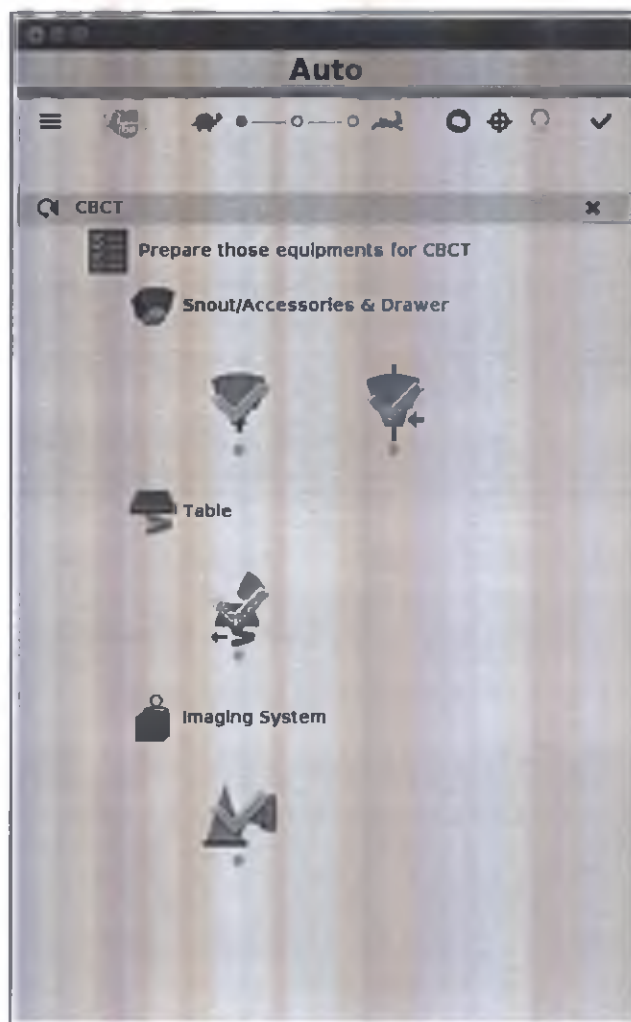


Рисунок 12-17. Панель подготовки CBCT — Оборудование готово (стандартная)

4. Теперь вы можете продолжить процедуру получения CBCT с помощью приложения *adaPTinsight*.

Примечание: С более подробной информацией о получении CBCT можно ознакомиться в документации пользователя приложения *adaPTinsight*, указанной в Накладной.

Использование автоматического режима для перемещения в позицию, предварительно настроенную пользователем

Для перемещения устройств позиционирования пациента в положение согласно предварительным настройкам пользователя выполните следующие действия:

1. Выберите требуемые предварительные настройки из раздела «Предварительные настройки пользователя» панели механизмов дистанционного управления позиционированием.



Рисунок 12-18. Панель механизма дистанционного управления позиционированием — Предварительные настройки пользователя (стандартный)

2. Далее выполните действия, описанные в разделе «Перемещение устройств в заданное положение».

Использование автоматического режима для создания и редактирования предварительных настроек пользователя

Создание предварительной настройки пользователя

Для создания нового положения согласно предварительным настройкам пользователя, выполните следующие действия:

1. Для получения доступа к меню предварительных настроек пользователя, нажмите на значок «Новые предварительные настройки пользователя» в части «Предварительные настройки пользователя» панели механизмов дистанционного управления позиционированием.



Рисунок 12-19. Значок предварительных настроек пользователя.
Панель механизмов дистанционного управления позиционированием.
Предварительные настройки пользователя (стандартные)

2. Заполните поля в меню редактирования предварительных настроек пользователя, по мере необходимости.

Примечание: Поля на экране редактирования предварительных настроек пользователя автоматически заполняются данными по текущему положению оборудования. При необходимости вы можете изменить данную информацию.

3. Для выбора устройств, которые должны входить в новые предварительные настройки пользователя, отметьте галочкой поля рядом со значками Гентри, наконечника сопла и стола, по мере необходимости.

Примечание: В предварительных настройках пользователя сохраняются только настройки, соответствующие выбранным устройствам.

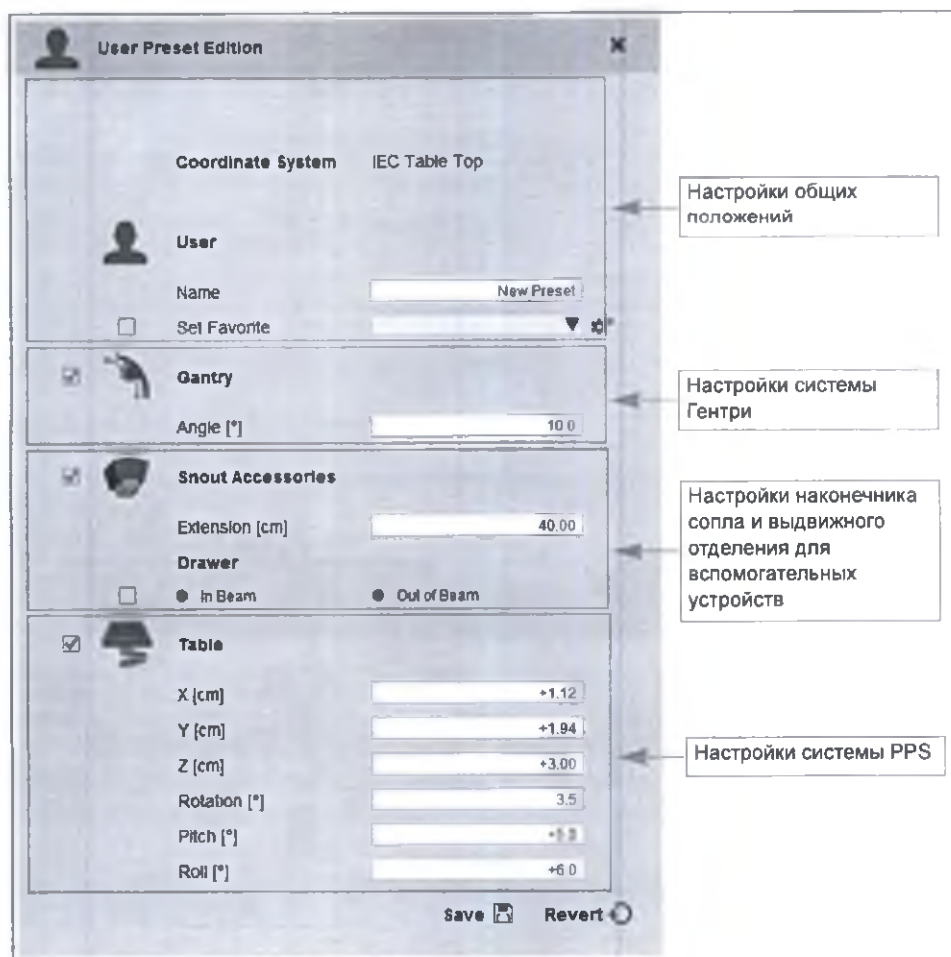


Рисунок 12-20. Меню редактирования предварительной настройки пользователя (типичное)

4. Для сохранения нового положения пользователя, нажмите кнопку **Save** («Сохранить») в правом нижнем углу меню редактирования Предварительных настроек пользователя.

В альтернативном варианте, для отмены изменений, произведенных в отношении значений новых предварительных настроек пользователя, нажмите кнопку **Revert** («Вернуть») в левом нижнем углу меню редактирования предварительных настроек пользователя.

Примечание: Когда введенное в поле значение недействительно (например, угол Гентри в 500°), рядом с таким полем появляется красный крестик. Наведите курсор мыши на красный крестик, после чего появится всплывающая подсказка, объясняющая причину ошибки. Если одно или несколько полей ошибочны, невозможно сохранить положение пользователя.

Редактирование предварительной настройки пользователя

Для редактирования существующего положения согласно предварительной настройке пользователя выполните следующие действия:

1. Выберите предварительные настройки пользователя, которые вы хотите изменить, из раскрывающегося меню в нижней части предварительных настроек пользователя панели механизмов дистанционного управления позиционированием.

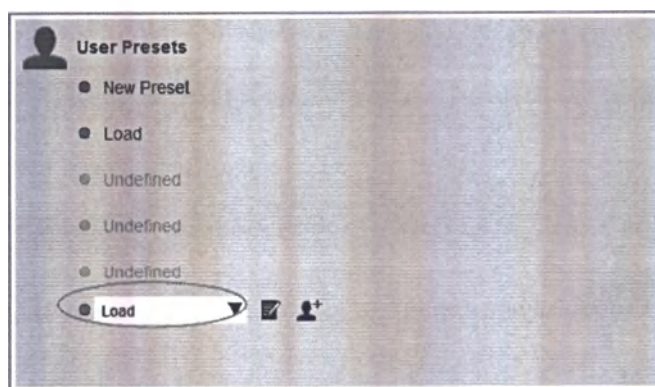


Рисунок 12-21. Список предварительных настроек пользователя
Панель механизмов дистанционного управления позиционированием —
Предварительные настройки пользователя (стандартные)

2. Для получения доступа к меню предварительных настроек пользователя, нажмите на значок **Edit User Preset** («Редактирование предварительных настроек пользователя») в части «Предварительные настройки пользователя» панели механизмов дистанционного управления позиционированием.



Рисунок 12-22. Значок редактирования предварительных
настроек пользователя.
Панель механизмов дистанционного управления позиционированием.
Предварительные настройки пользователя (стандартные)

3. Измените поля в меню редактирования Предварительных настроек пользователя, по мере необходимости.

Примечание: Поле «имени» в меню редактирования Предварительных настроек пользователя не редактируется при изменении пользователем существующих предварительных настроек пользователя.

4. Для сохранения изменений, нажмите кнопку **Save** («Сохранить») в правом нижнем углу меню редактирования предварительной настройки пользователя.

В альтернативном варианте, для отмены изменений, произведенных в отношении значений предварительных настроек пользователя, нажмите кнопку **Revert** («Вернуть») в левом нижнем углу меню редактирования предварительных настроек пользователя.

Управление предварительными настройками пользователя

Меню управления Предварительными настройками пользователя позволяет:

- Организовать очередность существующих предварительных настроек пользователя. Только первые 5 Предварительных настроек пользователя в данном перечне (иначе называемые избранными Предварительными настройками пользователя) отображаются в перечне на панели «Автоматический режим механизмов управления дистанционным позиционированием». Все остальные предварительные настройки пользователя доступны через раскрывающееся меню, появляющееся под перечнем избранных предварительных настроек пользователя (см. Рисунок 12-21).
- Редактирование, клонирование или удаление любых существующих предварительных настроек пользователя.

Вы можете получить доступ к меню управления предварительных настроек пользователя в меню редактирования предварительных настроек пользователя. Для доступа к меню управления предварительными настройками пользователя, выполните следующие действия:

1. Нажмите значок **Manage Presets** («Управление предварительными настройками пользователя»), появляющийся в части меню редактирования предварительных настроек пользователя.

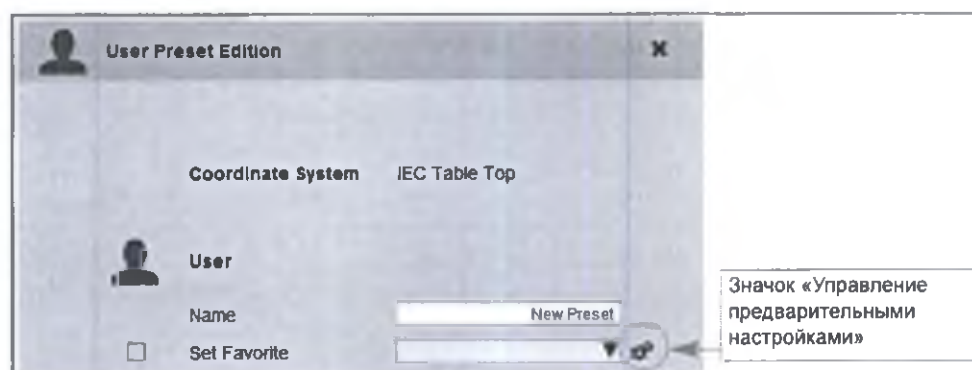


Рисунок 12-23. Значок «Управление предварительными настройками»

Появится меню управления предварительными настройками пользователя:

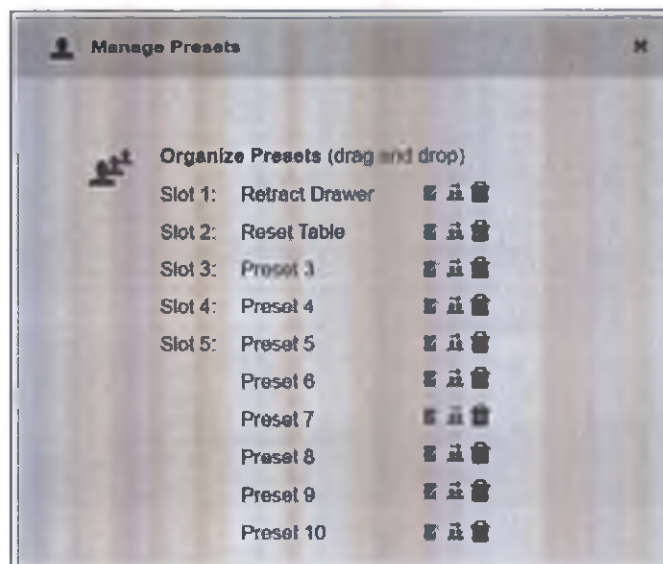


Рисунок 12-24. Меню управления предварительными настройками пользователя (типичное)

Для упорядочивания перечня предварительных настроек пользователя, выполните следующие действия:

1. Перетащите каждую предварительную настройку пользователя в выбранную позицию в данном перечне.

Примечание: Первые 5 предварительных настроек пользователя в данном перечне (иначе называемые избранными предварительными настройками пользователя, которые отображаются в меню управления предварительными настройками пользователя рядом с сегментами с 1 по 5), отображаются в перечне на панели механизмов дистанционного управления позиционированием. Все остальные предварительные настройки пользователя доступны через раскрывающееся меню, появляющееся под перечнем избранных предварительных настроек пользователя (см. Рисунок 12-21).

Для редактирования существующего положения согласно предварительной настройке пользователя выполните следующие действия:

1. Нажмите значок **Edit Preset** («Редактировать предварительную настройку») рядом с предварительной настройкой пользователя, которую вы желаете изменить.

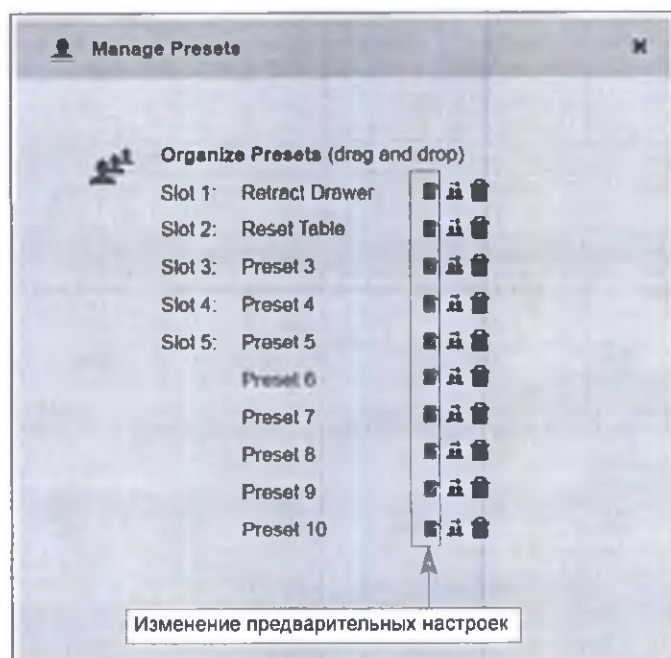


Рисунок 12-25. Значок редактирования предварительной настройки

2. Теперь вы можете изменить предварительную настройку пользователя, используя меню редактирования предварительных настроек пользователя. Выполните действия, описанные в разделе «Редактирование предварительной настройки пользователя».

Для дублирования существующего положения согласно предварительной настройке пользователя выполните следующие действия:

1. Нажмите значок **Clone Preset** («Дублировать предварительную настройку») рядом с предварительной настройкой пользователя, которую вы желаете дублировать.

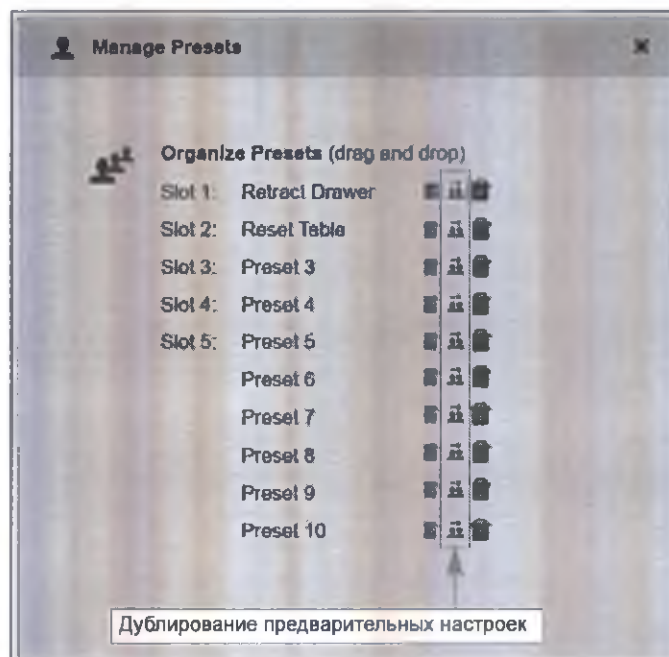


Рисунок 12-26. Значок дублирования предварительной настройки

Для удаления существующей предварительной настройки пользователя выполните следующие действия:

1. Нажмите значок **Delete Preset** («Удалить предварительную настройку») рядом с предварительной настройкой пользователя, которую вы желаете удалить.

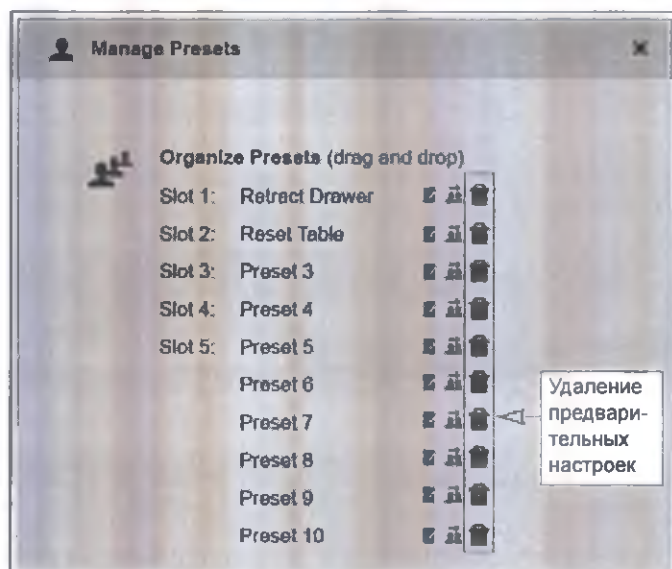


Рисунок 12-27. Значка удаления предварительных настроек

Использование механизма дистанционного управления позиционированием в ручном режиме

Примечание: Для целей настоящего руководства полностью разъяснен и проиллюстрирован ручной режим механизма дистанционного управления позиционированием. Этот режим работы может быть доступным или не доступным по вашему месту нахождения.

Ручной режим позволяет выполнять перемещения оборудования, не требующие любого рода конкретной информации о пациенте или предварительных настроек пользователя. Это относится к перемещениям вручную, а также некоторым автоматическим перемещениям (вставке/задвигке различных деталей оборудования, угловым движениям Гентри и т. д.).

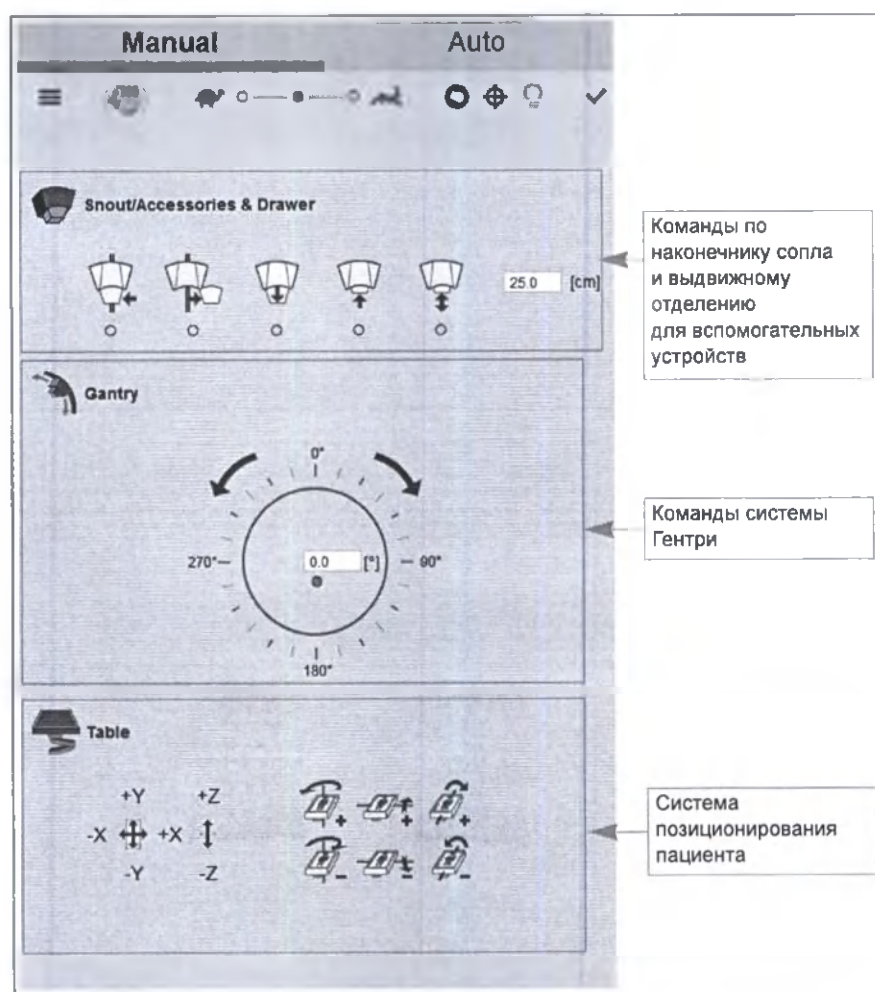


Рисунок 12-28. Панель механизма дистанционного управления позиционированием — ручной режим (стандартный)

Использование ручного режима для перемещения Выдвижного отделения для вспомогательных устройств и Наконечника сопла

Команды для выдвижного отделения для вспомогательных устройств и Наконечника сопла сгруппированы в верхней части панели механизмов дистанционного управления позиционированием.

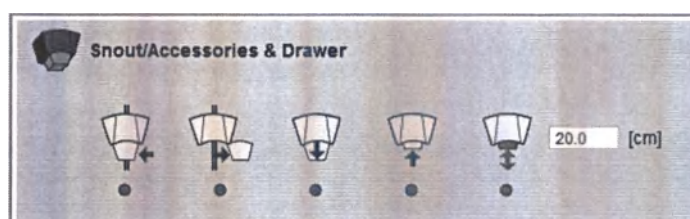


Рисунок 12-29. Команды для выдвижного отделения для вспомогательных устройств и наконечника сопла (стандартные)

Перемещение выдвижного отделения для вспомогательных устройств

Примечание: Система позволяет перемещать только выдвижное отделение для вспомогательных устройств, когда наконечник сопла находится в полностью задвинутом положении (максимально отдаленное от точки изоцентра).

Для перемещения выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка выполните следующие действия:

1. Нажмите на значок **Move Accessory Drawer Into the Beam Path** («Перемещение выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка»).



Рисунок 12-30. Значок «Перемещение выдвижного отделения для вспомогательных устройств в траекторию пучка»

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством требуемого положения.

Для выведения выдвижного отделения для вспомогательных устройств из траектории пучка выполните следующие действия:

1. Нажмите на значок **Move Accessory Drawer Out of the Beam Path** («Перемещение выдвижного отделения для вспомогательных устройств из траектории пучка»).



Рисунок 12-31. Значок «Перемещение выдвижного отделения для вспомогательных устройств из траектории пучка»

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством требуемого положения.

Перемещение наконечника сопла

Для вставки наконечника сопла проделайте следующие операции:

1. Нажмите на значок **Insert Snout** («Вставить наконечник сопла»).



Рисунок 12-32. Значок **Insert Snout** («Вставить наконечник сопла»)

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством требуемого положения.

Для задвиги наконечника сопла проделайте следующие операции:

1. Нажмите на значок **Retract Snout** («Задвинуть наконечник сопла»).



Рисунок 12-33. Значок **Retract Snout** («Задвинуть наконечник сопла»)

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством требуемого положения.

*Примечание: Эта команда позволяет выполнять непрерывное перемещение наконечника сопла, без точного заданного положения. Таким образом, она отличается от опции **Retract** («Задвинуть»), доступной в автоматическом режиме, позволяющей перемещать наконечник сопла в «задвинутое» заданное положение (т. е. задвигает наконечник сопла).*

Для перемещения наконечника сопла на определенное расстояние выполните следующие действия:

Примечание: Данная команда может повлечь за собой вставку или задвижку наконечника сопла в зависимости от местоположения заданного положения относительно текущего положения наконечника сопла.

1. Нажмите на поле рядом со значком **Insert** («Вставить») или **Retract** («Задвинуть») наконечник сопла, введите заданную величину выдвижения наконечника сопла и нажмите клавишу **Enter** («Ввод») на своей клавиатуре.

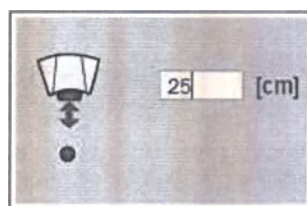


Рисунок 12-34. Значок **Insert** или **Retract Snout** («Вставить или перетащить наконечник сопла»)

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством требуемого положения.

Использование ручного режима для перемещения системы Гентри

Команды перемещения системы Гентри отображаются в середине панели механизмов дистанционного управления позиционированием.

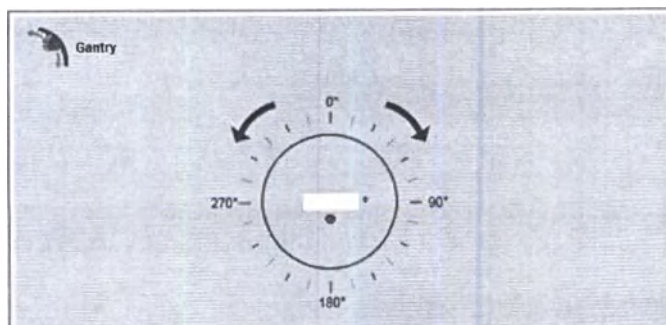


Рисунок 12-35. Команды по системе Гентри
(стандартные)

Эти команды позволяют перемещать систему Гентри несколькими способами.

Для перемещения системы Гентри под определенным углом выполните следующие действия:

1. Нажмите на поле угла в центре рукоятки набора настройки Гентри, введите заданный угол поворота и нажмите клавишу **ввода** на своей клавиатуре или нажмите на точку под данным полем. Точка становится синей.
2. Нажмите и удерживайте кнопки **МЕР** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Для перемещения системы Гентри под одним из углов, доступных в пиктограмме Гентри, выполните следующие действия:

Примечание: Пиктограмма Гентри позволяет перемещать систему Гентри к точкам каждые 15° между 0° и 345°.

1. Нажмите на линию, соответствующую углу, на который вы хотите переместить систему Гентри.

В качестве альтернативы, нажмите на любую точку окружности рукоятки настройки системы Гентри.

Угол, соответствующий линии, нажатой вами, или линии, ближайшей к точке окружности, на которую вы нажали, появляется в поле угла в центре рукоятки настройки системы Гентри. Точка под полем угла становится синей.

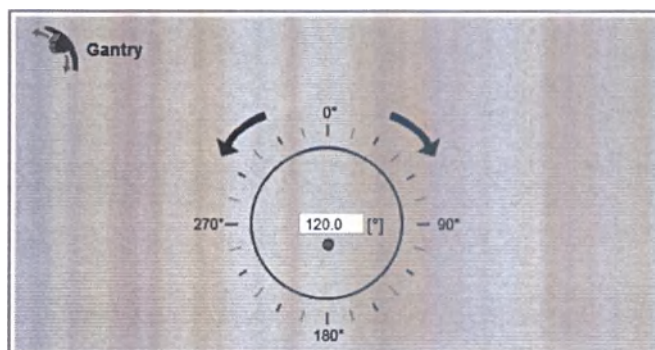


Рисунок 12-36. Команды Гентри — Выбранный угол мишени (стандартные)

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного угла.

Для перемещения системы Гентри по часовой стрелке выполните следующие действия:

1. Нажмите на стрелку, указывающую по направлению часовой стрелки. Стрелка становится синей.
2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством требуемого положения.

Для перемещения системы Гентри против часовой стрелки выполните следующие действия:

1. Нажмите на стрелку, указывающую против направления часовой стрелки. Стрелка становится синей.
2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством требуемого положения.

Использование ручного режима для перемещения PPS (системы позиционирования пациента)

Примечание: Движения PPS вручную осуществляются вдоль осей HTTCS.

Команды перемещения системы PPS отображаются внизу панели механизмов дистанционного управления позиционированием.

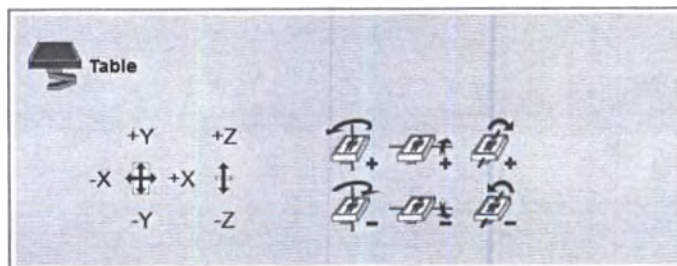


Рисунок 12-37. Команды по системе PPS
(стандартные)

Перемещение системы PPS вдоль оси X

Выполните следующие действия:

1. Для перемещения системы PPS в направлении + вдоль оси X, нажмите на значок +X справа от значка осей PPS X и Y.

В альтернативном варианте, для перемещения системы PPS в направлении — вдоль оси X, нажмите на значок -X слева от значка осей PPS X и Y.

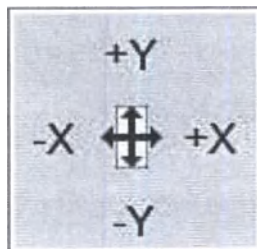


Рисунок 12-38. Значок осей X и Y для PPS

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Перемещение системы PPS вдоль оси Y

Выполните следующие действия:

1. Для перемещения системы PPS в направлении + вдоль оси Y, нажмите на значок +Y сверху от значка осей PPS X и Y.

В альтернативном варианте, для перемещения системы PPS в направлении — вдоль оси Y, нажмите на значок -Y снизу от значка осей PPS X и Y.

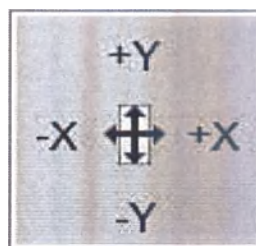


Рисунок 12-39. Значок осей X и Y для PPS

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Перемещение системы PPS вдоль оси Z

Выполните следующие действия:

1. Для перемещения системы PPS в + направлении вдоль оси Z, нажмите на значок **+Z** сверху от значка **оси PPS Z**.

В альтернативном варианте, для перемещения системы PPS в — направлении вдоль оси Z, нажмите на значок **-Z** снизу от значка **оси PPS Z**.



Рисунок 12-40. Значок оси Z для PPS

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Вращение PPS вокруг изоцентра

Выполните следующие действия:

1. Нажмите значок **PPS + Horizontal Rotation** («Вращение по горизонтали») для вращения системы PPS в положительном направлении.

В альтернативном варианте, нажмите значок **PPS — Horizontal Rotation** («Вращение по горизонтали») для вращения системы PPS в отрицательном направлении.

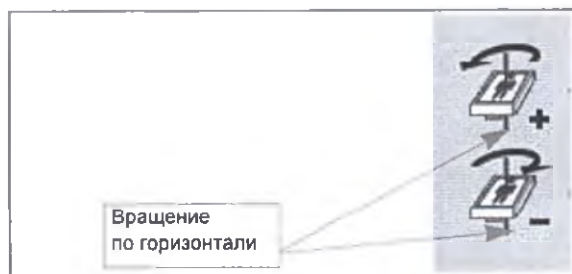


Рисунок 12-41. PPS + Rot Arrow (Стрелка вращения) (выше) и PPS — Rot Arrow («Стрелка вращения») (ниже)

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством заданного положения.

Вращение системы PPS в продольной плоскости

Выполните следующие действия:

1. Нажмите значок **PPS + Pitch** («Вращение вокруг поперечной оси») для вращения системы PPS вокруг поперечной оси в положительном направлении.

В альтернативном варианте, нажмите значок **PPS — Pitch** («Вращение вокруг поперечной оси») для вращения системы PPS вокруг поперечной оси в отрицательном направлении.



Рисунок 12-42. Значок PPS + Pitch («Вращение вокруг поперечной оси») (выше) и значок PPS — Pitch («Вращение вокруг поперечной оси») (ниже)

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством требуемого положения.

Вращение системы PPS вокруг продольной оси

Выполните следующие действия:

1. Нажмите значок **PPS + Roll** («Вращение вдоль продольной оси») для вращения системы PPS в положительном направлении.

В альтернативном варианте, нажмите значок **PPS — Roll** («Вращение вдоль продольной оси») для вращения системы PPS в отрицательном направлении.

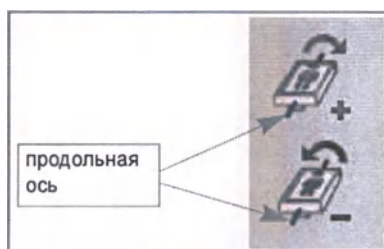


Рисунок 12-43. Значок **PPS + Roll** («Вращение вдоль продольной оси») (выше) и значок **PPS — Roll** («Вращение вдоль продольной оси») (ниже)

2. Нажмите и удерживайте кнопки **MEB** и **Move** («Переместить») на аппаратной консоли дистанционного позиционирования до достижения устройством требуемого положения.

Использование расширенных настроек

1. Для входа в меню расширенных настроек во время работы в Автоматическом или Ручном режиме, нажмите на значок «**Меню опций**» на статусной строке механизмов дистанционного управления позиционированием.

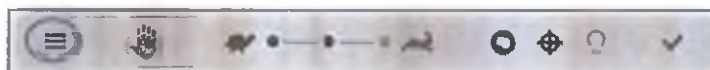


Рисунок 12-44. Значок меню опций в строке механизмов дистанционного управления позиционированием (стандартный)

На рисунке 12-45 приведены опции, представленные в меню расширенных настроек:

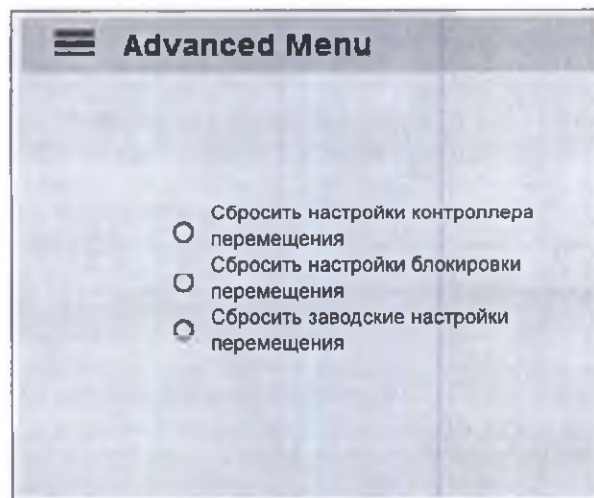


Рисунок 12-45. Меню расширенных настроек
(типичное)

- **Сбросить контроллер перемещений:** данная функция сбрасывает внутреннюю связь в рамках Системы управления позиционированием. Возможно, вам понадобится «сбросить контроллер перемещений» после возникновения определенного сбоя. Это рекомендуется после получения соответствующих сообщений об ошибках.
- **Сбросить блокировку перемещений:** эта функция позволяет пользователю выбрать все устройства позиционирования для их сброса одним нажатием на кнопку перезапуска SRCU. Это действие является обязательным после аварийной остановки.
- **Сбросить до заводских позиций:** данная функция сбрасывает все позиции до заводских настроек.

Примечание: С более подробной информацией о процедуре восстановления системы после аварийной остановки обратитесь к документу «Рекомендации по соблюдению безопасности в аварийных ситуациях».

2. Нажмите на необходимую опцию следующим образом:

- а. При желании сбросить программу управления проверкой, нажмите опцию «Сбросить программу управления проверкой».

В верхней части меню Расширенных настроек появляется сообщение «Программа управления проверкой сброшена».

В альтернативном варианте,

- а. При желании сбросить резервный блок управления системы безопасности (SRCU), нажмите опцию Reset SRCU («Сбросить SRCU»).

Появляются следующие всплывающие сообщения:

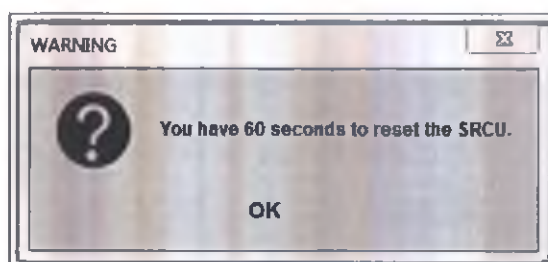


Рисунок 12-46. Сброс предупреждений SRCU

- б. Нажмите кнопку **OK** и произведите сброс SRCU в течение следующих 60 секунд.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 13

Инструменты и устройства для проверки позиционирования пациента

Во введении к Главе 1 объясняется важность точной коррекции позиционирования пациента как решающий фактор для успешного лечения. Для надлежащей проверки положения пациента требуется следующее:

- **Точные устройства коррекции позиционирования для записи фактической коррекции позиционирования при помощи приложения *adaPTinsight*.** если приложение *adaPTinsight* используется для расчета значений исходной коррекции, исходное положение опухоли определяется на КТ-снимке в системе TPS. Затем план лечения и КТ-снимок переносятся в приложение *adaPTinsight*. Приложение *adaPTinsight* рассчитывает вектор коррекции на основе плана лечения, КТ-снимка и двух ортогональных рентгенографических снимков, полученных в помещении для облучения.

Приложение *adaPTinsight* автоматически передает вектор коррекции в систему TCS, которая отправляет данные коррекции устройствам позиционирования до достижения оптимальной коррекции позиционирования. Подробную информацию об инструментах для проверки положения см. в разделе «Устройства для проверки положения пациента» на стр. 13-7.

- **Точные данные коррекции:** такие данные для всех типов облучения, за исключением облучения глаз, можно получить при помощи приложения системы проверки позиционирования пациента (PPVS) (например, приложения *adaPTinsight*).

Описание использования системы PPVS см. в следующих материалах:

- Для получения сведений о приложении *adaPTinsight* см. раздел «Инструмент расчета поправок для проверки положения пациента: *adaPTinsight* на стр. 13-3.

Для получения подробного описания расчета коррекции позиционирования при помощи Системы PPVS см. следующие материалы:

- *adaPTinsight*: см. Главу 53, «Расчет коррекции с помощью приложения *adaPTinsight*».

ОСТОРОЖНО!



Необходимо регулярно проверять правильность выравнивания системы проверки позиционирования пациента (PPVS).

Инструмент расчета поправок на неточное положение пациента: adaPTinsight

Программное обеспечение adaPTinsight позволяет рассчитывать поправки на неточное положение пациента, которые в обязательном порядке должны применяться к системе PPS для обеспечения правильной коррекции позиционирования пациента относительно точки изоцентра. Приложение adaPTinsight рассчитывает значения коррекций для Помещения для облучения с Гентри (GTR), а так же для помещения для облучения с фиксированным пучком (FBTR) в случае облучения головы и шеи и в положении «на спине».

Примечание: Система на основе Гентри является изоцентрической и имеет те же геометрические ссылки, что и оборудование рентгенографического облучения (IGRT).

В помещении для планирования облучения (TPR) осуществляется централизация всех данных, которые используются для подготовки облучения (например, результатов КТ — сканирования, данных планов облучения ионами и т. д.). Обычно для достижения оптимальных результатов централизация данных выполняется за несколько недель или дней до облучения.

В каждом помещении TR, в котором используется приложение adaPTinsight, находится рабочая станция adaPTinsight с монитором, на который выводятся цифровые рентгенограммы (DR), полученные во время облучения.

В зависимости от аппаратной конфигурации помещения TR во время облучения осуществляется получение двумерных стереоскопических изображений с помощью одного или нескольких устройств обработки изображений. В равной степени и, факультативно, трехмерные изображения могут получаться с использованием одного двухмерного устройства обработки изображений, которое вращается вокруг зоны, которая будет отображаться.

Приложение AdaPTinsight рассчитывает вектор коррекции при помощи методов совмещения изображений и отправляет их системе TCS. В альтернативном варианте, медсестра кабинета лучевой терапии также может ввести данные значения коррекции вручную на экране системы TCS в помещении TR. Применение этих поправок осуществляется врачом с помощью пульта.

Такой расчет поправок может выполняться несколько раз до тех пор, пока не будет достигнуто удовлетворительное выравнивание положения пациента.

ОСТОРОЖНО!

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

ОСТОРОЖНО!	После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, <i>adaPTinsight</i>), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.
	

Важно	Если администрация вашего центра установила какую-либо подобную процедуру, убедитесь, что выполняется регулярное резервное копирование в лог-файле приложения <i>adaPTinsight</i>, который содержит информацию о дозе, доставляемой каждому пациенту во время рентгенографии или флюороскопии.
	

Геометрия изображения GTR состоит из следующих аспектов:

- 1 портальная ось
- 1 ортогональная ось

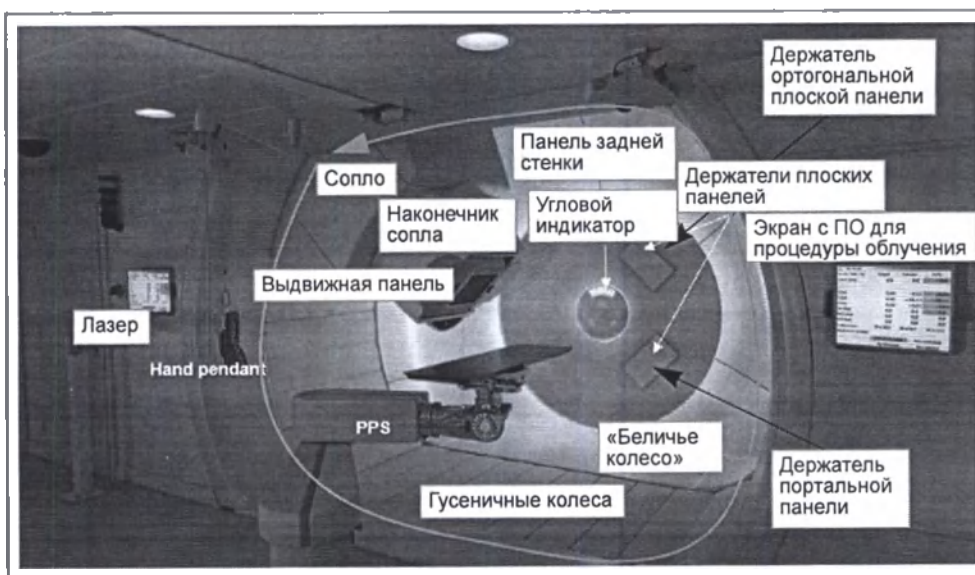


Рисунок 13-1. Геометрия системы получения изображения в случае GTR

Геометрия системы получения изображения в FBTR состоит из следующих аспектов:

- 1 фиксированная вертикальная ось
- 1 портальная ось
- 1 горизонтальная ось на той же плоской панели с вращением на 90°

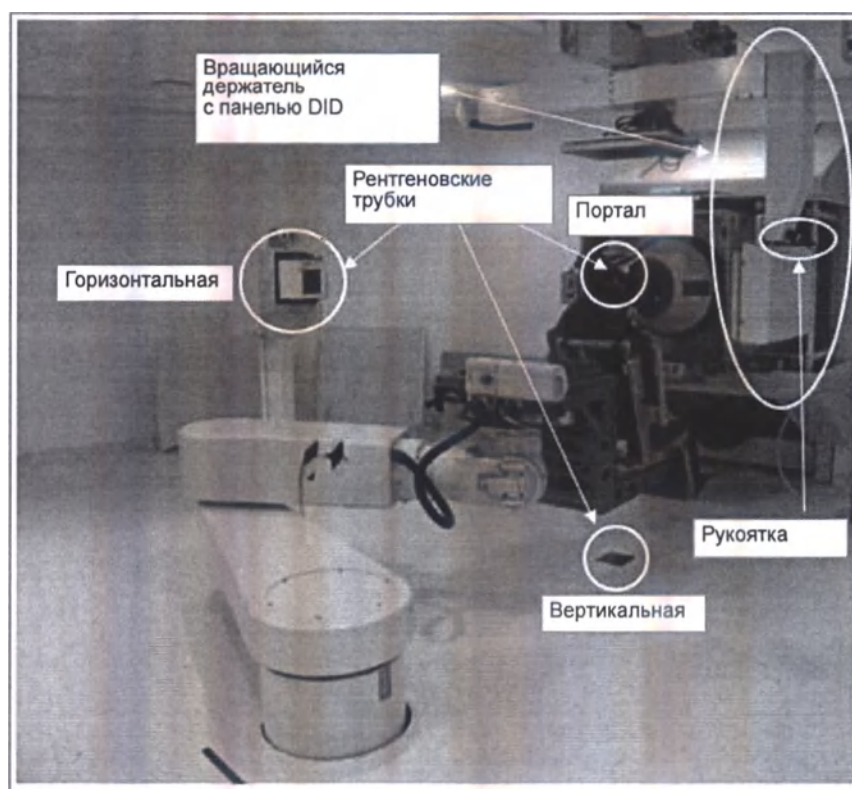


Рисунок 13-2. Геометрия системы получения изображения в случае FBTR

Изоцентр, который используется для выравнивания пациента в помещении для облучения, меняет положение во время вращения Гентри из-за деформации Гентри и деформации наконечника сопла. Эти два эффекта необходимо компенсировать, чтобы обеспечить наличие протонного пучка в заданном месте.

Для компенсации деформации Гентри вычисляется геометрическая калибровка, определяющая рентгеновский изоцентр. Протон LUT не требуется в системах, оборудованных специальным наконечником сопла PBS, так как в этом случае направление протонного луча настраивается в соответствии с рентгеновским изоцентром. Смотровая таблица, содержащая отклонения положения протона относительно рентгеновской точки изоцентра для разных углов системы Гентри и выдвижения наконечника сопла рассчитывается для компенсации деформаций сопла в системах с универсальным соплом. Такие отклонения, типичное значение которых составляет порядка 1 мм и никогда не превышает 5 мм, получают за счет позиционирования детектора ионизационной камеры или рентгеновской пленки в рентгеновский изоцентр и измерения относительного расстояния до центра протонного поля.

Использование таблицы соответствия для смещения протонного изоцентра (LUT) обеспечивает выравнивание пациента в этой точке.

Взаимосвязи между оборудованием для создания изображений и геометрическими параметрами

Требуется геометрическая калибровка системы рентгеновской визуализации для компенсации деформаций системы Гентри и отсутствия изоцентричности. Для этого на каждом углу системы Гентри применяется коррекция, учитывающая смещения рентгеновских трубок и смещения и вращения устройств для визуализации. В методе геометрической калибровки применяется фантом с радиопрозрачными маркерами, располагаемыми в помещении для облучения таким образом, чтобы его проекционная модель была идентифицирована, при условии отсутствия геометрических деформаций. После этого метод вычисляет отклонение измеренной рентгеновской проекции от рентгеновской проекции в модели, и подсчитывает геометрическую коррекцию, сводящую к минимуму такое отклонение.

Типичные значения для перемещений трубы и плоских панелей находятся в промежутке от 2 до 20 мм, в то время как компоненты вращения составляют всего лишь 0,3°. Аналогичный диапазон деформации наблюдается в настройках помещений CGTR и GTR, однако значения могут значительно отличаться в пределах разных местонахождений и разных помещений.

После выполнения необходимой коррекции позиционирования:

1. Выберите пучок излучения.
2. Снова посмотрите на рентгеновское изображение с рабочей станции *adaPTinsight*: контур лежит на изображении.

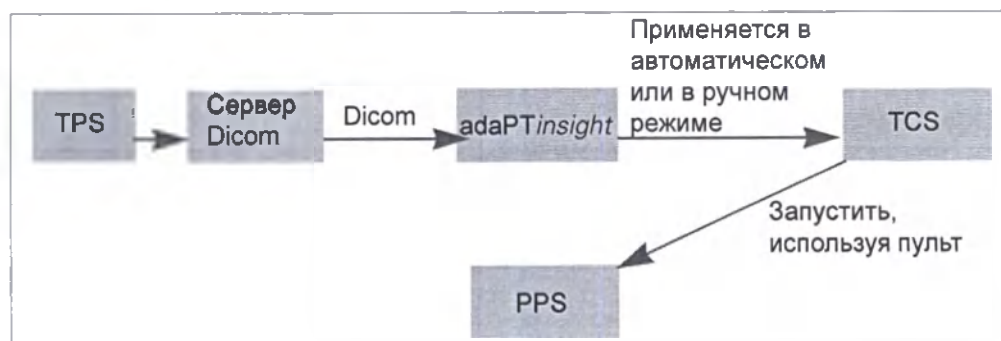


Рисунок 13-3. Интеграция приложения *adaPTinsight* с системой TCS

Устройства проверки положения пациента

Устройства проверки положения пациента используются для проверки правильности позиционирования пациента перед началом облучения. К этим устройствам относятся:

- **Лазеры**
- **Рентгеновские трубки и сопутствующие цифровые устройства обработки изображений (DID):** каждая рентгеновская трубка работает в комбинации с плоской панелью DID с целью фиксации рентгеновского изображения.

***Примечание:** Для первоначального позиционирования пациента используются лазерные устройства, затем для этой же цели используются рентгеновские трубки. Погрешность лазерных устройств составляет ~3 мм, а точность рентгеновского метода — менее 1 мм.*

Опция: AlignRT

Факультативно можно применить трехмерную (3D) систему получения поверхностных изображений AlignRT, предоставляемую производителем VisionRT. С подробной информацией о процедуре использования AlignRT можно ознакомиться в Руководстве Alignrttechnical.

Важно	Применение трехмерной (3D) системы получения поверхностных изображений AlignRT, предоставляемой производителем VisionRT, содержится ограничениями, указанными во вступительной части.
	

Преднамеренно оставлена пустой

Работа с лазерными устройствами

Лазерные устройства могут использоваться для коррекции позиционирования пациента на кушетке или стуле.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Калибровка лазеров сопла выполнена только для положения 270°. По этой причине лазеры следует использовать только для приблизительной коррекции позиционирования.
	

Важно	В обязанности медсестры кабинета лучевой терапии (РТТ) входит предварительное позиционирование пациента с использованием лазеров. В ходе этого процесса, обратите внимание на потенциально большую разницу между положением изоцентра, определенной лазерами, и положением точки изоцентра, как показано определенной рентгеновской системой. Значительное расхождение указывает на необходимость повторной синхронизации одной из этих двух систем.
	

Примечание: Для первоначального позиционирования пациента используются лазерные устройства, затем для этой же цели используются рентгеновские трубки. Погрешность лазерных устройств составляет ~3 мм, а точность рентгеновского метода — < менее 1 мм.

Расположение лазеров в случае GTR

В помещении для облучения с Гентри (GTR) установлено семь лазеров.

- Лазер 1 (на краю сопла) подает горизонтальный лазерный пучок.
- Лазер 2 — дополнительный¹ (установлен на колонку или настенный кронштейн слева от системы позиционирования пациента (PPS) при ее расположении напротив Гентри) подает перекрестный лазерный пучок.
- Лазер 3 — дополнительный¹ (установлен на колонку или настенный кронштейн справа от системы позиционирования пациента (PPS) при ее расположении напротив Гентри) подает перекрестный лазерный пучок.
- Лазер 4 — дополнительный¹ (установлен на потолке над системой PPS) подает перекрестный лазерный пучок.

1. Данный лазер больше не является необходимым после появления Вращающегося Пола системы Гентри и поэтому является дополнительным. Коррекцию позиционирования пациента теперь можно выполнять при помощи лазеров, установленных на краю сопла.

- Лазер 5 (установлен на краю сопла) подает вертикальный лазерный пучок.
- Лазер 6 (установлен в зоне размещения пациента напротив сопла) подает перекрестный лазерный пучок.
- Лазер 7 (установлен на краю сопла) подает вертикальный лазерный пучок.
- Лазер 8 (установлен на потолке над системой PPS) подает вертикальный лазерный пучок.

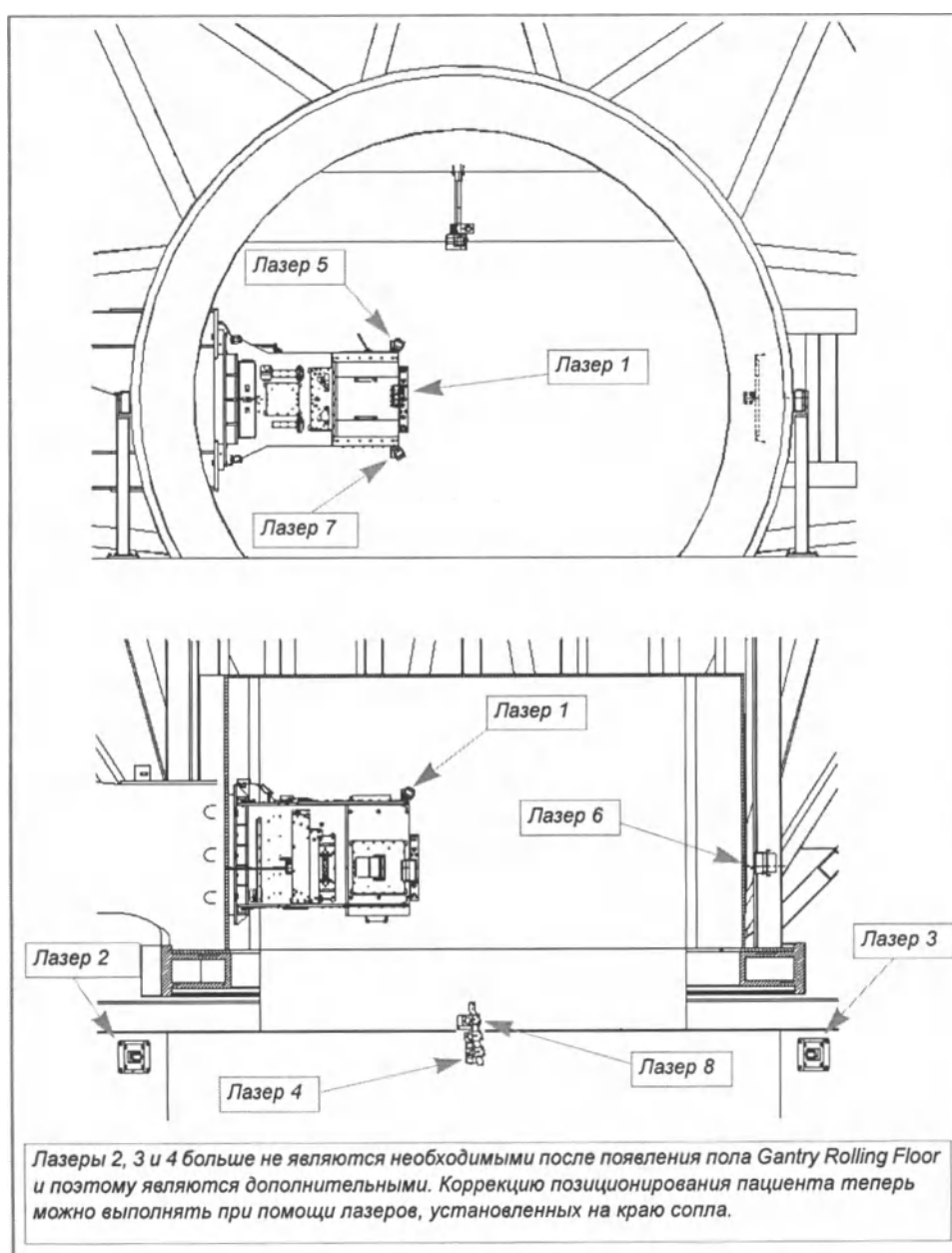


Рисунок 13-4. Расположение лазеров в GTR

Если помещение для облучения оборудовано КТ-сканером, то там имеются некоторые дополнительные лазеры, предназначенные для кабинетного КТ-сканирования. С дополнительной информацией можно ознакомиться в разделе «Использование позиционирующих лазеров для выравнивания в работе кабинетного КТ» на странице 5-1.

Расположение лазеров в помещении FBTR

В помещении для облучения с фиксированным пучком (FBTR) установлены семь лазеров:

- **Лазер 1** (на краю сопла) подает горизонтальный лазерный пучок.
- **Лазер 2** (установлен на колонке или настенном кронштейне с рентгеновской трубкой слева от системы позиционирования пациента (PPS) при ее расположении напротив сопла) подает вертикальный лазерный пучок.
- **Лазер 3** (установлен на колонке или настенном кронштейне, справа от системы позиционирования пациента (PPS) при ее расположении напротив сопла) подает перекрестный лазерный пучок.
- **Лазер 4** (установлен на потолке, над системой PPS) подает перекрестный лазерный пучок.
- **Лазер 5** (установлен на краю сопла) подает вертикальный лазерный пучок.
- **Лазер 6** (установлен в стороне от рентгеновской трубки на колонке или настенном кронштейне с рентгеновской трубкой слева от системы позиционирования пациента (PPS) при ее расположении напротив сопла) подает горизонтальный лазерный пучок.
- **Лазер 7** (установлен на краю сопла) подает вертикальный лазерный пучок.

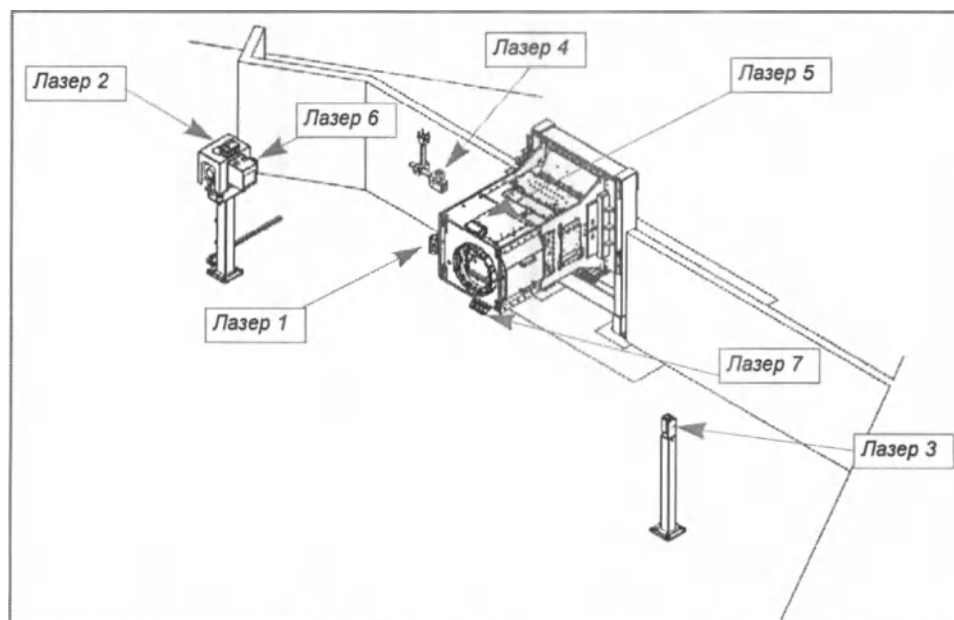


Рисунок 13-5. Расположение лазеров в помещении FBTR

Включение и выключение лазеров

Для включения лазеров с беспроводного пульта или механизма дистанционного управления позиционированием, выполните следующие действия:

1. Коснитесь или нажмите на значок **Lasers ON/OFF** («Лазеры ВКЛ/ВЫКЛ»), расположенный на панели приложений (беспроводной пульт) или на статусной строке Механизмов дистанционного управления позиционированием.

Значок **Lasers ON/OFF** («Лазеры ВКЛ/ВЫКЛ») становится зеленым, и лазеры включаются.

Для выключения лазеров с беспроводного пульта или механизма дистанционного управления позиционированием, выполните следующие действия:

1. Коснитесь или нажмите на значок **Lasers ON/OFF** («Лазеры ВКЛ/ВЫКЛ»), расположенный на панели приложений (беспроводной пульт) или на статусной строке Механизмов дистанционного управления позиционированием.

Значок **Lasers ON/OFF** («Лазеры ВКЛ/ВЫКЛ») становится серым, и лазеры выключаются.

Таблица 13-1. Панель приложений беспроводного пульта и статусная строка механизма дистанционного управления позиционированием:
значок **Lasers ON/OFF** («Лазеры ВКЛ/ВЫКЛ»)

Значок	Значение
	«Лазеры ВКЛ/ВЫКЛ»

Все лазеры включаются и выключаются одновременно.

Примечание: Если помещение для облучения оборудовано КТ-сканером, то специально предназначенные для кабинетного КТ сканирования лазеры включаются и выключаются одновременно со всеми другими лазерами.

Примечание: Рекомендуется выключать лазерные устройства после завершения облучения. Это позволит продлить срок их эксплуатации.

В зависимости от конфигурации в вашем центре для облучения освещение помещения TR автоматически гаснет после включения лазеров.

Работа с рентгеновскими снимками в случае GTR с использованием приложения *adaPTinsight*

Пользователь может получить либо двумерное (одно изображение), либо двумерное стереоскопическое изображение (два изображения, которые будут объединены).

Приложение *adaPTinsight* поддерживает получение следующих типов рентгеновских снимков в зависимости от аппаратной конфигурации помещения TR:

- **Ортогональные рентгеновские снимки** получают в перпендикулярном направлении по отношению к пучку излучения протонами.
- **Портальные рентгеновские снимки** делаются в направлении движения пучка протонов.
- **Рентгеновские изображения при CBCT (трехмерные) с использованием рентгеновской трубки Rad-B**

Рентгеновская трубка Rad-B, вмонтированная во вращающуюся систему Гентри, производит вращения вокруг пациента под углами 180° или 360° для последовательной записи нескольких рентгеновских изображений. Затем 3D-изображение восстанавливается с помощью приложения *adaPTinsight*.

Ниже приведенные параграфы дают разъяснение относительно последовательности действий в помещении GTR для получения таких рентгеновских изображений с помощью приложения *adaPTinsight*.

Изображения можно получить в следующем режиме:

- **Режим с двумя источниками рентгеновского излучения:** оба рентгеновских снимка можно получить одновременно (т.е. в автоматической последовательности) при помощи двух рентгеновских трубок и двух панелей DID, а также одного или двух генераторов рентгеновского излучения.

В системе имеется одна фиксированная рентгеновская трубка (рентгеновская трубка B) и одна выдвижная рентгеновская трубка (рентгеновская трубка A), каждой из которых соответствует своя система держателя плоскпанельного Цифрового устройства обработки изображений (DID), используемого в позиционировании пациента. **Фиксированная рентгеновская трубка** расположена в раме Гентри под углом 90° против часовой стрелки по отношению к соплу. **Выдвижная рентгеновская трубка** расположена внутри сопла. Рентгеновская трубка Rad-A используется для получения портальных рентгеновских снимков, а трубка Rad-B — для получения ортогональных рентгеновских снимков.

Системы плоскпанельного держателя устанавливаются на вращающемся рабочем помосте Гентри за задней стенкой зоны размещения пациента.

ОСТОРОЖНО!

Все люди, находящиеся в помещении для проведения лечения (TR), за исключением пациента, должны быть размещены в пределах защищенной экранированной зоны при получении любых рентгеновских снимков.

Подготовка к получению ортогональных рентгеновских снимков в помещении GTR

Данная процедура относится к выдвижной рентгеновской трубке внутри сопла и обеим соответствующим системам плоскопанельного держателя:

Для настройки оборудования на получение ортогональных рентгеновских изображений, выполните следующие действия с помощью беспроводного пульта или механизма дистанционного управления позиционированием:

Примечание: С дополнительной информацией относительно способа применения беспроводного пульта можно ознакомиться в Главе 10. С дополнительной информацией относительно способа применения механизма дистанционного управления позиционированием можно ознакомиться в Главе 12.



1. При наличии наконечника сопла отведите его в сопло.
2. Переместите устройства для позиционирования пациента в Заданное целевое положение.

Примечание: С дополнительной информацией о процедуре использования беспроводного пульта для перемещения устройств в Заданное целевое положение обратитесь к разделу «Использование графического интерфейса пользователя в автоматическом режиме» на странице 10-13. С дополнительной информацией о процедуре использования механизмов дистанционного управления перемещением для перемещения устройств в Заданное целевое положение обратитесь к разделу «Использование механизмов дистанционного управления в автоматическом режиме» на странице 12-9.

ОСТОРОЖНО!

Убедитесь, что кронштейны плоских панелей устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), так как оно может столкнуться с плоскими панелями.

3. Выберите соответствующие устройства обработки изображений и переместите их в выбранное положение.

Примечание: С дополнительной информацией о процедуре использования беспроводного пульта для перемещения цифровых устройства обработки изображений обратитесь к разделу «Перемещение цифровых устройств обработки изображений» на странице 10-32. С дополнительной информацией о процедуре использования механизмов дистанционного управления для перемещения цифровых устройства обработки изображений обратитесь к разделу «Использование автоматического режима для перемещения устройств обработки изображений» на странице 12-19.

Состояние IN («Внутри») (или OUT («Снаружи»)) панелей DID и рентгеновской трубки A отображается на плоскостельных мониторах, когда выбранное устройство(а) достигает(ют) необходимого положения; в зависимости от устройства такие положения могут быть следующими:

- Рентгеновская трубка: в траектории пучка
- DID (Digital Imaging Device — цифровое устройство обработки изображений) A: задвинутое (выдвинутое) положение
- DID (Digital Imaging Device — цифровое устройство обработки изображений) B: задвинутое (выдвинутое) положение

Фон начинает подсвечиваться, если данная настройка не совместима с параметрами облучения.

Примечание: Необходимое плоскостельное устройство DID должно находиться на своем месте до осуществления попытки получить рентгеновский снимок.

4. Теперь система готова к получению рентгеновских снимков.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	 Запрещается подключать или отключать плоскостельное цифровое устройство обработки изображений (DID) от соответствующего источника питания во время подачи питания. При необходимости подключить или отключить панель DID сначала необходимо отключить соответствующий источник питания. В противном случае панель DID может быть серьезно повреждена.

ОСТОРОЖНО!

Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоских панелей или в результате наличия дефектных пикселей.

Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов.

Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (OEM).

Подготовка к получению портальных рентгеновских снимков в помещении GTR

Данная процедура относится к выдвижной рентгеновской трубке внутри сопла и соответствующей системе держателя плоскопанельного держателя:

Для настройки оборудования на получение портальных рентгеновских изображений, выполните следующие действия с помощью беспроводного пульта или механизма дистанционного управления позиционированием:

Примечание: С дополнительной информацией относительно способа применения беспроводного пульта можно ознакомиться в Главе 10. С дополнительной информацией относительно способа применения механизма дистанционного управления позиционированием можно ознакомиться в Главе 12.



1. Переместите устройства для позиционирования пациента в заданное положение для облучения.

ОСТОРОЖНО!

Убедитесь, что кронштейны плоских панелей устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), так как оно может столкнуться с плоскими панелями.

2. Выберите соответствующие устройства обработки изображений и переместите их в выбранное положение.

Состояние **IN** («Внутри») (или **OUT** («Снаружи»)) панелей DID и рентгеновской трубки А отображается на плоскопанельных мониторах, когда выбранное устройство(а) достигает(ют) необходимого положения; в зависимости от устройства такие положения могут быть следующими:

- Рентгеновская трубка: в траектории пучка
- DID (Digital Imaging Device — цифровое устройство обработки изображений) А: задвинутое (выдвинутое) положение

Фон начинает подсвечиваться, если данная настройка не совместима с параметрами облучения.

Примечание: Желаемое плоскопанельное устройство DID должно находиться на своем месте до осуществления попытки получить рентгеновский снимок.

3. Теперь система готова к получению рентгеновских снимков.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Запрещается подключать или отключать плоскопанельное цифровое устройство обработки изображений (DID) от соответствующего источника питания во время подачи питания. При необходимости подключить или отключить панель DID сначала необходимо отключить соответствующий источник питания. В противном случае панель DID может быть серьезно повреждена.
	

ОСТОРОЖНО!	Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоских панелей или в результате наличия дефектных пикселей. Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов. Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (ОЕМ).
	

Подготовка к получению стереоскопических рентгеновских снимков в режиме одиночного источника (Rad-A) в помещении GTR

Данная процедура относится к выдвижной рентгеновской трубке внутри сопла и соответствующей системе плоскпанельного держателя:

Для настройки оборудования на получение стереоскопических рентгеновских изображений с одного источника (Rad-A), выполните следующие действия с помощью беспроводного пульта или механизма дистанционного управления позиционированием:

Примечание: С дополнительной информацией относительно способа применения беспроводного пульта можно ознакомиться в Главе 10. С дополнительной информацией относительно способа применения механизма дистанционного управления позиционированием можно ознакомиться в Главе 12.



1. Переместите систему PPS в заданное или целевое положение для облучения и примените ручные перемещения для предварительного выравнивания пациента с помощью лазеров.

ОСТОРОЖНО!



Убедитесь, что кронштейны плоских панелей устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), так как оно может столкнуться с плоскими панелями.

2. Переместите систему Гентри машину в заданное целевое положение запуска Устройства формирования изображений со стороны сопла.
3. Отведите держатель наконечника сопла в сопло.
4. Выберите соответствующие устройства обработки изображений и переместите их в выбранное положение.

Состояние **IN** («Внутри») (или **OUT** («Снаружи»)) панелей DID и рентгеновской трубки A отображается на плоскпанельных мониторах, когда выбранное устройство(а) достигает(ют) необходимого положения; в зависимости от устройства такие положения могут быть следующими:

- Рентгеновская трубка: в траектории пучка
- DID (Digital Imaging Device — цифровое устройство обработки изображений) A: задвинутое (выдвинутое) положение

Фон начинает подсвечиваться, если данная настройка не совместима с параметрами облучения.

Примечание: Необходимое плоскостное устройство DID должно находиться на своем месте до осуществления попытки получить рентгеновский снимок.

5. Теперь система готова к получению рентгеновских снимков.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Запрещается подключать или отключать плоскостное цифровое устройство обработки изображений (DID) от соответствующего источника питания во время подачи питания. При необходимости подключить или отключить панель DID сначала необходимо отключить соответствующий источник питания. В противном случае панель DID может быть серьезно повреждена.

ОСТОРОЖНО!		Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоских панелей или в результате наличия дефектных пикселей. Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов. Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (OEM).

Подготовка к получению стереоскопических рентгеновских снимков с помощью средства визуализации Rad-A

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ		Запрещается подключать или отключать плоскостное цифровое устройство обработки изображений (DID) от соответствующего источника питания во время подачи питания. При необходимости подключить или отключить панель DID сначала необходимо отключить соответствующий источник питания. В противном случае панель DID может быть серьезно повреждена.



1. Выполните получение рентгеновского снимка.
2. Переместите систему Гентри ко второму углу, выбрав на пульте положения Setup-90° («Заданное 90°») или Treat-90° («Для облучения под углом 90°»).
3. Выполните получение второго рентгеновского снимка.

Подготовка к получению изображений СВСТ

Изображения СВСТ получают с помощью рентгеновской трубки Rad-B.

Механизмы управления процессом получения СВСТ, обеспечиваемые системой управления рентгеновскими изображениями на пульте управления СВСТ (например, кнопки СВСТ на левой стороне пульта рентгеновского аппарата), управляют вращением системы Гентри и позволяют пользователю получать СВСТ изображения следующим образом:

1. В выпадающем меню в приложении *adaPTinsight* выберите одну из предустановленных опций (например, Голова, Грудная клетка, Тазовая область и т. д.).
2. Выберите траекторию и начальный угол.
3. Нажмите опцию **Load** («Загрузить») для загрузки параметров рентгеновского аппарата. Строка состояния на экране *adaPTinsight* становится зеленой (что обозначает Готовность).
4. Нажмите на опцию **Start** («Пуск») на экране *adaPTinsight*. На рентгеновском пульте начинает мигать зеленый светодиод.
5. Нажмите зеленую кнопку на рентгеновском пульте. Зеленый светодиод на рентгеновском пульте прекращает режим мигания через несколько секунд.
6. Система Гентри начинает вращаться автоматически для перемещения системы Гентри на уровень предпускового угла, если она еще под этим углом не находится. С этого момента данная система блокирует перемещения по командам с пульта (пультов).

Желтый светодиод на рентгеновском пульте переходит в режим мигания при достижении системой Гентри предзапускового положения. Теперь система Гентри готова запустить пролучение СВСТ.

7. При мигающем желтом светодиоде нажмите желтую кнопку на рентгеновском пульте. Рентгеновская трубка начинает снимать изображения, пока система Гентри вращается вокруг пациента.
8. При желании пользователь может приостановить получение одним из следующих способов:
 - Нажмите на опцию **Pause** («Пауза») на экране *adaPTinsight*. Система Гентри плавно остановится.
 - Нажмите красную кнопку на рентгеновском пульте для остановки вращения. Система Гентри резко остановится. К этому можно прибегать только в аварийных ситуациях.

Примечание: Во время вращения в любой момент можно нажимать красную кнопку для остановки вращения.

9. Пульты автоматически отключаются приложением *adaPTinsight* в конце получения изображения.

10. По выбору, вы можете прекратить процесс получения и разблокировать пульт в режиме сканирования СВСТ. Для этого нажмите опцию **Pause** («Пауза») с экрана *adaPTinsight*.

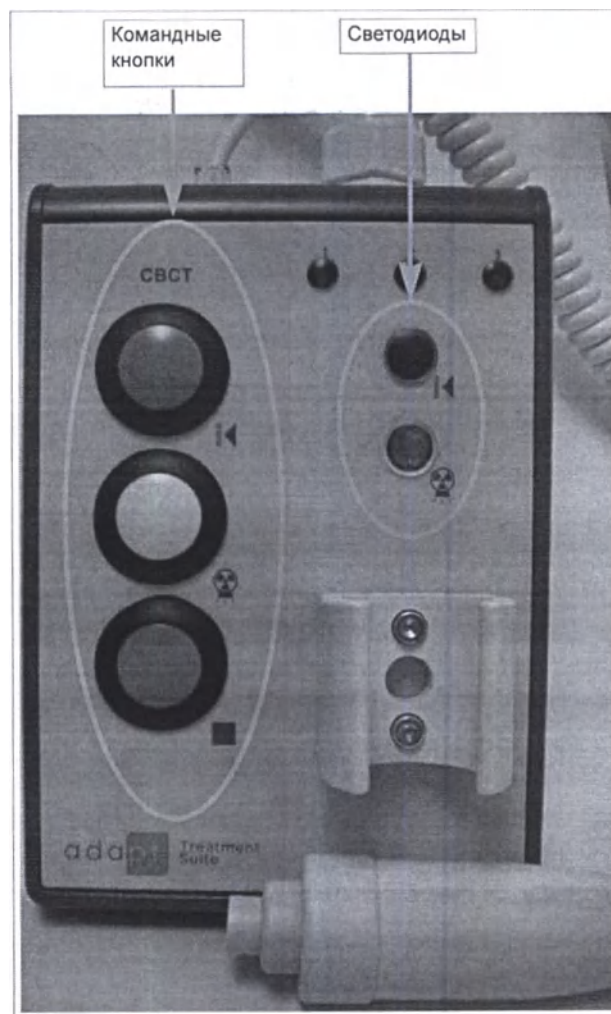


Рисунок 13-6. Команды СВСТ на пульте управления рентген-аппаратом



Проверьте отсутствие возможности столкновения до запуска получения СВСТ, выполнив пробный прогон. Для выполнения пробного прогона:

1. В раскрывающемся меню в приложении *adaPTinsight* выберите параметр получения СВСТ (то есть, по часовой стрелке или против часовой стрелки и определите начальный угол). Он автоматически определяет предпусковое и послепусковое положение на пульте.
2. Продолжить согласно описанию в разделе «Подготовка оборудования к получению СВСТ» на странице 10-33.

3. Во время вращения системы Гентри при пробном прогоне необходимо проверить отсутствие столкновения и достаточность зазора для пациента и/или оборудования, например, для оборудования для анестезии или поддержки респираторных функций.

WARNING	В зону ответственности лучевого терапевта (RTT) входит ответственность за проверку отсутствия вероятности столкновения с пациентом или каким-либо оборудованием перед запуском процесса получения изображения в системе СВСТ путем выполнения пробного прогона. При изменении положения пациента или положения фиксирующих устройств между двумя различными фракциями, необходимо произвести новую проверку.
	

WARNING	Лучевой терапевт (RTT) постоянно должен наблюдать за пациентом во время перемещения при получении рентгеновского изображения в процессе СВСТ. В случае перемещения пациента RTT должен прервать получение изображения.
	

***Примечание:** С более подробной информацией о проведении совмещения изображений обратитесь к документации приложения adaPTinsight, приведенной во Вступительной части.*

Преднамеренно оставлена пустой

Подготовка к получению рентгеновских снимков в FBTR, к облучению головы и шеи в сидячем положении и в положении «на спине»

Обычно получают две серии рентгеновских снимков:

- Рентгеновские снимки пациента в заданном положении.
- Рентгеновские снимки пациента в положении для облучения.

В помещении FBTR установлены две или три рентгеновские трубки:

- **Выдвижная рентгеновская трубка** внутри сопла (рентгеновская трубка А).
- Дополнительно: **фиксированная рентгеновская трубка**, установленная в приемке между системой PPS и каналом пучка Beam Line (рентгеновская трубка В).
- **Фиксированная рентгеновская трубка** установлена на лазерной колонке или на настенном кронштейне слева от сопла при расположении трубки напротив сопла (рентгеновская трубка С).

Рентгеновские трубки А и В используются для коррекции позиционирования пациента в положении на спине. Рентгеновские трубки А и С используются для коррекции позиционирования пациента в сидячем положении.

Рентгеновским трубкам в помещении FBTR соответствуют цифровые устройства обработки изображений (DID), используемые при позиционировании пациента. Медсестра кабинета лучевой терапии должен вращать данное устройство DID на 90° в промежутке между изображениями с другой рентгеновской трубки таким образом, чтобы она постоянно была обращена к рентгеновской трубке, которая будет использоваться для получения следующего изображения.

Рентгеновским трубкам соответствуют цифровые устройства обработки изображений (DID), используемые для облегчения позиционирования пациента.

Горизонтальный детектор DID используется в комбинации с рентгеновской трубкой В, установленной ниже уровня пола. Вертикальный детектор DID используется в комбинации с рентгеновской трубкой А или С.

Оба детектора DID устанавливаются на кронштейн Max Arm.

Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) должен переместить кронштейн Max Arm вручную в положение для получения изображений; кроме того, РТТ должен повернуть вертикальный детектор DID в положение под углом 90°, чтобы детектор DID оказался напротив рентгеновской трубки, которая будет использоваться для получения изображения.

ОСТОРОЖНО!



Все люди, находящиеся в помещении для проведения лечения (TR), за исключением пациента, должны быть размещены в пределах защищенной экранированной зоны при получении любых рентгеновских снимков.

Подготовка к получению рентгеновских снимков в заданном положении в помещении FBTR



Данная процедура относится к выдвижной рентгеновской трубке внутри сопла:

1. Задвиньте наконечник сопла в сопло.
2. Переместите систему PPS в Заданное положение.

Чтобы установить выдвижную рентгеновскую трубку в сопле:

1. Нажмите кнопку **PAL1** («Коррекция позиционирования пациента») на пульте для отображения меню «Patient Alignment» («Коррекция позиционирования пациента»).
2. Нажмите кнопку рядом с нужным устройством или комбинацией устройств.
3. Нажмите кнопку активации перемещения на пульте ручного управления.
4. Нажмите кнопку **M** («Переместить») на пульте. Состояние **IN** («Внутри») (или **OUT** («Снаружи»)) рентгеновской трубки **A** отображается на плоскопанельных мониторах при нахождении рентгеновской трубки находится в траектории пучка.

Фон начинает подсвечиваться, если данная настройка не совместима с параметрами облучения.

5. Желаемое плоскопанельное устройство **DID** должно находиться на своем месте перед тем, как будет предпринята попытка получить рентгеновский снимок.

Теперь система готова к получению рентгеновских снимков.

ОСТОРОЖНО!

Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоских панелей или в результате наличия дефектных пикселей.

Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов.

Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (OEM).

Подготовка к получению рентгеновских снимков в положении для облучения в помещении FBTR

Данная процедура предназначена для выдвижной рентгеновской трубки внутри сопла.



Чтобы установить выдвижную рентгеновскую трубку в сопле:

1. Переместите систему PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента) в положение для облучения.
2. Нажмите кнопку **PALI** («Коррекция позиционирования пациента») на пульте для отображения меню Patient Alignment («Коррекция позиционирования пациента»).
3. Нажмите кнопку рядом с нужным устройством или комбинацией устройств.
4. Нажмите кнопку активации перемещения на пульте ручного управления.
5. Нажмите опцию **M** («Переместить»). Пульт подает сигналы, когда рентгеновская трубка оказывается в траектории пучка.

Фон начинает подсвечиваться, если данная настройка не совместима с параметрами облучения.

Примечание: Желаемое плоскопанельное устройство *DiD* должно находиться на своем месте до осуществления попытки получить рентгеновский снимок.

Теперь система готова к получению рентгеновских снимков.

ОСТОРОЖНО!



Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоских панелей или в результате наличия дефектных пикселей.

Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов.

Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (OEM).

Глава 14

Установка/отключение устройства позиционирования пациента к/от системы PPS

Перед началом работы: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри

При работе в непосредственной близости от системы PPS необходимо помнить о мерах предосторожности, относящихся к вращающемуся полу Системы Гентри (GTR), приведенных в разделе «Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри (GTR)» на стр. 3-4.

Идентификация кушетки

При использовании нескольких вспомогательных устройств можно применить систему идентификации инструментов.

Система идентифицирует каждое вспомогательное устройство с индивидуальным номером. Кроме этого, предусмотрена возможность определения правильности выбора подключенного устройства.

Система содержит модуль, расположенный сбоку от панели инструментов. Модуль оснащен двумя дисковыми переключателями для ввода идентификационного номера (Рисунок 14-1).

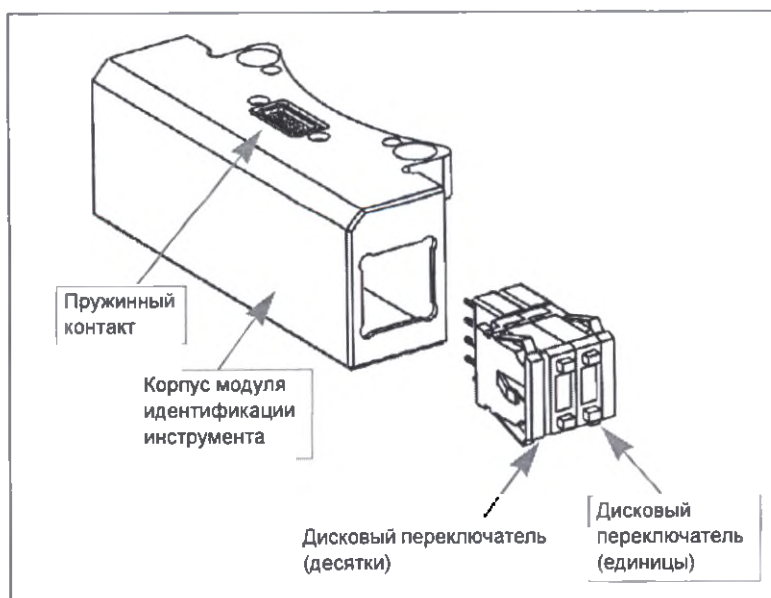


Рисунок 14-1. Система идентификации инструментов
для идентификации кушетки

Принцип стыковки

Перед проведением облучения пациент располагается на стыковочном устройстве (также называемом устройством позиционирования пациента), например, кровати, которая может быть прикреплена к системе PPS (или состыкована с ней).

ВНИМАНИЕ!	Удлинительную панель для кушетки нельзя использовать с системой PPS в помещении Gantry Treatment Room для вершинных полей облучения, поскольку в этом случае кушетка столкнется с соплом.
	Во избежание столкновений используйте короткую деку стола.

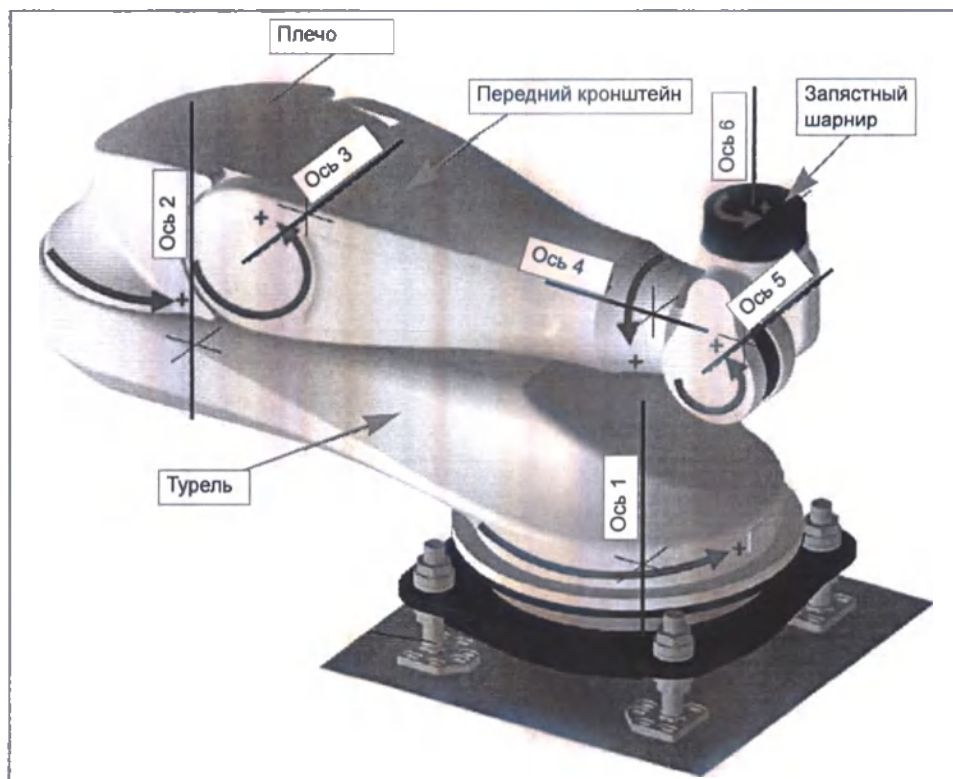


Рисунок 14-2. Система PPS — основные движущиеся компоненты

Система позиционирования пациента включает один пневматический соединитель, установленный на системе соединений (см. Рисунок 14-3) лицевой стороной вверх.



Рисунок 14-3. Система соединений

Каждое стыковочное устройство также оснащено одним пневматическим соединителем, установленным лицевой стороной вниз. Подключение соединителя стыковочного устройства с соответствующим соединителем системы PPS позволяет надежно зафиксировать стыковочное устройство на системе PPS.



Рисунок 14-4. Кнопка Блокировки/разблокировки

После надежной фиксации стыковочного устройства на системе PPS все еще будет необходимо обеспечение давления воздуха для удержания кушетки, прочно закрепленной роботизированным манипулятором, и обеспечения повторяемости позиционирования кушетки в системе PPS. Тем не менее, система блокировки кушетки характеризуется отказобезопасностью. В случае сбоя в системе подачи электропитания кушетка останется прикрепленной к роботизированному манипулятору. Тем не менее, она может незначительно перемещаться относительно манипулятора. В этом случае не может гарантироваться точность позиционирования пациента, таким образом, проведение сессии облучения запрещено. Для отсоединения кушетки от манипулятора необходима подача питания.



Рисунок 14-5. Пневматический соединитель на запястном шарнире

Режимы стыковки

Стыковочное устройство может пристыковываться к системе PPS в следующих режимах:

- **Вручную:** пользователь вручную устанавливает стыковочное устройство на запястном шарнире системы PPS, и вручную выравнивает соединительный элемент стыковочного устройства с помощью соединителя PPS.

С более подробной информацией можно ознакомиться в разделе «Стыковка вручную» на странице 14-7.

Преднамеренно оставлена пустой

Ручная стыковка

ОСТОРОЖНО!



При выполнении стыковки или расстыковки вручную пациент не должен располагаться на стыковочном устройстве.

Ручная стыковка устройства поддержки PPS

Чтобы вручную прикрепить стыковочное устройство к системе PPS, выполните следующие действия:

1. Выполните вращение стыковочного устройства вручную поверх системы соединений PPS.

ВНИМАНИЕ!



Соединители системы PPS и стыковочного устройства защелкиваются только после их совмещения. Убедитесь, что все соединители совмещены надлежащим образом, прежде чем повернуть стопорные рукоятки фиксаторов в сторону от соединителей.

2. Медленно опустите стыковочное устройство на корпус соединителей.
3. Удерживайте длительное время в нажатом положении значок PPS на экране GUI беспроводного пульта (см. Рисунок 9-2). Появится меню позиционирующего устройства (см. Рисунок 14-6).



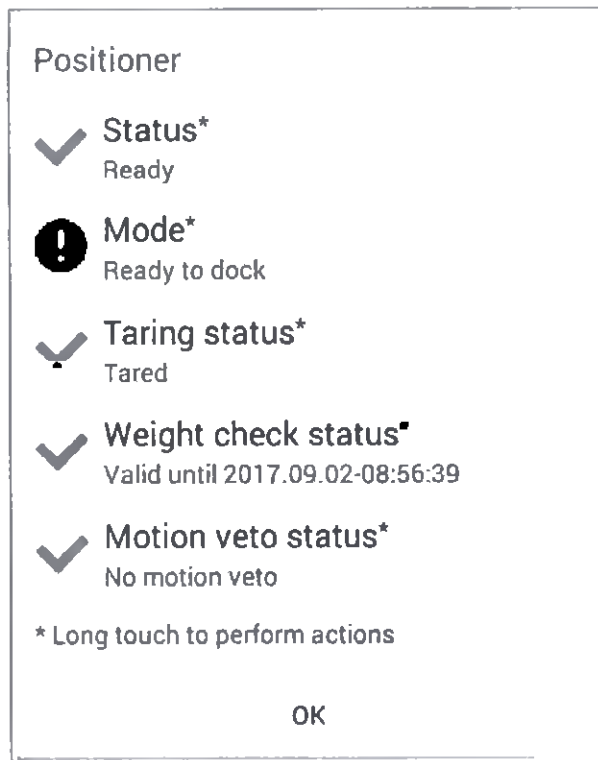


Рисунок 14-6. Меню позиционирующего устройства готово к стыковке

4. **Режим длительного нажатия.** Появится сообщение о готовности к стыковке.
5. На соединительной системе нажмите кнопку блокировки/разблокировки. Теперь стыковочное устройство пневматически блокируется на соединительной системе.

Примечание: Кнопки блокировки/разблокировки установлены на обеих сторонах соединительной системы. Можно задействовать любую из этих двух кнопок.

Примечание: Кнопки блокировки/разблокировки в соединительной системе подсвечиваются до и после процедуры стыковки/расстыковки; во время данной процедуры эти кнопки мигают.

6. Визуально убедитесь, что кнопка блокировки/разблокировки на соединительной системе светится, но не мигает.

ВНИМАНИЕ!	Перемещение Системы позиционирования пациента (PPS) допускается только при правильном сцеплении соединителя и при блокировке стыковочного устройства, то есть при нажатой кнопке блокировки/разблокировки на системе соединения.



7. Удерживайте длительное время в нажатом положении значок PPS на экране GUI беспроводного пульта (см. Рисунок 9-2). Появится меню позиционирующего устройства (см. Рисунок 14-6).
8. Нажмите и удерживайте кнопку **Активации перемещения** на пульте.
9. **Режим длительного нажатия.** Появится сообщение о готовности к перемещению.

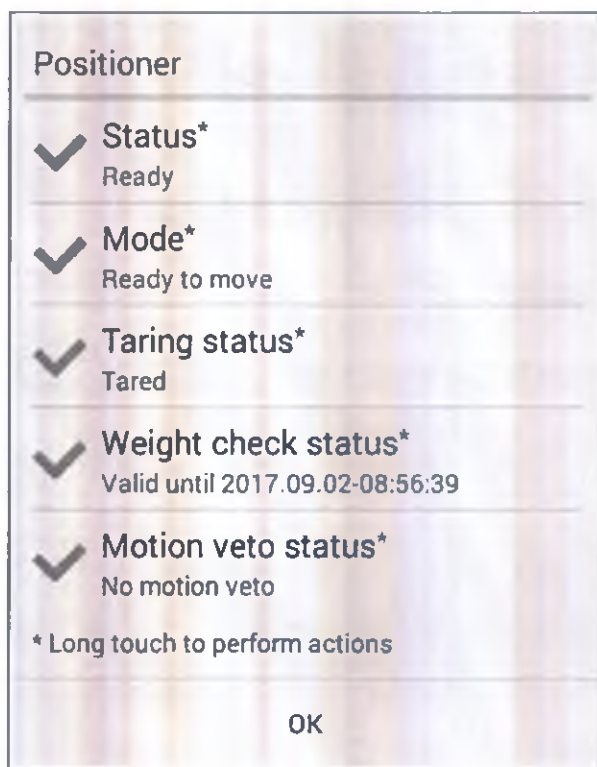


Рисунок 14-7. Меню позиционирующего устройства готово к стыковке

Ручная расстыковка устройства поддержки PPS

Чтобы вручную отсоединить стыковочное устройство от системы PPS, выполните следующие действия:

1. Переместите систему PPS в положение, удобное для извлечения стыковочного устройства из помещения Treatment Room.
2. Удерживайте длительное время в нажатом положении значок PPS на экране GUI беспроводного пульта (см. Рисунок 9-2). Появится меню позиционирующего устройства (см. Рисунок 14-6).
3. **Режим длительного нажатия.** Появится сообщение о готовности к расстыковке.



ВНИМАНИЕ!

Перед нажатием кнопки блокировки/разблокировки на запястном шарнире для разблокировки соединителей необходимо убедиться в надежной поддержке стыковочного устройства. Несоблюдение этого требования может привести к травмам или повреждению оборудования.



4. Удерживайте кнопку блокировки/разблокировки на соединительной системе в нажатом состоянии до ее перехода в режим мигания.
5. Отпустите кнопку, затем нажмите ее повторно. Стыковочное устройство пневматически разблокировано с запястного шарнира.
6. Визуально убедитесь, что кнопка блокировки/разблокировки на запястном шарнире больше не светится.
7. Поднимите стыковочное устройство над корпусом соединителей.
8. Удерживайте длительное время в нажатом положении значок PPS на экране GUI беспроводного пульта (см. Рисунок 9-2). Появится меню позиционирующего устройства (см. Рисунок 14-6).
9. Нажмите и удерживайте кнопку Активации перемещения на пульте.
10. **Режим длительного нажатия.** Появится сообщение о готовности к перемещению.
11. **Вручную переместите стыковочное устройство в направлении от соединительной системы PPS.**

Автоматическая стыковка

Требования к оборудованию

Важно	Использование функций автоматической стыковки и расстыковки распространяется только на оборудование, соответствующее всем требованиям, перечисленным в разделе «Использование функций автоматической стыковки и расстыковки ограничивается оборудованием, соответствующим всем ниже перечисленным требованиям» на странице vi.
	

Общие сведения по автоматической стыковке

Стыковочное устройство, например кушетка, может автоматически состыковываться с системой PPS. Типовой процесс автоматической стыковки заключается в следующем:

1. Тележка (также именуемая «каталкой») с установленным на ней стыковочным устройством установлена в специальное положение для стыковки в помещении для облучения.
2. Системе PPS известно это положение стыковки, и в силу этого она может выравнивать свой пневматический соединитель с помощью соединителя стыковочного устройства.

ВНИМАНИЕ!	Не рекомендуется использовать рычажные механизмы в области стыковки.
	

3. Оба соединителя сцеплены; теперь пользователь должен вручную заблокировать соединитель стыковочного устройства и соединитель системы PPS нажатием кнопки на запястном шарнире (см. Рисунок 3).
4. При блокировке можно снять стыковочную станцию с тележки и переместить ее в положение для облучения.

Общие сведения по автоматической расстыковке

И наоборот, стыковочное устройство может отсоединяться от системы PPS автоматически. **Типовой процесс автоматической расстыковки** заключается в следующем:

- 1 Система PPS перемещает стыковочное устройство в направлении от положения для облучения до специального стыковочного положения, при ожидании тележки приема стыковочного устройства.
2. После того, как система PPS автоматически опустит стыковочное устройство на тележку, потребуется вручную разблокировать соединитель стыковочного устройства с помощью соединителя системы PPS нажатием кнопки на запястном шарнире (см. Рисунок 2).
3. Затем можно отдать команду системе PPS переместиться от места стыковки, что позволит удалить тележку из помещения для облучения.

Положения и Зоны

Функции автоматической стыковки могут реализовываться в четко отведенных зонах и в определенных положениях.

Зона стыковки — это пространство, охватывающее те места, где соединитель системы PPS может подключаться к соединителю стыковочного устройства. Системы предупреждения и обнаружения столкновений PPS в состоянии обнаруживать столкновение вдоль всей **зоны стыковки**, за исключением области соединения.

Зона соединения внутри зоны стыковки представляет собой небольшую зону рядом с **положением стыковки**, в котором функция обнаружения столкновения не действует.

Положение стыковки — это специальное место, на котором должна точно размещаться тележка со стыковочным устройством; **положение стыковки** известно для системы PPS, что позволяет соединителю системы PPS выравниваться по отношению к соединителю стыковочных устройств.

Любую операцию по стыковке можно запускать изнутри или снаружи зоны стыковки, но она неизменно будет осуществляться через **эталонное стыковочное положение**. Это единственным образом определенное положение на краю зоны стыковки.

Кроме того, определяется **эталонное рабочее пространство**: операции переноса и обратного переноса (см. Раздел «Инструкции по стыковке» на Странице 14-13) могут выполняться только при расположении соединителя системы PPS внутри эталонной рабочей области.

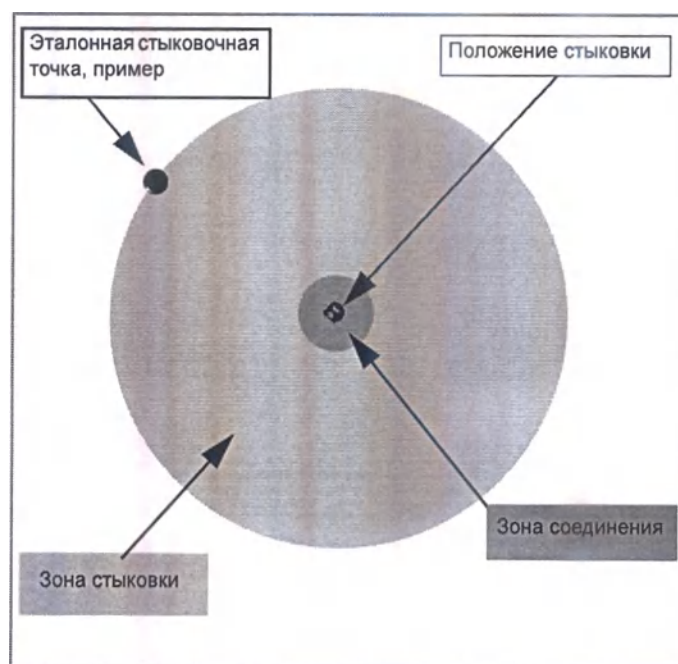
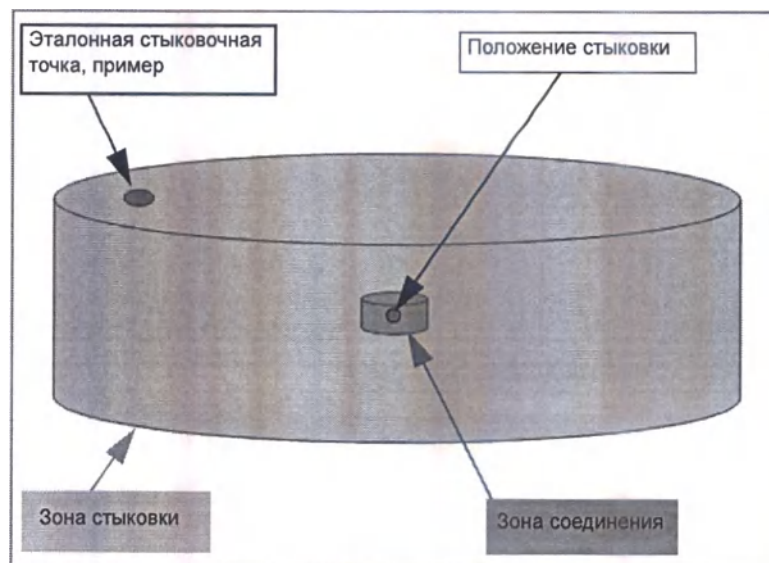


Рисунок 14-8. Зоны и положения в режиме автоматической стыковки
Вид сверху вниз

Инструкции по стыковке

Следующие инструкции по автоматической стыковке доступны из меню пульта:

- **Перенос (Fetch):** для перемещения свободной системы PPS по горизонтали в положение стыковки, и по вертикали — вверх до соприкосновения соединителя системы PPS и соединителя стыковочного устройства, поддерживаемого тележкой. Любое движение переноса проходит мимо эталонной точки стыковки (см Рисунок 14-8).
- **Подъем (Lift):** для подъема загруженного стыковочного устройства с тележки после нажатия кнопки блокировки/разблокировки на запястном шарнире, и для перемещения стыковочного устройства в направлении положения для облучения.
- **Обратный перенос (Put back):** для перемещения системы PPS, на которую помещено загруженное стыковочное устройство, горизонтально, в направлении положения стыковки, и вертикально вниз — для разгрузки стыковочного устройства на ожидающую свободную тележку. Любое движение обратного переноса проходит мимо эталонной точки стыковки (см. Рисунок 14-8).
- **Отпускание (Release):** для высвобождения системы PPS под стыковочным устройством, после нажатия кнопки блокировки/разблокировки на запястном шарнире, и для перемещения свободной системы PPS горизонтально по направлению от стыковочного положения до безопасного положения.
- **Ручной режим (Manual):** для выполнения операции стыковки вручную.
- **Отмена (Cancel):** для отмены выбранной операции стыковки.

***Примечание:** Примите во внимание, что ни ручное, ни автоматическое перемещение не возможны до прекращения операции автоматической стыковки или расстыковки при нахождении системы PPS в зоне стыковки. Если пользователь не может допустить организованного прекращения непрерывной операции стыковки или расстыковки, он должен выбрать опцию **Cancel** (Отмена) при намерении выполнить ручное или автоматическое перемещение с помощью системы PPS.*

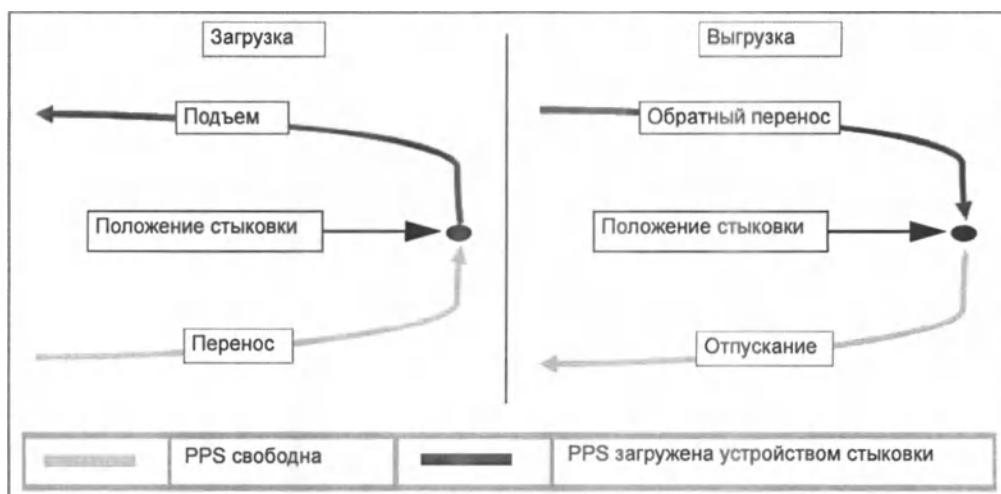


Рисунок 14-9. Автоматическая стыковка — Последовательность действий
Вид сбоку

Преднамеренно оставлена пустой

Автоматическая стыковка стыковочного устройства

ВНИМАНИЕ!	Если общий вес, расположенный на стыковочном устройстве, превышает 180 кг (397 фунтов), на экране пульта отображается сообщение с запросом подтверждения продолжения процедуры у лучевого терапевта (RTT).
	Если вес, расположенный на стыковочном устройстве, превышает 250 кг (551 фунтов), перемещение системы PPS становится невозможным.

Чтобы автоматически прикрепить стыковочное устройство к системе PPS, выполните следующие действия:

1. Чтобы автоматически прикрепить стыковочное устройство к системе PPS, выполните следующие действия:
2. Заблокируйте тележку в данном положении.

ВНИМАНИЕ!	Соединители системы PPS и стыковочного устройства защелкиваются только после их совмещения. Убедитесь, что все соединители совмещены надлежащим образом, прежде чем повернуть стопорные рукоятки фиксаторов в сторону от соединителей.
	

3. Убедитесь, что кнопка блокировки/разблокировки на запястном шарнире находится в нажатом состоянии.

Примечание: Если кнопка блокировки/разблокировки на запястном шарнире на этом этапе находится не в нажатом состоянии, произойдет сбой процедуры стыковки.



4. Из Расширенного меню выберите опцию Automatic Docking («Автоматическая стыковка») (см. Рисунок 14-10). Отображается Экран «AUTOMATIC DOCKING» (Автоматическая стыковка) (см. Рис. 14-11).

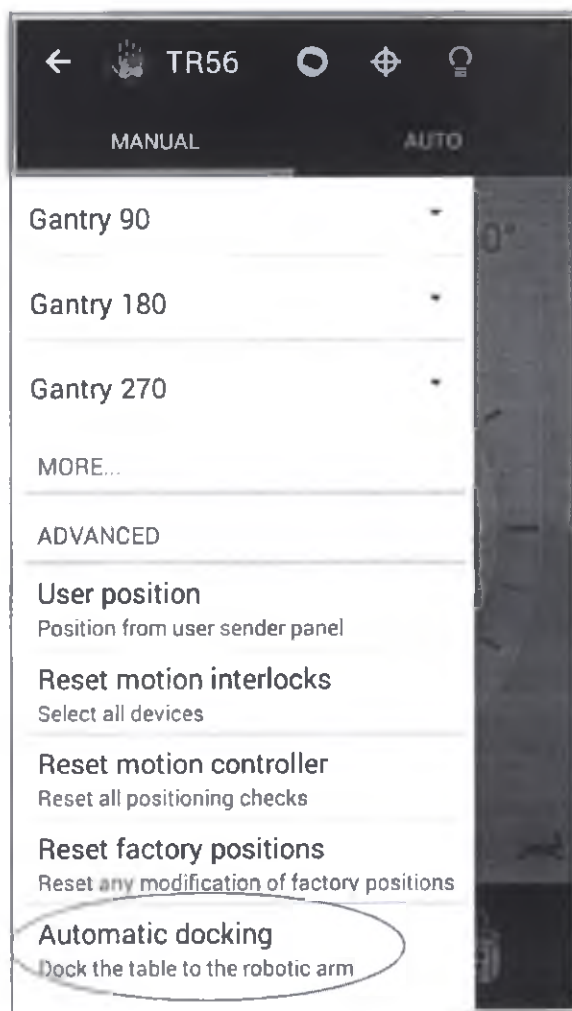


Рисунок 14-10. Расширенное меню

5. Нажмите и удерживайте кнопку **Активации перемещения** на пульте.
6. Нажмите значок **Fetch** «Перенос» на экране Автоматической стыковки (см. Рисунок 14-11).
7. Нажмите и удерживайте соответствующую кнопку **Move** (переместить) до завершения последовательности Переноса.
8. Нажмите опцию «ОК» для подтверждения появившегося сообщения.
9. Нажмите кнопку блокировки/разблокировки на запястном шарнире, для блокировки вручную соединителя стыковочного устройства и соединителя системы PPS.

Примечание: Если соединитель стыковочного устройства не может сцепиться с соединителем системы PPS, убедитесь, что кнопка блокировки/разблокировки на запястном шарнире светится.

ВНИМАНИЕ!	Перемещение Системы позиционирования пациента (PPS) допускается только при правильном сцеплении соединителя и при блокировке стыковочного устройства, то есть при нажатой кнопке блокировки/разблокировки на системе соединения.
	

10. Визуально убедитесь, что кнопка блокировки/разблокировки на запястном шарнире светится.
11. Нажмите и удерживайте кнопку **Активации перемещения** на пульте.
12. Нажмите значок **Lift** «Подъем» на экране Автоматической стыковки (см. Рисунок 14-11).
13. Нажмите и удерживайте соответствующую кнопку **Move** (переместить) до завершения последовательности подъема.

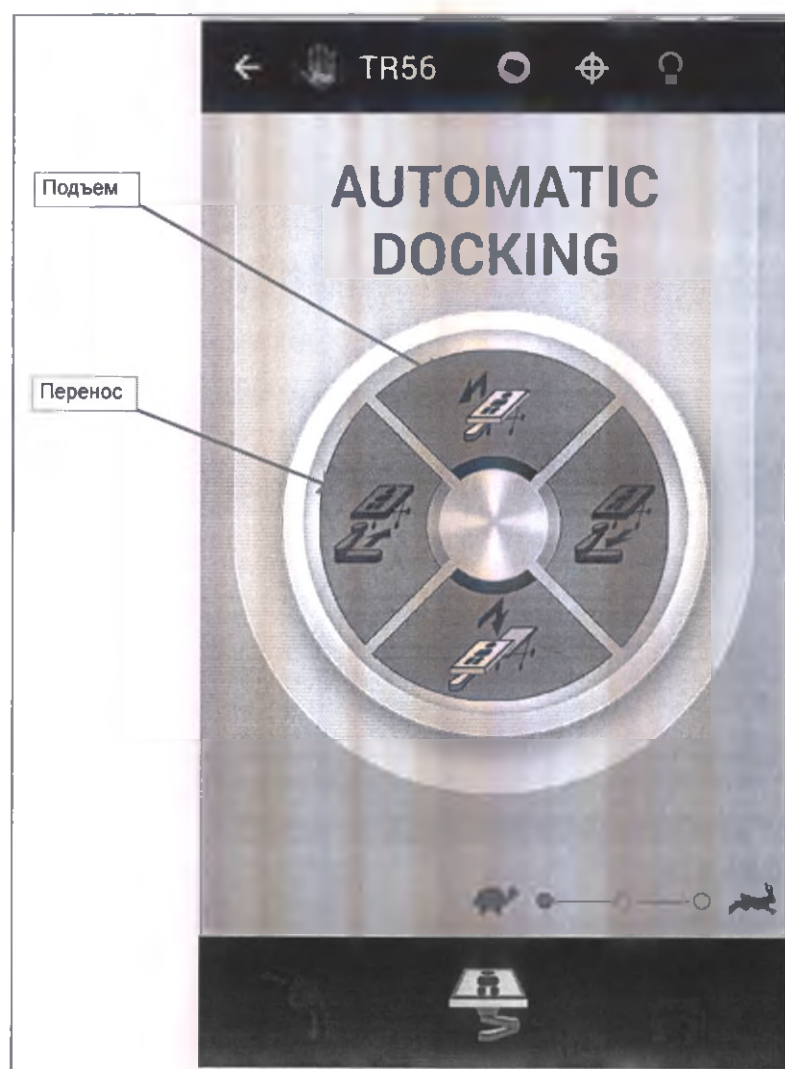


Рисунок 14-11. Экран автоматической стыковки



Рисунок 14-12. Кнопка Блокировки/разблокировки

Автоматическая расстыковка стыковочного устройства

Для автоматического отсоединения стыковочного устройства от системы PPS выполните следующие действия:



1. Нажмите и удерживайте кнопку **Активации перемещения** на пульте.
2. Из Расширенного меню выберите опцию **Automatic Docking** («Автоматическая стыковка») (см. Рисунок 14-10). Отображается Экран «AUTOMATIC DOCKING» (Автоматическая стыковка) (см. Рис. 14-11).
3. Нажмите значок **Put Back** «Обратный перенос» на экране Автоматической стыковки (см. Рисунок 14-13).

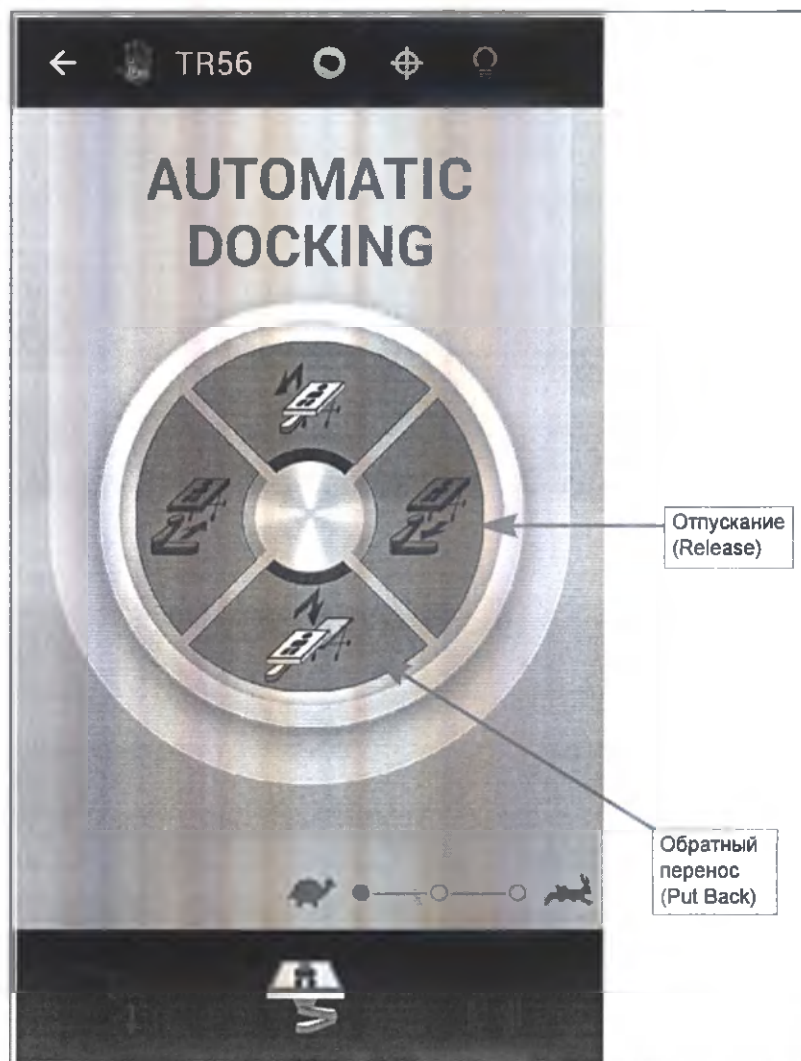


Рисунок 14-13. Экран автоматической стыковки

4. Нажмите и удерживайте соответствующую кнопку **Move** (переместить) до завершения последовательности Обратного переноса.
5. Нажмите опцию «OK» для подтверждения появившегося сообщения.
6. Отцепите соединитель стыковочного устройства, которое не может отцепиться от соединителя системы PPS:
 - a. Держите нажатыми длительное время (в течение приблизительно 3 секунд) кнопки блокировки/разблокировки на запястном шарнире. Кнопка начинает мигать.
 - b. Опустите кнопку блокировки/разблокировки на запястном шарнире.
 - c. Держите нажатой в течение двух секунд кнопку блокировки/разблокировки на запястном шарнире, пока кнопка не погаснет (приблизительно через 1 секунду).

- d. Визуально убедитесь, что кнопка блокировки/разблокировки на запястном шарнире не светится.

Примечание: Если соединитель стыковочного устройства не может расцепиться с соединителем системы PPS, убедитесь, что кнопка блокировки/разблокировки на запястном шарнире погасла.

- 7. Нажмите и удерживайте кнопку **Motion Enable** (Активация перемещения) на пульте.
- 8. Нажмите значок **Отпустить** (Release) на экране Автоматической стыковки (см. Рисунок 14-11).
- 9. Нажмите и удерживайте соответствующую кнопку **Move** (переместить) до завершения последовательности Отпускания.

Прерывание, Возобновление или Отмена операций по Автоматической стыковке или расстыковке

Прерывание операций по Автоматической стыковке или расстыковке

Для прерывания текущей операции автоматической стыковки или расстыковки отпустите соответствующую кнопку **Move** (Переместить) на пульте Hand pendant.

Возобновление операций по Автоматической стыковке или расстыковке

Для возобновления прерванной операции:

1. Нажмите опцию «ОК» для подтверждения появившегося сообщения.
2. Выберите функцию стыковки или расстыковки, которая была прервана, на экране **Автоматической стыковки** (см. Рисунок 14-11).
3. Нажмите и удерживайте соответствующую кнопку **Move** (переместить) до завершения выбранной функции.
4. Нажмите опцию «ОК» для подтверждения появившегося сообщения.

Отмена операций по Автоматической стыковке или расстыковке

Если вы не хотите завершения операций стыковки и расстыковки в запланированном порядке, выполните следующие действия:

1. Отпустите кнопку **M (Move)** (Переместить) на пульте для прерывания текущей операции.
2. Нажмите опцию «ОК» для подтверждения появившегося сообщения.
3. Нажмите на кнопку **Back** («Обратно»).

***Примечание:** Кнопка **Back** («Назад») — самая правая кнопка внизу пульта под экраном (см. Рисунок 14-14).*

4. Нажмите «ОК» для подтверждения отмены стыковки.



Рисунок 14-14. Кнопка возврата

Глава 15

Сброс электронного блока дозиметра DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)

Электронный блок дозиметра (DCEU) является резервным дозиметром. Он используется в следующих целях:

- Обеспечение резервных показаний мониторинговых единиц дозы, полученных пациентом.
- Обеспечение резервного способа остановки облучения при достижении целевой дозы, введенной в систему Therapy Control System (TCS).
- Запись показаний счетчика в случае сбоя оборудования или подачи питания, что позволяет терапевту зафиксировать дозу, доставленную в момент сбоя.

ОСТОРОЖНО!



В случае нарушения процедуры облучения (завершение процедуры облучения после приостановки, системный сбой и т.д.), медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) обязан записать значение, полученное от аппаратного счетчика мониторинговых единиц (ME), который расположен на передней панели электронного блока дозиметра (DCEU).

Убедитесь, что значение, указанное аппаратным счетчиком ME (Monitor Unit — мониторинговая единица) (после коррекции) соответствует доставленному значению ME, записанному в системе OIS для облучения.

Если при возобновлении процедуры облучения система (Oncology Information System или Proton Therapy System) предлагает значение мониторинговой единицы для подаваемой дозы *Mud* (*Delivered Monitor Units* — доставленные ME), следует убедиться, что предлагаемое значение соответствует значению, полученному от аппаратного счетчика ME (после исправления) в пределах расчетного диапазона. Если значения не согласуются, вам необходимо использовать значение, указанное аппаратным счетчиком ME (Monitor unit — мониторинговая единица) (после коррекции).

Доза облучения протонами, доставленная пациенту, измеряется ионизационными камерами (Ionisation Chamber). Электронный блок дозиметра (ICEU) и/или сканирующий контроллер передает (передают) информацию о дозе блоку DCEU.

Блок DCEU обеспечивает продолжение облучения, если доза облучения, доставленная пациенту, не превышает верхнего предустановленного предельного значения, введенного в блок DCEU лучевым терапевтом (RTT). Значение дозы отображается на передней панели блока DCEU.

Блок DCEU является резервным в случае сбоя в передаче данных программного обеспечения IC. Обычно пользователь устанавливает значение в размере 105% от необходимой дозы.

Важно

До облучения необходимо ввести максимальное предустановленное значение мониторных единиц (MU) на передней панели Электронного блока дозиметра (DCEU).

Максимальное предустановленное значение ME зависит от режима облучения следующим образом:

Сканирование «карандашным» пучком:

- значение ME, равное 105% от предписанного числа ME

Блок DCEU также подает звуковые сигналы во время доставки дозы. Ряд коротких звуковых сигналов подается с частотой, пропорциональной текущей мощности дозы. Устройство DCEU оснащено регулятором регулировки громкости и селектором номинальной мощности дозы излучения.

Штатное окончание процедуры облучения определяется с помощью системы контроля облучения (TCS), на которую поступают входные данные с ионизационных камер для контроля дозы. Так как DCEU служит резервным устройством, целевая доза, введенная в блок DCEU, обычно несколько выше требуемой дозы, введенной в системе TCS.

Рентгеновские снимки, сделанные при помощи выдвижной рентгеновской трубки, расположенной в сопле, приводят к постепенному увеличению показателей дозы блока DCEU. Таким образом, необходимо выполнять сброс блока DCEU после облучения, чтобы предотвратить достижение требуемой дозы во время процедуры позиционирования пациента. Если требуемая доза достигается во время процедуры позиционирования пациента, процедура подготовки сопла отменяется.

Помимо введения целевой дозы в блок DCEU перед началом облучения, также требуется сбросить счетчики. Система TCS издает сигнал, разрешающий выполнение сброса, и предотвращает поступление пучка в помещение Treatment Room (TR) до того, как счетчики DCEU не будут сброшены.

Чтобы сбросить блок DCEU, выполните следующие действия:



1. Как только светодиодный индикатор рядом с кнопкой **Reset** (Сброс) загорается зеленым светом, нажмите кнопку **Reset** (Сброс).
2. Используйте кнопки дисплея **Preset** (Предустановленное значение), чтобы установить для счетчика значение немного превышающее требуемую дозу (например, 105%, т.е. на 5% выше). Над дисплеем имеется кнопка для увеличения значения, под дисплеем — для снижения значения.

ОСТОРОЖНО!



Помните о том, что существует два типа блока DCEU: на одном устанавливается фактическое значение ME, обозначенное меткой **Preset [MU]** (Предустановленное значение ME) ниже дисплея **Preset** (Предустановленное значение) (см. Рис. 15-1), а на другом устанавливается значение ME, поделенное на 10 и обозначенное меткой **Preset [x10MU]** (Предустановленное значение ME_{x10}) ниже дисплея **Preset** (Предустановленное значение) (см. Рис. 15-1).

Внимательно осмотрите блок DCEU в вашем помещении TCR, чтобы точно установить, какое значение нужно ввести — фактическое значение ME или значение ME, поделенное на 10.

3. Используйте ручку регулировки громкости для настройки звукового сигнала блока DCEU.
4. Используйте ручку регулировки частоты сигнала для соответствия предписанной дозы значению Гр/мин¹. Например, при установке в два Гр/мин слышимый сигнал должен подаваться один раз в секунду.

Типы блока DCEU

Существует два типа блока DCEU:

- на одном устанавливается фактическое значение ME: см. раздел «DCEU с фактическим предустановленным значением ME» на стр. 15-4.
- на другом устанавливается значение ME, поделенное на 10: см. раздел «DCEU с предустановленным значением ME, подлежащим умножению на 10» на стр. 15-4.

Внимательно осмотрите блок DCEU в вашем помещении TCR, чтобы точно установить, какое значение нужно ввести — фактическое предустановленное значение ME или предустановленное значение ME, поделенное на 10.

1. Грей[Дж/Кг]. 1Грей = 100 сантиГрей = 100 рад.

Блок DCEU с фактическим предустановленным значением ME



Рисунок 15-1. Dose Counter Electronic Unit (DCEU)
Фактическое предустановленное значение

DCEU с предустановленным значением ME, подлежащим умножению на 10

На блоке DCEU данного типа предустановленное значение в 9999 означает реальное предустановленное значение ME в 99990.

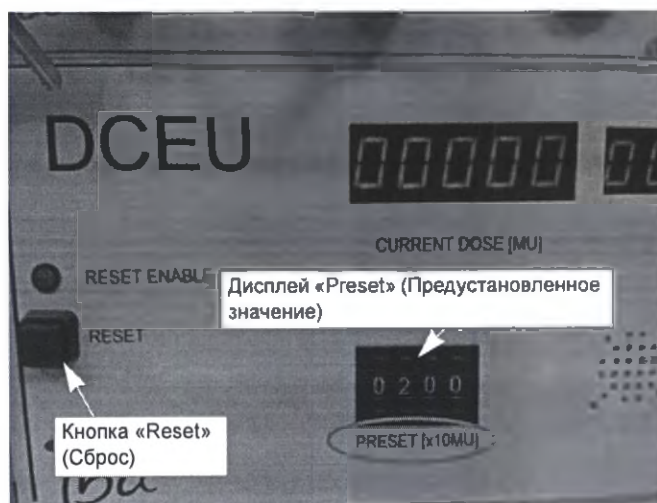


Рисунок 15-2. Блок Dose Counter Electronic Unit (DCEU) — Детали
Предустановленное значение $\times 10$

Глава 16

Ручное управление системой позиционирования пациента PPS (в экстренной ситуации)

Перемещения системы PPS обычно контролируются пультом. В таком случае все перемещения выполняются при помощи электричества.

В случае сбоя питания или отказа системы Therapy Control System (TCS) оператор ускорителя может управлять системой PPS при помощи сервисного пульта Leoni Orion.

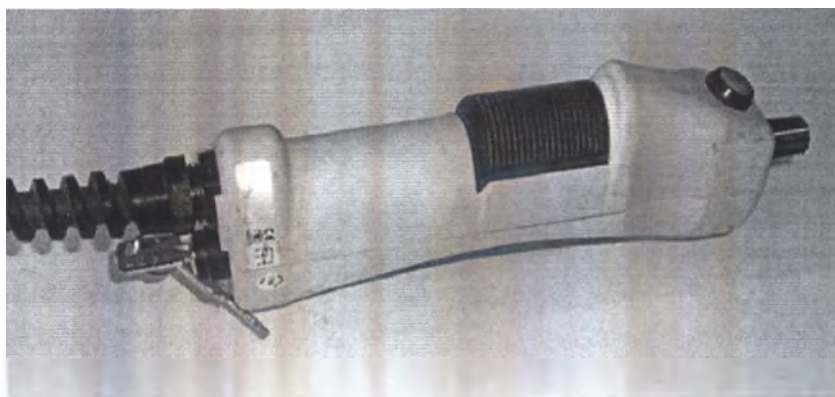


Рисунок 16-1. Пульт ручного управления для управления в экстренных ситуациях

Использование экстренного пульта

ОСТОРОЖНО!



Для извлечения пациента с помощью экстренного пульта необходимо присутствие не менее трех человек или, предпочтительно, больше.

Очень тяжело передвигать роботизированный манипулятор вручную, даже с отключенным тормозом, поэтому для его перемещения потребуется как минимум два человека, и один человек дополнительно для поддержки и помощи пациенту на кушетке.

Управление системой PPS в экстренном режиме осуществляется следующим образом:

1. Поворот ключа в задней части аварийного пульта для его активации. На передней панели включается светодиод активации.
2. Поверните позиционный переключатель осей вперед для выбора 1, 2 или 3 оси, в зависимости от необходимости.
 - а. Оси 1 и 2 следует перемещать вручную.
 - б. Ось 3 перемещается под действием силы тяжести.

ОСТОРОЖНО!



Кушетка не сохранит горизонтальное положение с отпущенным соединением 3. Необходимо привлечь ассистента для удержания пациента на кушетке.

3. Нажмите и удерживайте кнопку Motion Enable (Активация перемещения).
4. Нажмите кнопку подтверждения отпуска.
5. После этого электрически разблокируется выбранный тормоз оси перемещения PPS.
6. Если на кушетке находится пациент, выведите пациента, выключите аварийный пульт и верните систему в стандартное состояние.

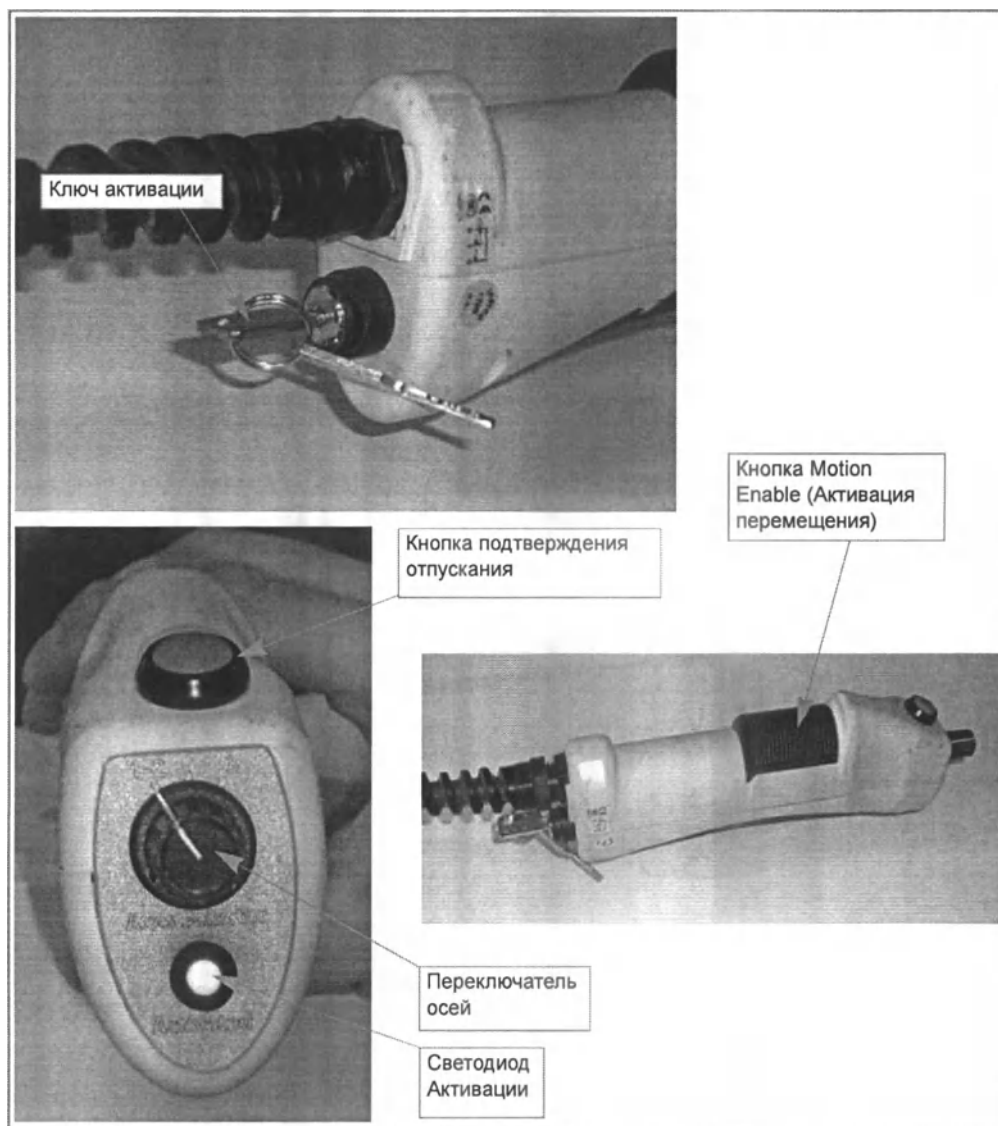


Рисунок 16-2. Элементы сервисного пульта

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 17

Выполнение процедур анализа качества и контроля протонных пучков с помощью водного фантома

ОСТОРОЖНО!



Периодическая калибровка системы для обеспечения ее эксплуатационной совместимости с клиническими потребностями центра облучения не входит в обязанности производителя оборудования.

За безопасную эксплуатацию оборудования отвечает медицинский физик, который обязан проверять выходные параметры оборудования с установленной периодичностью. Производитель оборудования не несет ответственности за эти проверки, а также любые процедуры и параметры, необходимые для проведения этих проверок.

Примечание: Все указанные проверки выходных параметров оборудования и пучков необходимы для надежной эксплуатации оборудования медицинскими физиками.

Описание и инструкции по работе с дозиметрическими водными фантомами **Water Phantom** компании IBA см. в одном из следующих документов, подходящем для вашего учреждения:

- Руководство пользователя WP1D производства IBA Dosimetry (PW-01-001-510-001 01)
- Руководство пользователя RFA-300 производства IBA Dosimetry с микропроцессорным блоком управления (DAA000 90015 03)
- "Blue Phantom" производства IBA Dosimetry с руководством пользователя CU500E (DWA000 90001 04)

- Руководство пользователя OmniPro-Accept 6.6 производства IBA Dosimetry (P-07-001-510-001 04)
- Модуль RFA-300 производства IBA Dosimetry с руководством пользователя по центральному блоку управления (PW-04-002-510-001 03)
- "Blue Phantom" производства IBA Dosimetry с руководством пользователя по главному блоку управления (PW-04-002-510-002 02)
- Руководство пользователя Blue Phantom2 производства IBA Dosimetry (PW-04-002-510-003 01)
- Руководство пользователя OmniPro-Accept 7.1 производства IBA Dosimetry (P-08-010-510-001 02)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании фантома Water Phantom соблюдайте ограничения по весу, установленные для системы позиционирования пациента (PPS). Превышение допустимых значений нарушает точность результатов. Для получения сведений о допустимых значениях веса см. соответствующий раздел в данном руководстве.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Необходимо помнить, что срок эксплуатации ионизационных камер Ionization Chamber может снизиться в случае воздействия излучения более $10E6$ Гр, что соответствует около 450 часам воздействия пучка при 5 нА.

Камера Ionization Chamber 1 (IC1) выдерживает 450 часов воздействия пучка при 5 нА.

Камера Ionization Chamber 2/3 (IC 2/3) выдерживает 450 часов воздействия несканированного пучка при 5 нА.

Расположение водного фантома в системе PPS

Фантом Water Phantom должен располагаться выше оси вращения (6-я ось запястного шарнира роботизированного манипулятора) системы PPS, для обеспечения точности измерения и во избежание повреждения системы PPS.



Рисунок 17-1. Расположение фантома Water Phantom в системе PPS
(типичное)

Преднамеренно оставлена пустой

Верификация пучков

При проведении протонной терапии часто выполняется проверка некоторых параметров пучка путем осуществления измерений с использованием фантома Water Phantom перед применением нового пучка. Такая проверка обеспечивает соответствие настроек системы TPS и оборудования системы PTS.

ОСТОРОЖНО!



Медицинские физики, использующие системы TPS и PTS, обязаны выполнять проверку определенных параметров пучка для обеспечения соответствия настроек системы Treatment Planning System и оборудования системы PTS.

Для каждого нового пучка рекомендуется выполнять следующие проверки:

- Верификация Range Verification для планируемого пучка. Такая верификация диапазона должна осуществляться для каждого нового пучка, и необходимо вносить изменения в требуемый диапазон, указанный в предписании врача, при слишком большом расхождении с измеренным диапазоном.
- Измерение абсолютной дозы для каждого пучка.
- Проверка любых других параметров, которые медицинский физик сочтет необходимыми.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 18

Устранение неполадок в работе оборудования в помещении для облучения

В следующей таблице приводятся сообщения об ошибке и предупреждения, отображаемые на экране беспроводного пульта.

Сообщение	Описание
УСТРОЙСТВО ^a должно приводиться в исходное положение в первую очередь.	Перед выполнением этого действия приведите УСТРОЙСТВО в исходное положение.
Положение системы Гентри слишком далеко от предписанного. Положение не может быть подтверждено.	Перед подтверждением текущего положения передвиньте систему Гентри ближе к положению для облучения.
Заблокируйте кушетку перед перемещением.	Кушетка заблокирована неправильно. Заблокируйте ее перед перемещением системы PPS.
Систему PPS следует тарировать в первую очередь.	Удалите с кушетки все предметы и выполните процедуру тарирования, чтобы иметь возможность перемещать систему PPS.
Перед тарировкой добавьте кушетку.	На систему PPS кушетка не установлена. Перед тарировкой требуется установить кушетку.
Перед тарировкой добавьте идентифицированную кушетку.	Кушетка, установленная на систему PPS, не является допустимой для тарировки кушеткой. Перед тарировкой требуется установить допустимую кушетку.

Сообщение	Описание
Выбранное УСТРОЙСТВО работает неправильно!	В УСТРОЙСТВЕ наблюдается внутренняя ошибка, препятствующая его перемещению. Свяжитесь с оператором.
Выбранное УСТРОЙСТВО неисправно!	УСТРОЙСТВО находится вне разрешенного диапазона перемещения. Пользователь должен выполнить последовательность действий для восстановления до получения возможности снова переместить его.
Выбранное УСТРОЙСТВО находится в нераспознанном состоянии. По всей видимости, оно не настроено должным образом.	Программное обеспечение, управляющее данным УСТРОЙСТВОМ, не настроило его должным образом. Обратитесь к оператору для проверки его конфигурации.
Выбранное УСТРОЙСТВО выключено!	Программное обеспечение, управляющее данным УСТРОЙСТВОМ, выполнило остановку работы. Обратитесь к оператору для проверки его конфигурации.
Выбранное УСТРОЙСТВО инициализируется!	Программное обеспечение, управляющее данным УСТРОЙСТВОМ, не настроило его должным образом. Обратитесь к оператору для проверки его конфигурации.
Нажата кнопка аварийного выключения.	Была нажата аварийная кнопка. Найдите нажатую кнопку и отпустите ее, при условии окончания аварийной ситуации. Выполните «четкую последовательность действий в аварийной ситуации», чтобы снова иметь возможность перемещать устройства.
Заблокируйте вспомогательное устройство перед любым перемещением системы Гентри.	Вспомогательное устройство, установленное на держателе наконечника сопла, заблокировано неправильно. Заблокируйте его, чтобы иметь возможность переместить систему Гентри.
УСТРОЙСТВО находится в режиме технического обслуживания.	УСТРОЙСТВО находится в режиме технического обслуживания. Вы должны вернуть его в режим по умолчанию, чтобы снова иметь возможность перемещать его.
УСТРОЙСТВО находится в состоянии ошибки. Свяжитесь с оператором.	На УСТРОЙСТВЕ произошла внутренняя ошибка. Свяжитесь с оператором.

Сообщение	Описание
Из-за режима стыковки запрещено движение позиционирующего устройства. Пожалуйста, перед перемещением отключите этот режим.	Система PPS все еще находится в режиме стыковки. Переключитесь в режим перемещения.
Наконечник сопла не может перемещаться.	Конфигурация помещения препятствует перемещению держателя наконечника сопла. Обратитесь к оператору для включения перемещения наконечника сопла в конфигурации помещения.
УСТРОЙСТВО следует тарировать в первую очередь.	Требуется тарировка УСТРОЙСТВА, чтобы его можно было перемещать.
Проверка веса должна выполняться в первую очередь на УСТРОЙСТВЕ.	Выполните последовательность действий проверки веса на УСТРОЙСТВЕ.
Запрос на применение рычагов для этого устройства не приемлем.	Вы нажали кнопку рычажного механизма, которая недействительна для выбранного устройства (например, вы нажали кнопку «jog X» с выбранной системой Гентри). Нажмите кнопку рычажного механизма, которая действительна для выбранного устройства.
Кнопка Motion Enable (Активация перемещения) не нажата!	Нажмите кнопку Motion Enable (Активация перемещения) на пульте перед началом перемещения.
Перемещение запрещено.	Система безопасности (SRCU) препятствует перемещению. Свяжитесь с оператором.
Устройство не подключено.	Перед перемещением выберите устройство.
Состояние двигателя NOK.	Мотор Гентри находится в статусе ошибки. Свяжитесь с оператором.
Запрет на перемещение: ИСТОЧНИК ^b .	Элемент ИСТОЧНИК препятствует движению. Этот компонент может быть как устройством, так и программой управления проверкой. Сбросьте программу управления проверкой, и если проблема все еще сохранится, обратитесь к оператору.
Заблокируйте компенсатор расстояния перед любым перемещением наконечника сопла.	Компенсатор расстояния заблокирован неправильно. Заблокируйте его до начала перемещения держателя наконечника сопла.

Сообщение	Описание
Заблокируйте блок перед любым перемещением наконечника сопла.	Блок заблокирован неправильно. Заблокируйте его до начала перемещения держателя наконечника сопла.
Отмените операцию стыковки.	Отмените выбранную операцию стыковки, чтобы получить возможность перемещать систему PPS.
Система Гентри должна быть в горизонтальном положении, чтобы перейти к перемещению наконечника сопла в исходное положение.	Держатель наконечника сопла может приводиться в исходное положение только когда система Гентри находится в горизонтальном положении. Переместите систему Гентри на 90,0° или 270,0° перед приведением держателя наконечника сопла в исходное положение.
Перед перемещением устройства для визуализации необходимо вставить DID-B.	Устройство для визуализации может быть смещено только при полностью вставленном устройстве DID-B. Вставьте устройство Did-B перед смещением устройства для визуализации.

- Во время штатной работы оборудования слово «УСТРОЙСТВО», встречающееся в нескольких сообщениях в данной таблице, заменяется названием соответствующего устройства, в зависимости от обстоятельств.
- Во время штатной работы оборудования слово «ИСТОЧНИК», встречающееся в нескольких сообщениях в данной таблице, заменяется названием соответствующего устройства, проверкой или программой управления проверкой, в зависимости от обстоятельств.



Часть IV

Комплект для сканирования «карандашным» пучком (PBS)

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186A

Документ 76186А

Глава 19

Ознакомление с документацией по использованию режима сканирования «карандашным» пучком

Эта часть описывает основные принципы PBS и содержит общие сведения об оборудовании, предназначенном для PBS облучения.

Главы этой части содержат следующие сведения:

- Принципы режима сканирования «карандашным» пучком
- Оборудование для доставки пучка для PBS

Часть IV — «Пакет для сканирования «карандашным» пучком (PBS)» должен использоваться в комбинации со следующими частями:

- Часть V, «Использование приложения *adaPTprescribe*»; главы этой части посвящены использованию приложения *adaPTprescribe*. Главы этой части содержат следующие сведения:
 - Обзор функций приложения *adaPTprescribe*
 - Инструкции по управлению пациентами, обследованиями, планами лучевой терапии и пучками излучения
- Часть VI, «Использование приложения *adaPTdeliver*»; главы этой части посвящены использованию приложения *adaPTdeliver*. Главы этой части содержат следующие сведения:
 - Обзор функций приложения *adaPTdeliver*
 - Описание процедуры использования приложения *adaPTdeliver* в режиме облучения
 - Описание процедуры создания отчетов с помощью приложения *adaPTdeliver*
- Кроме того, Приложение D «Управление пользователями системы PTS» содержит информацию о настройке и управлении данными пользователей приложения *adaPTprescribe*.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 20

Принципы сканирования «карандашным» пучком

Введение

Сканирование «карандашным» пучком (Pencil Beam Scanning, PBS) — это метод доставки излучения, при котором выполняется сканирование объема мишени карандашным пучком протонов посредством корректировки поперечной траектории моноэнергетического «карандашного» пучка. Сканирование осуществляется двумя сканирующими магнитами Scanning Magnet, расположенными в сопле.

Карандашный входящий пучок отклоняется сканирующими магнитами в направлениях X_g и Y_g (X_g и Y_g представляют собой оси X и Y системы координат Gantry Coordinate System, соответствующей международному стандарту IEC 61217), что обеспечивает точное наведение пучка на опухоль. Настройки сканирующих магнитов Scanning Magnet обеспечивают необходимое положение пучка, после чего пучок включается до тех пор, пока подведенный флюенс не совпадет с предписанным для данного размера пятна в мишени в ходе текущей процедуры первичного или повторного облучения (эта технология носит название «Точечное сканирование» и обычно используется при сканировании методом PBS (подробнее см. в разделе Точечное сканирование сфокусированными пучками протонов).

Таким образом, при облучении методом PBS осуществляются точный контроль и регулировка поперечного положения пятна пучка, энергии пучка и дозы для того, чтобы область пика Брэгга «карандашного» пучка перекрывала облучаемую объемную структуру в поперечной и продольной плоскостях, а также для подведения необходимой дозы к каждой точке мишени.

ОСТОРОЖНО!



Только медицинский физик может прикреплять файл с данными о флюенсе к пучку пациента.

Доза, доставляемая в каждую точку траектории, рассчитывается системой TPS в процессе оптимизации и расчета дозы.

Доставка пучка к облучаемой объемной структуре осуществляется следующим образом:

- в продольном направлении — посредством изменения энергии протонного пучка
- в поперечном направлении — посредством магнитного сканирования.

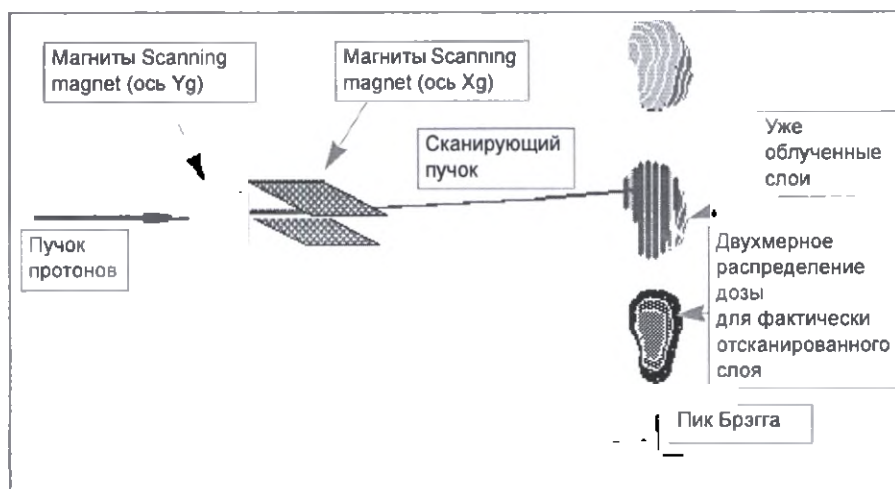


Рисунок 20-1. Методика доставки режима сканирования «карандашным» пучком (PBS)

Клинические преимущества метода

Клинические преимущества метода PBS над другими методами включают следующие:

- Лучшая конформность дозы
 - Более высокая степень исключения органов риска и здоровых тканей
 - Возможность увеличения дозы для обеспечения лучшего локального контроля роста опухоли
- Отсутствие необходимости в персонифицированных устройствах (т.е. блоках и компенсаторах диапазона Range Compensator)
 - Снижение расходов
 - Увеличение числа пациентов
 - Менее сложный рабочий процесс
 - Больше возможностей для изменения плана лечения
- Низкая доза нейтронного излучения

Продольное и поперечное распределение дозы в режиме PBS

Существуют определенные методы, обеспечивающие очень высокую точность распределения дозы, как в продольном направлении (вглубь мишени), так и в поперечном направлении (в плоскости, перпендикулярной направлению пучка).

Продольное распределение дозы

Распределение дозы вдоль продольной оси (т. е. вглубь мишени) осуществляется путем последовательного моноэнергетического облучения слоев. Слой определяется как совокупность точек, для которых требуется одно и то же значение энергии пучка.

При сканировании методом PBS корректировка значения энергии осуществляется системой ESS (Energy Selection System — система выбора энергии) для каждого слоя.

Слои

В режиме Сканирование карандашным пучком (PBS) облучение осуществляется послойно: опухоль делится на определенное количество слоев, каждому из которых соответствует одно определенное значение энергии.

При разделении мишени на слои учитываются контуры тела пациента, форма мишени и неоднородность тканей. Это означает, что доза, подведенная к конкретному слою, необязательно является максимальной (пик Брэгга) для той поперечной плоскости, в которой он находится.

Каждый слой может быть облучен несколько раз, и модуляция диапазона осуществляется послойно на уровне выбора энергии. Этот метод отличается от методов, основанных на рассеивании излучения, которые подразумевают пассивное расширение пучка перед подведением его к облучаемой заданной зоне.

Расстояние между слоями и вес пучка в каждом положении рассчитываются системой TPS для обеспечения необходимой конформности дозы.

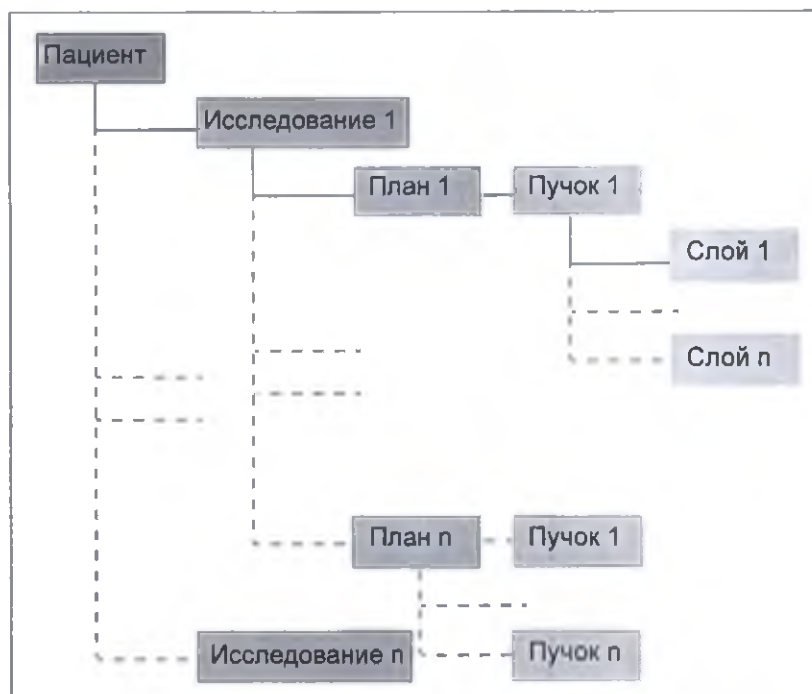


Рисунок 20-2. Организация данных предписания

Идентификаторы подстройки нескольких пятен протонного пучка

PBS может использовать один или более (до трех) идентификаторов подстройки пятна протонного пучка. Идентификаторы подстройки пятна протонного пучка устанавливают подстройку, определяющую размер пятна. Размер пятна может измеряться в полной ширине при половине модуляции (FWHM — в см) или в 1 сигме.

Система планирования облучения (TPS) настроена на использование Идентификаторов подстройки пятна протонного пучка. Пучок для облучения в TPS должен создаваться с использованием любого из настроенных идентификаторов подстройки пучками. Пучок для облучения может формироваться несколькими слоями, причем для каждого слоя может применяться другой идентификатор подстройки пучками.

План с настроенными идентификаторами подстройки сфокусированными пучками протонов экспортируется в систему OIS, откуда он направляется в систему PTS.

Обработка Установочного пучка и каждого из последующих пучков для облучения происходит в системе PTS с использованием диспетчера сессии облучения (TSM).

Поперечное распределение дозы

Для распределения подводимой дозы вдоль осей, перпендикулярных направлению пучка (т. е. поперечных относительно оси пучка), выполняется сканирование пучком каждого заданного слоя в плоскости, перпендикулярной направлению пучка, с помощью двух сканирующих магнитов Scanning Magnet, которые находятся в сопле.

Характеристики доставки пучка в режиме PBS

Точечное сканирование

Точечное сканирование сфокусированными пучками протонов — это разновидность метода PBS, суть которой заключается в том, что весь объем мишени делится не только на слои, но и на отдельные точки в продольной и поперечной плоскостях. К каждому из этих сфокусированных пучков протонов подводится предписанная доза облучения в один или несколько приемов, т. е. в виде одного или нескольких импульсов протонного пучка, который последовательно сканирует все точки облучаемой мишени. При перемещении между сфокусированными пучками протонный пучок выключается.

Это означает, что при сканировании методом PBS с использованием технологии Точечного сканирования сканирующие магниты Scanning Magnet изменяют поперечное положение пучка для каждого сфокусированного пучка протонов, а система ESS выбирает новое значение энергии пучка для каждого сфокусированного пучка протонов каждого слоя (продольное распределение дозы).

Такое сочетание распределения дозы в продольном и поперечном направлении лежит в основе метода сканирования «карандашным» пучком (PBS).

Режимы повторного облучения

При сканировании определенного слоя пучком протонов более одного раза (или при повторном облучении), общая доза, подлежащая доставке в каждый слой в мишени, делится на количество повторных сканирований (облучений), включенных в план процедур. Данная процедура доставки повторяется столько раз, сколько указано в плане облучения, в результате чего внутрь слоя доставляется полный объем предписанной дозы.

В результате данного процесса вес пятен в каждом слое рассчитывается в соответствии с общей дозой, которую нужно доставить для данного слоя, и с числом повторных процедур облучения, которые должны быть выполнены.

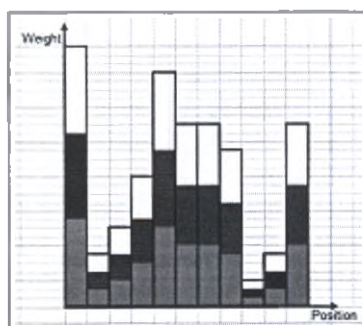


Рисунок 20-3. Пример расчета веса областей: 3 облучения

Порядок, в котором слои сканируются или облучаются, и, следовательно, способ доставки предписанной дозы для каждого из слоев мишени, определяют несколько возможных методов повторного облучения.

Примечание: Не все методы повторного облучения могут быть доступны в вашем центре.

Существуют следующие методы повторного облучения:

- Без повторного облучения
- Повторное облучение в пределах слоев
- Снижение энергии
- Метод «Вперед-назад»
- Смешанное повторное облучение

Помимо описания методов повторного облучения, приведенного в разделах ниже, Глава 22 «Множественное повторное облучение PBS» содержит подробную информацию об обозначении и отображении различных методов повторного облучения.

Повторное облучение в пределах слоев

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов столько раз, сколько предписано, до тех пор, пока к данному слою не будет доставлена вся предписанная доза. Переход к следующему слою в процессе сканирования осуществляется только тогда, когда текущий слой получает полную предписанную дозу.

Снижение энергии

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Когда пучок протонов завершает сканирование слоя, который заканчивается у проксимального края

мишени, процесс повторного облучения возобновляется с дистального слоя. Данный процесс повторяется столько раз, сколько это необходимо, до тех пор, пока предписанная доза не доставляется для каждой области каждого слоя мишени.

Метод «Вперед-назад»

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Когда пучок протонов завершает сканирование слоя, который заканчивается у проксимального края мишени, процесс повторного облучения возобновляется с этого же слоя. После этого процесс сканирования пучком продвигается от проксимального слоя к дистальному. Данный процесс повторяется столько раз, сколько это необходимо, до тех пор, пока предписанная доза не доставляется для каждой области каждого слоя мишени.

Без повторного облучения

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Предписанная доза полностью доставляется в каждую область мишени за одну операцию сканирования.

Смешанное повторное облучение

При этом режиме для одного и того же пучка используются различные типы повторного облучения.

Организация взаимодействия систем PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) и TPS (Treatment Planning System — система дозиметрического планирования)

В Медицинском центре система TPS используется для планирования распределения дозы для каждого пациента. Помимо прочего, система TPS используется для того, чтобы задавать весь набор клинических параметров облучения мишени. Она также рассчитывает распределение дозы для разных объемов мишени.

Цель планирования лучевой терапии заключается в том, чтобы на основании предписаний врача-онколога создать план лечения, данные которого можно

будет использовать в качестве исходных данных для системы PTS и оборудования для коррекции позиционирования пациента.

Взаимодействие систем TPS и PTS может осуществляться с использованием системы OIS или без нее.

Определение предписания в системе PTS осуществляется путем экспортирования плана DICOM из системы TPS в систему PTS. Данный режим обмена данными между системой TPS и системой PTS называется режимом пакетной обработки данных.

Глава 21

Вводная информация по оборудованию системы доставки пучка PBS

Режим облучения PBS

На Рис. 21-1 представлена схема расположения компонентов системы доставки пучка излучения (BDS), используемой в режиме облучения PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование «карандашным» пучком).

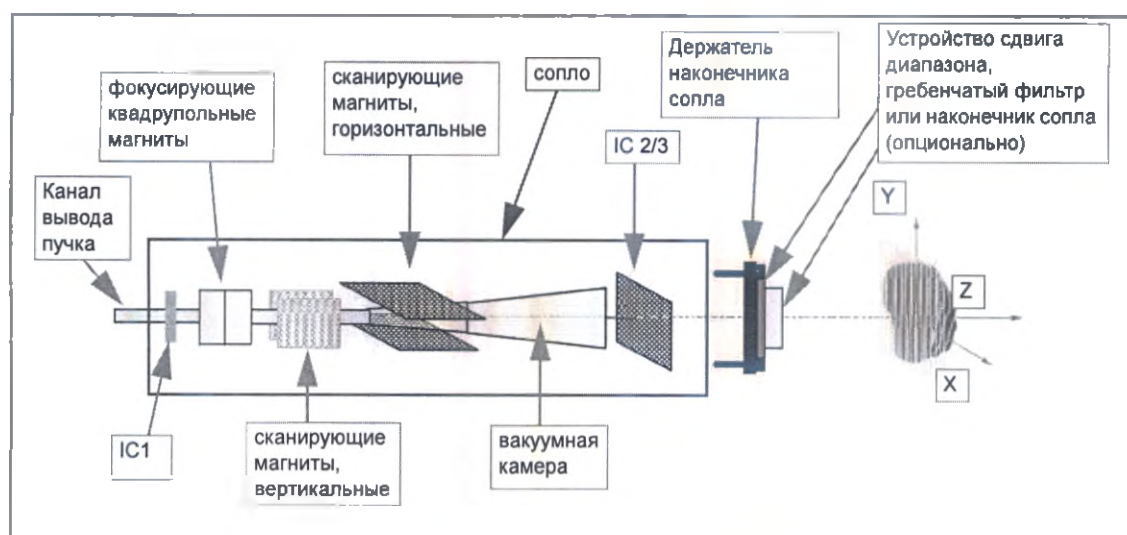


Рисунок 21-1. Использование оборудования BDS
в режиме облучения PBS — Принципиальная схема

Типы функционального наконечника для системы PBS

В вашем центре облучение в режиме PBS может быть выполнено с использованием следующего оборудования:

Функция сканирующих магнитов

Два сканирующих магнита Scanning Magnet, расположенных в сопле, отклоняют пучок и обеспечивают непрерывное сканирование поля пучком с небольшой площадью излучения. Магнит, расположенный выше по ходу пучка, обеспечивает отклонение сканирующего пучка в направлении оси Y. Магнит Scanning Magnet, расположенный ниже по ходу пучка, обеспечивает отклонение сканирующего пучка в направлении оси X.

Таким образом, магнитные поля изменяют положение пучка и направляют его к конкретной точке мишени. Для изменения других свойств используется другое оборудование. Когда пучок достигает мишени, он доставляет дозу к данной точке вдоль траектории пучка. Цель доставки пучка заключается в подведении к мишени потока протонов необходимой плотности в соответствии с предписанием врача. Предписание содержит карту плотности излучения с указанием необходимых показателей плотности для каждой точки мишени. В соответствии с ней пучок перемещается к каждой точке мишени для подведения излучения необходимой плотности.

При облучении методом PBS осуществляются точный контроль и регулировка латерального (поперечного) положения, энергии пучка (продольного положения) и дозы для того, чтобы область пика Брэгга «карандашного» пучка перекрывала область мишени у пациента в поперечной и продольной плоскостях, а также для подведения необходимой дозы к каждой точке мишени.

Низкие диапазоны

Для облучения опухолей, расположенных очень близко к поверхности тела, и обеспечения полной модуляции вплоть до поверхности кожи сопло оснащено устройствами Range Shifter и/или фильтром Ridge Filter. Это обеспечивает модуляцию диапазона вплоть до поверхности кожи и поддерживает пик Брэгга немодулированного пучка достаточной длины таким образом, чтобы число доставленных слоев оставалось удовлетворительным.

Устройство Range Shifter устанавливается на конце сопла, чтобы минимизировать его влияние на размер пучка. Устройство Range Shifter сокращает диапазон, а фильтр Ridge Filter уменьшает количество слоев, необходимых для небольшого диапазона, за счет расширения низкоэнергетических пиков Брэгга.

Примечание: Характеристики устройства Range Shifter должны быть включены в систему ввода оборудования в эксплуатацию и контроля качества, разработанную пользователем.

Устройство управления сканированием Scanning Controller

Лучевая терапия заряженными частицами — это облучение внутренних опухолей положительно заряженными частицами с разными значениями энергии. При доставке пучка методом PBS сканирование мишени крапдашным пучком частиц осуществляется за счет отклонения пучка в двух перпендикулярных направлениях, каждое из которых, в свою очередь, перпендикулярно оси пучка. Данные отклонения выполняются при помощи обоих магнитов Scanning Magnet; каждый из этих магнитов работает от усилителя мощности, так называемого Scanning Magnet Power Supply (SMPS, источник питания сканирующих магнитов). Управление SMPS осуществляется устройством Scanning Controller.

Устройство Scanning Controller выполняет большинство функций, необходимых для доставки сканирующего «карандашного» пучка. Устройство Scanning Controller в значительной степени отвечает за средства управления и механизмы обратной связи некоторых компонентов, влияющих на отдельные характеристики пучка, включая его траекторию и интенсивность.

Устройство Scanning Controller является распределенной системой и включает общие компоненты в помещении Power Supply Room и в определенных элементах оборудования в помещении Treatment Room, расположенных рядом с соплом.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 22

Множественное повторное облучение PBS

Режим облучения PBS обеспечивает доставку пучка с использованием метода множественного повторного облучения. Вводная информация о данном методе содержится в разделе «Характеристики доставки излучения в режиме PBS» на стр. 20-5.

Типы множественного повторного облучения

Множественное повторное облучение PBS можно выполнить с использованием различных типов повторного облучения:

- **None** (Без повторного облучения): см. раздел «Смешанное повторное облучение» на странице 22-7.
- **In-Layers repainting** (Повторное облучение в пределах слоев): см. раздел «Повторное облучение в пределах слоев» на стр. 22-3.
- **Decrease in Energy** (Снижение энергии): см. раздел «Снижение энергии» на странице 22-4.
- **Back and Forward** (Вперед-назад): см. раздел «Вперед-назад» на странице 22-5.
- **Mixed Repainting** (смешанное повторное облучение) см. раздел «Смешанное повторное облучение» на странице 22-7.

Каждый из данных методов повторного облучения обозначаются и отображаются на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver* определенным образом.

Примечание: Не все методы повторного облучения могут быть доступны в вашем центре.

Без повторного облучения

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Предписанная доза полностью доставляется в каждую область мишени за одну операцию сканирования.

Данный тип подразумевает доставку облучения в режиме PBS без повторного облучения.

Обозначение

Данный тип повторного облучения обозначается меткой PBS в полях метода (доставки излучения) на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*.

Отображение

Данный тип повторного облучения отображается в виде значка на экранах приложения *adaPTdeliver*.

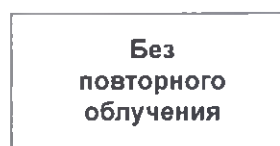


Рисунок 22-1. Значок метода «Без повторного облучения»

График

На Рис. 22-2 изображен график значений энергии, доставленной на каждый слой. Подобный график отображается на экранах приложения *adaPTdeliver*.

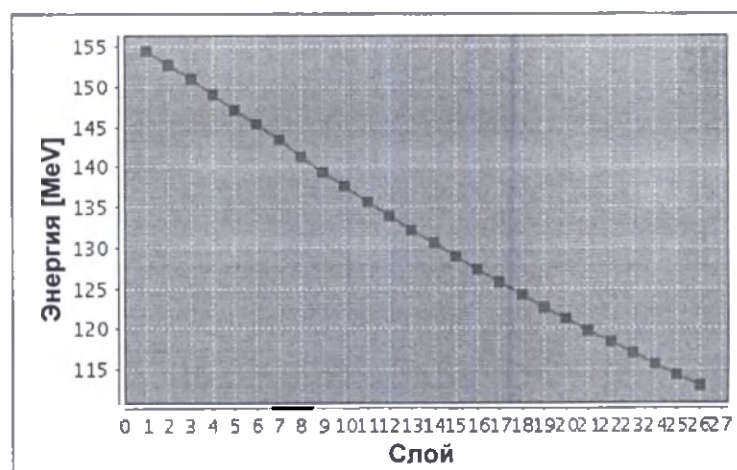


Рисунок 22-2. График «энергия/слой» при использовании метода «Без повторного облучения» (стандартный)

Повторное облучение в пределах слоев

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов столько раз, сколько предписано, до тех пор, пока к данному слою не будет доставлена вся предписанная доза. Для каждого слоя в плане может быть предписано различное число повторных процедур облучения.

ПО системы PTS делит общую дозу, которую необходимо доставить к каждой области в пределах данного слоя, на число повторных процедур облучения, запрошенных для данного слоя. Если доза, которую необходимо доставить к данной области за одно повторное облучение, оказывается ниже порогового значения (около 0,05 ME), число повторных процедур облучения для данной области снижается до такого максимального числа, при котором доза каждого повторного облучения превышает пороговое значение. Таким образом, для различных областей в пределах одного и того же слоя может быть выполнено различное число повторных процедур облучения.

Переход к следующему слою в процессе сканирования осуществляется только тогда, когда все области в пределах данного слоя получают полную предписанную дозу.

Обозначение

Данный тип повторного облучения обозначается меткой PBS-IL в полях метода (доставки излучения) на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*.

Отображение

Данный тип повторного облучения отображается в виде значка на экранах приложения *adaPTdeliver*.



Рисунок 22-3. Значок метода повторного облучения в пределах слоев

График

На Рис. 22-4 изображен график значений энергии, доставленной на каждый слой. Подобный график отображается на экранах приложения *adaPTdeliver*.

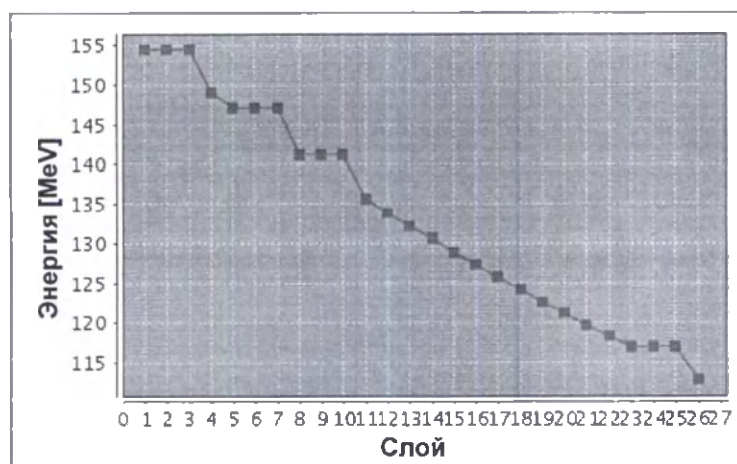


Рисунок 22-4. График «энергия/слой» при использовании метода повторного облучения в пределах слоев (стандартный)

Снижение энергии

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Когда пучок протонов завершает сканирование слоя, который заканчивается у проксимального края мишени, процесс повторного облучения возобновляется с дистального края опухоли. Данный процесс повторяется столько раз, сколько это необходимо, до тех пор, пока предписанная доза не доставляется для каждой области каждого слоя мишени.

При данном режиме повторного облучения расчет дозы для повторного облучения каждого слоя и определение порядка доставки облучения по слоям выполняются полностью системой TPS.

Обозначение

Данный тип повторного облучения обозначается меткой **PBS-DE** в полях метода (доставки излучения) на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*.

Отображение

Данный тип повторного облучения отображается в виде значка на экранах приложения *adaPTdeliver*.

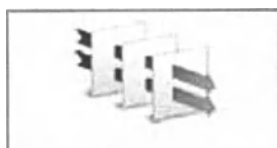


Рисунок 22-5. Значок метода снижения энергии

График

На Рис. 22-6 изображен график значений энергии, доставленной на каждый слой. Подобный график отображается на экранах приложения *adaPTdeliver*.

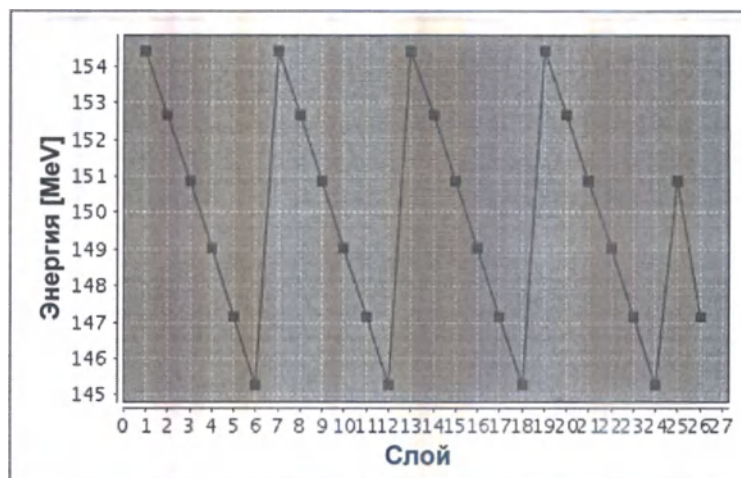


Рисунок 22-6. График «энергия/слой» при использовании метода снижения энергии (стандартный)

Метод «Вперед-назад»

Каждый заданный слой мишени (от дистального к проксимальному краю) сканируется (или облучается) пучком протонов один раз. Когда пучок протонов завершает сканирование слоя, который заканчивается у проксимального края мишени, процесс повторного облучения возобновляется с этого же слоя. После этого процесс сканирования пучком продвигается от проксимального слоя к дистальному. Данный процесс повторяется столько раз, сколько это необходимо, до тех пор, пока предписанная доза не доставляется для каждого пятна каждого слоя мишени.

Обозначение

Данный тип повторного облучения обозначается меткой **PBS-B&F** в полях метода (доставки излучения) на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*.

Отображение

Данный тип повторного облучения отображается в виде значка на экранах приложения *adaPTdeliver*.

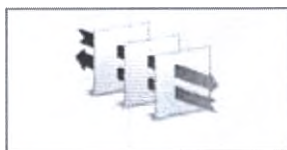


Рисунок 22-7. Значок метода «Вперед-назад»

График

На Рис. 22-8 изображен график значений энергии, доставленной на каждый слой. Подобный график отображается на экранах приложения *adaPTdeliver*.

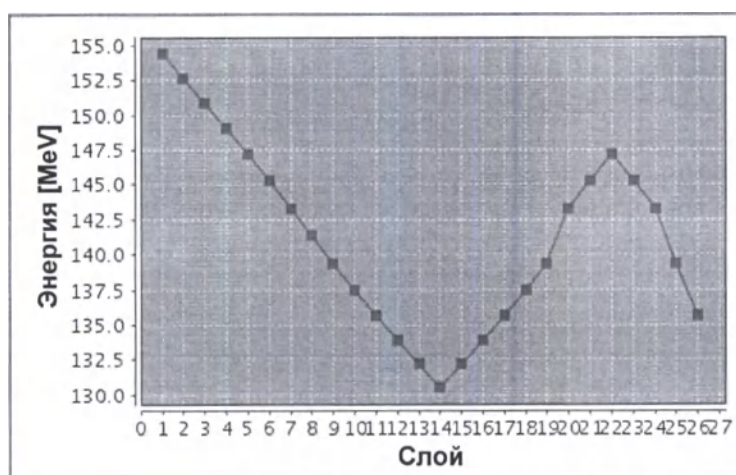


Рисунок 22-8. График «энергия/слой» при использовании метода «Вперед-назад» (стандартный)

Смешанное повторное облучение

При этом режиме для одного и того же пучка используются различные типы повторного облучения.

Обозначение

Данный тип повторного облучения обозначается меткой **PBS-MIX** в полях метода (доставки излучения) на экранах приложений *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*.

Отображение

Данный тип повторного облучения отображается в виде значка на экранах приложения *adaPTdeliver*.

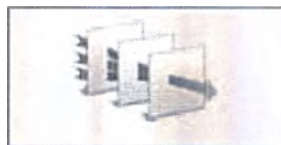


Рисунок 22-9. Значок метода смешанного повторного облучения при PBS

График

На Рис. 22-10 изображен график значений энергии, доставленной на каждый слой. Подобный график отображается на экранах приложения *adaPTdeliver*.

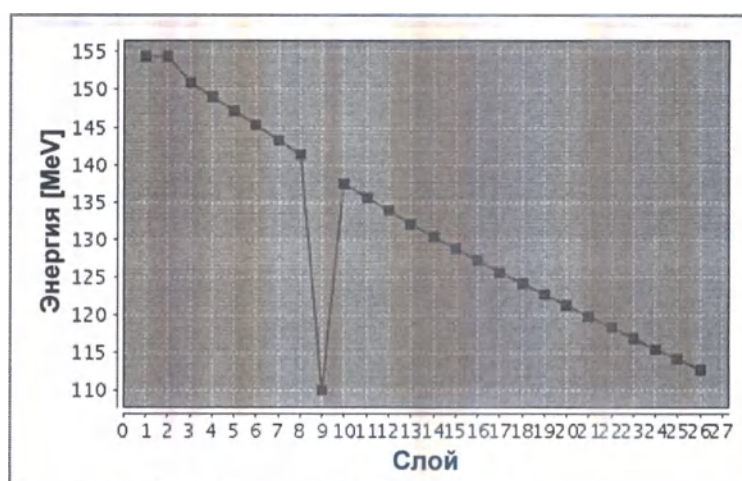


Рисунок 22-10. График «энергия/слой» при использовании метода смешанного повторного облучения при PBS (стандартный)

Преднамеренно оставлена пустой



Часть V

Использование приложения *adaPTprescribe*

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Глава 23

Обмен данными между системами TPS и PTS в автономном режиме

Автономный режим может применяться в тех случаях, когда пользователь решает не использовать систему OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), или когда эта система отсутствует.

Данные каждого пациента, для облучения которого будет использоваться система PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) хранятся в базе данных системы PTS. Кроме того, там хранятся данные конкретных исследований и планов лечения, необходимые для проведения облучения методом протонной терапии. Эти данные пациентов и планов лечения обычно создаются с помощью системы TPS (системы планирования облучения), и после создания их необходимо импортировать в систему PTS.

ОСТОРОЖНО!



При отсутствии информационной системы для онкологических отделений (OIS) требуется, чтобы клинический оператор Центра протонной терапии использовал жесткую копию медицинской карты пациента и вел учет доставленных фракций на жестких носителях.

Приложение *adaPTprescribe* используется для управления данными пациентов, исследований, планов лечения и пучков излучения, которые хранятся в базе данных системы PTS, а также для утверждения пучков и планов в ходе проверки пучка. «Утверждение» означает, что пучок или план утвержден для проведения процедуры облучения, и его параметры не могут быть изменены.

Данные плана лечения можно внести в базу данных системы PTS разными способами. При этом структура дальнейшего рабочего процесса не зависит от этого способа. После того как все необходимые данные будут доступны в базе данных системы PTS, выполняется процедура утверждения с помощью приложения *adaPTprescribe*. Все дальнейшие действия (выбор пациента и плана, выбор пучка, подготовка и облучение пациента, создание записи процедуры

облучения и локальное сохранение это записи в базе данных системы PTS) выполняется с помощью приложения *adaPTdeliver* в автономном режиме.

Существует несколько способов импортировать выполняемые планы в базу данных системы PTS:

- Ручной ввод данных: данная функция доступна только для планов лечения в режиме Double Scattering, Uniform Scanning или Single Scattering. Планы лечения в режиме Сканирование карандашным пучком не могут быть созданы вручную в приложении *adaPTprescribe* в связи с большим объемом содержащихся в них данных. Данные, введенные вручную, автоматически сохраняются в базе данных системы PTS. Обычно этим способом данные вводятся в систему PTS в автономном режиме (т. е. до проведения лечения/облучения).
- Использование модуля импорта данных: модуль импорта пакетов — это объект управления, который непрерывно работает в фоновом режиме. Он ожидает отправки данных в формате DICOM другими устройствами, например системой TPS. После получения плана от конкретного устройства он выполняет серию проверок для подтверждения соответствия импортированных данных выполняемому плану лечения. После того как план будет успешно проверен и принят, данные будут храниться в базе данных системы PTS. Обычно этим способом данные вводятся в систему PTS в автономном режиме (т. е. до проведения лечения/облучения).
- Импорт данных вручную с помощью команды **Import Patient** (Импортировать пациента) приложения *adaPTprescribe*: пользователь может осуществлять поиск и импорт планов лечения (в формате DCM), хранящихся на локальном диске, с помощью кнопки **Import Patient** (Импортировать пациента) приложения *adaPTprescribe*. Приложение *AdaPTprescribe* выполняет серию проверок, схожих с теми, что выполняются модулем импорта пакетов, для подтверждения соответствия импортированных данных выполняемому плану лечения. После того как план будет успешно проверен и принят, данные будут храниться в базе данных системы PTS.

Использование модуля пакетного импорта данных

Один из возможных режимов взаимодействия систем TPS и PTS предусматривает использование модуля импорта пакетов.

Это вариант организации рабочего процесса обозначен буквой «А» на Рис. 23-1.

Использование модуля импорта пакетов позволяет подключать систему TPS к системе PTS (через модуль импорта пакетов) без использования системы OIS. Определение предписания в системе PTS осуществляется путем экспортирования плана DICOM из системы TPS в систему PTS (через модуль импорта данных). Модуль импорта пакетов сохраняет план из системы TPS в базу данных системы PTS, после чего можно утвердить этот план (с помощью приложения *adaPTprescribe*) и выполнить облучение пациента (с помощью приложения *adaPTdeliver*).

ОСТОРОЖНО!



Алгоритмы и параметры пучка могут быть изменены как со стороны TPS, так и со стороны PTS. Аналогичный алгоритм и база данных параметров для вычисления настроек оборудования из клинических параметров существует как в PTS, так и в TPS, что означает риск несовместимых результатов.

Вашей ответственностью, как медицинского центра, является выполнение мер по обеспечению гарантии качества для проверки согласованности между алгоритмами и базами данных параметров.

Примечание: Информация о том, можно ли использовать модуль импорта пакетов в клинических целях, содержится в примечаниях к выпуску.

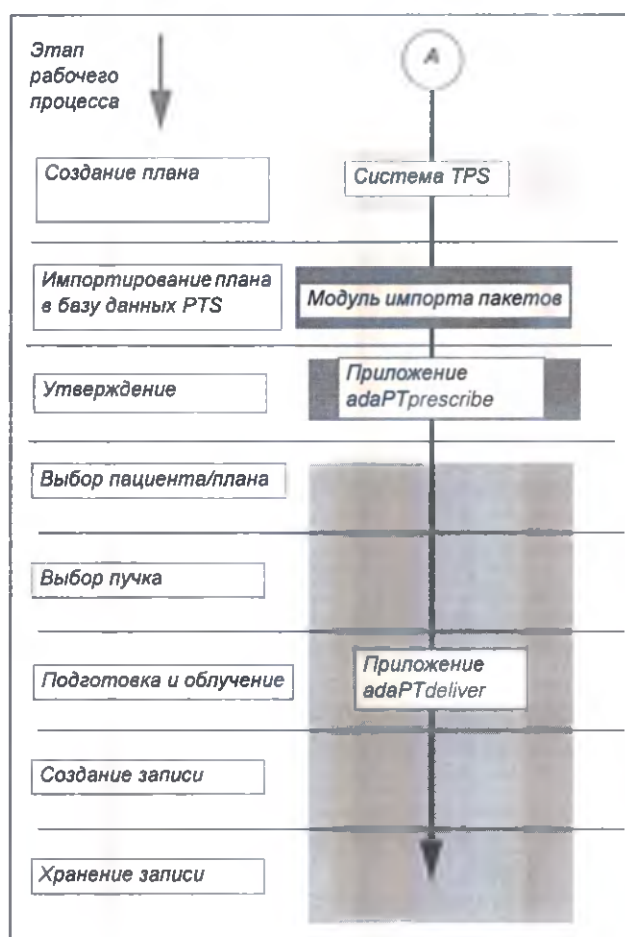


Рисунок 23-1. Режим связи: Использование модуля импорта пакетов

Импорт плана лечения осуществляется с помощью модуля импорта пакетов; это означает, что данные плана лечения импортируются в базу данных системы PTS, где становятся доступны для последующих процедур облучения.

После импортирования все эти данные становятся доступны для приложения *adaPTprescribe*, а затем — для приложения *adaPTdeliver* (в автономном режиме).

Приложение *adaPTprescribe* используется для управления данными пациентов, исследований, планов лечения и пучков излучения, которые хранятся в базе данных системы PTS, а также для утверждения пучков и планов в ходе проверки пучка. «Утверждение» означает, что пучок или план утвержден для проведения процедуры облучения, и его параметры не могут быть изменены.

Приложение *adaPTdeliver* используется для выбора пациента, плана и пучка, для подготовки и облучения пациента, а также для создания и хранения записей процедуры облучения.

При необходимости использовать модуль импорта пакетов для импорта плана лечения из системы TPS в систему PTS, выберите нужный план в системе TPS и экспортируйте его.

Модуль импорта пакетов (т. е. объект управления импортом пакетов) непрерывно работает в фоновом режиме, ожидая входящих запросов DICOM на установление соединения. Подробную информацию и инструкции по подключению и отправке планов лечения из системы TPS в модуль импорта пакетов см. в документации производителя оригинального оборудования.

Для отображения экспортированного плана лечения в приложении *adaPTprescribe* обновите экран и выберите нужного пациента и исследование.

После этого можно проверить и утвердить пучки, а затем выполнить утверждение плана лечения.

Использование функции «импортирования» приложения *adaPTprescribe*

Кроме модуля импорта пакетов для импортирования планов лечения из системы TPS в базу данных системы PTS можно использовать приложение *adaPTprescribe*.

Пользователь может осуществлять поиск и импортирование планов лечения (в формате DCM), хранящихся на локальном диске, с помощью кнопки **Import Patient** (Импортировать пациента) приложения *adaPTprescribe*. Приложение *AdaPTprescribe* выполняет серию проверок, схожих с теми, что выполняются модулем импорта пакетов, для подтверждения соответствия импортированных данных выполняемому плану лечения. После того как план будет успешно проверен и принят, данные будут храниться в базе данных системы PTS.

Теперь можно использовать приложение *adaPTprescribe* для просмотра и утверждения пучка излучения, а также для последующего утверждения плана лечения, который будет доступен через приложение *adaPTdeliver*.

Глава 24

Начало работы с приложением *adaPTprescribe*

ВНИМАНИЕ



Алгоритмы и параметры пучка могут быть изменены как со стороны TPS, так и со стороны PTS. Аналогичный алгоритм и база данных параметров для вычисления настроек оборудования из клинических параметров существует как в PTS, так и в TPS, что означает риск несовместимых результатов.

Вашей ответственностью как медицинского центра является выполнение мер по обеспечению гарантии качества для проверки согласованности между алгоритмами и базами данных параметров.

Приложение *adaPTprescribe* используется для управления данными пациентов, исследований, планов лечения и пучков излучения, которые хранятся в базе данных системы PTS, а также для утверждения пучков и планов в ходе проверки пучка. *Baselining* («Утверждение») означает одобрение облучения и запрет на внесение дальнейших изменений.

Только утвержденные планы, которым был присвоен статус «активных» в приложении *adaPTprescribe*, доступны пользователям приложения *adaPTdeliver*.

Кроме того, планы, полученные через систему OIS и как минимум один раз использованные приложением *adaPTdeliver* для выполнения облучения, отображаются в приложении *adaPTprescribe*. Это позволяет при необходимости выполнять повторное облучение в соответствии с этими планами в автономном режиме.

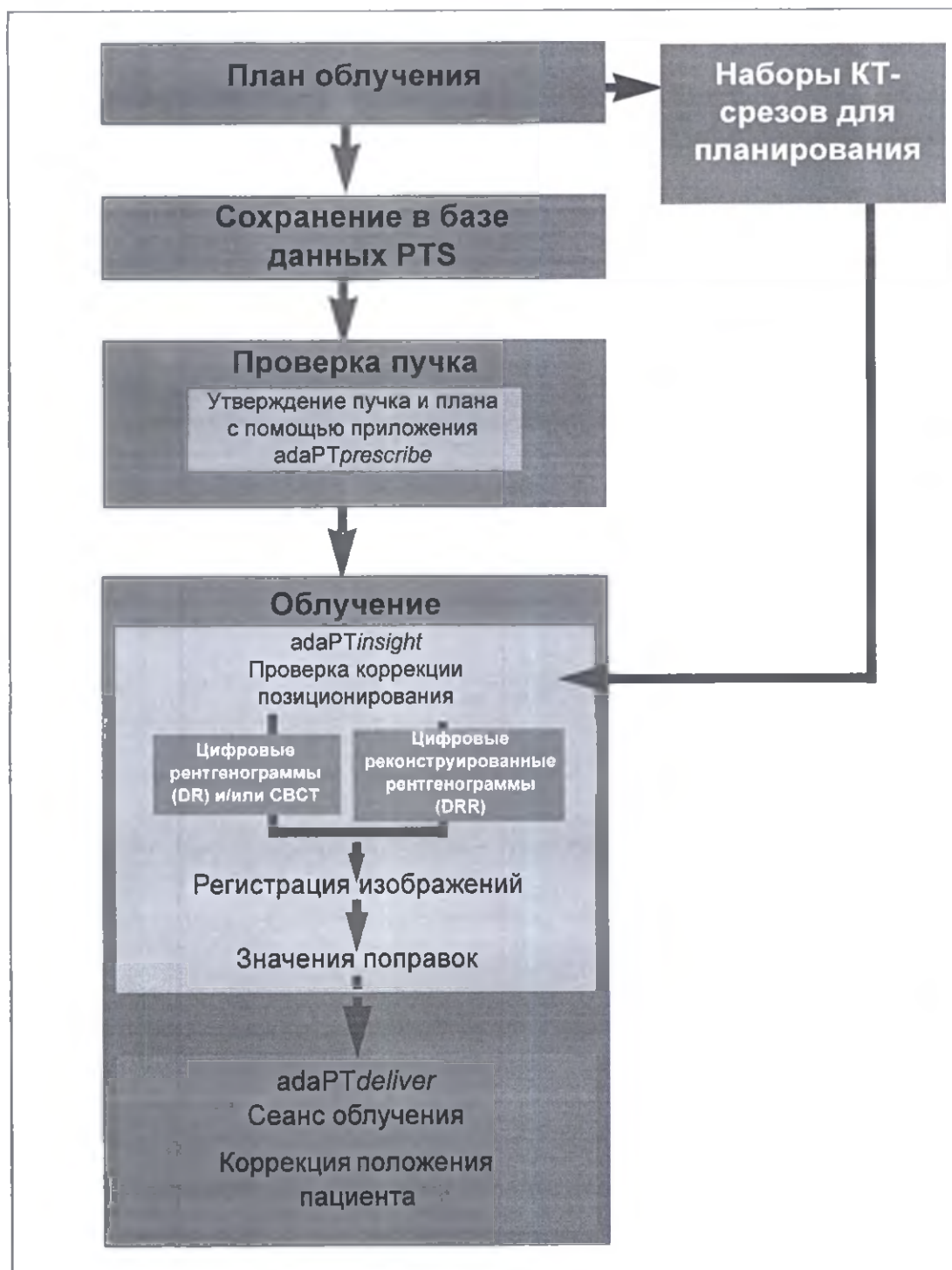


Рисунок 24-1. Порядок процедуры облучения в автономном режиме (полностью автономный режим с использованием модуля импорта данных или функции импорта приложения adaPTprescribe)

Запуск сессии в приложении adaPTprescribe

Нажмите на значок приложения adaPTprescribe на рабочем столе в помещении TCR или TR, чтобы запустить приложение adaPTprescribe.



Рисунок 24-2. Значок запуска приложения adaPTprescribe

После начала сеанса работы с приложением adaPTprescribe открывается ЭКРАН ВХОДА в систему приложения ADAPTPRESCRIBE (см. Рис. 24-3).

Окончание сессии в приложении adaPTprescribe

Для завершения сеанса работы с приложением adaPTprescribe в любой момент:

1. Выполните выход из системы приложения adaPTprescribe в соответствии с разделом «Выход из системы приложения adaPTprescribe» на стр. 24-5.
2. Нажмите кнопку **Exit** (Выход) на ЭКРАНЕ ВХОДА в систему приложения adaPTprescribe.

Вход в систему adaPTprescribe

Дважды нажмите на значок приложения adaPTprescribe; откроется экран входа в систему приложения adaPTprescribe.

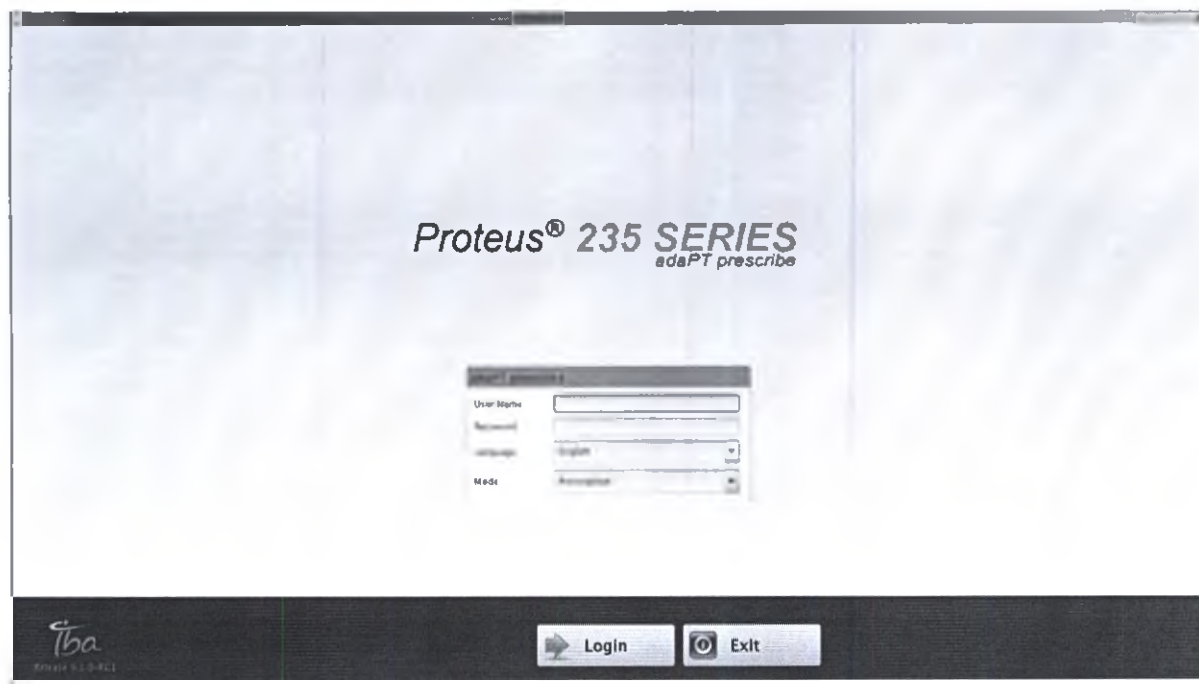


Рисунок 24-3. Экран входа в систему приложения adaPTprescribe

Введите имя пользователя и пароль, предоставленные администратором, и выберите язык и режим работы. Имя пользователя и пароль вводятся с учетом регистра. Чтобы изменить пароль, обратитесь к администратору.

Примечание: Подробная информация об управлении именами пользователей и паролями содержится в Приложении C OS1 «Управление пользователями системы PTS».

Приложение может работать в одном из двух режимов:

- **Работа с предписанием врача** — для осуществления клинических операций. Подробная информация содержится в Глава 25 «Структура данных приложения adaPTprescribe».
- **Режим администрирования** — для определения допустимых отклонений и клинических диапазонов МЕ. Кроме того, в этом режиме можно осуществлять управление вспомогательными устройствами.

Примечание: С подробной информацией можно ознакомиться в Приложении D OS1 «Управление настройками приложения adaPTprescribe».

Нажмите кнопку **Login** (Вход в систему), чтобы открыть экран приложения adaPTprescribe (см. Рисунок 24-4).

Примечание: По умолчанию после входа в систему приложения adaPTprescribe на экране отображаются только активные пациенты.

Выход из системы adaPTprescribe

Для выхода из системы приложения adaPTprescribe нажмите кнопку **Logout** (Выход из системы) на панели навигации экрана приложения adaPTprescribe. Появится диалоговое окно для подтверждения выхода из системы или отмены этого действия.

Пользователь может отменить свое действие или выполнить выход из системы.

После выхода из системы появится ЭКРАН ВХОДА в систему приложения adaPTprescribe.

После этого любой пользователь может войти в систему.

Вывод общей информации на экран

Экраны приложения adaPTprescribe имеют интуитивный интерфейс и единообразную конфигурацию.

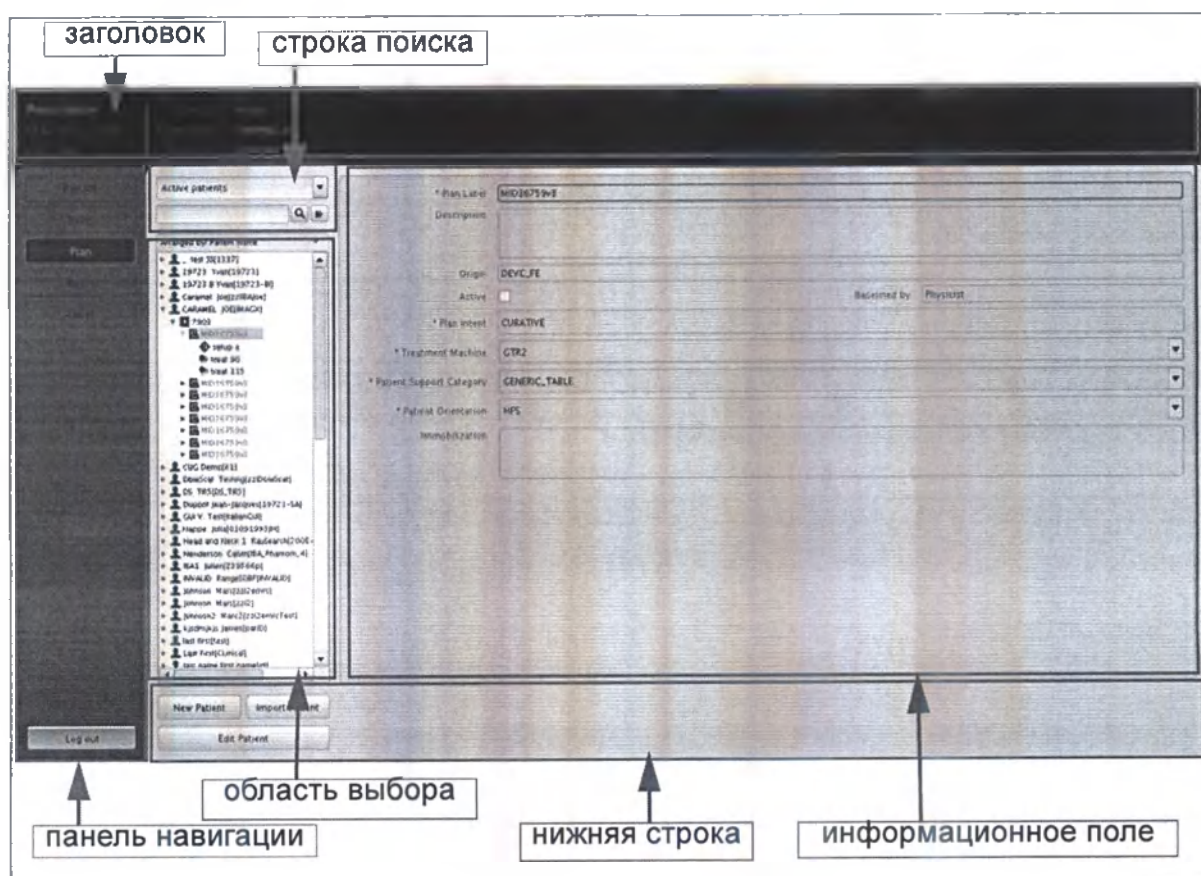


Рисунок 24-4. Экран приложения adaPTprescribe (стандартный)

Основные элементы экрана:

- **Заголовок** — на этой панели отображается имя используемого программного модуля («Prescription» (Предписание)), текущие дата и время, а также идентификатор пользователя для входа в систему.

Кроме того, в заголовке содержатся следующие данные:

- **Patient ID** — Идентификатор пациента
- **Patient name** — Имя пациента
- **Patient sex** — Пол пациента

- **Панель навигации** — здесь показано, какой объект выбран пользователем на данный момент. На этой панели представлены следующие объекты для выбора: «Patient» (Пациент), «Study» (Исследование), «Plan» (План), «Beam» (Пучок) и «Layer» (Слой). Выбранный объект выделяется зеленым цветом.

Кнопка **Logout** (Выход из системы) в нижней части панели навигации используется для выхода из системы приложения adaPTprescribe. Более подробную информацию см. в разделе «Выход из системы приложения adaPTprescribe» на стр. 24-5.

- **Search area** (Область поиска): обеспечивает поиск пациента. Для получения подробной информации см. Раздел «Выполнение поиска пациента» на стр. 26-3.
- **Область выбора**: здесь отображаются выбранные элементы списка. В этой области может отображаться информация о выбранном пациенте, плане лечения, пучке излучения и слое.

***Примечание:** По умолчанию после входа в систему приложения adaPTprescribe на экране отображаются только активные пациенты.*

- **Data area** (Область Данных): здесь отображаются подробные сведения о выбранном пациенте, исследовании, плане или слое, которые могут быть изменены пользователем.
- **Footer area** (Область нижней строки): здесь расположены кнопки для выполнения таких действий, как создание нового пациента, редактирование данных пациента и т. д. Набор доступных функций зависит от того, какой объект (пациент, исследование и т. д.) выбран на данный момент. Эти кнопки, конечно, отображаются только в режиме редактирования.

Глава 25

Структура организации приложения *adaPTprescribe*

Планы лечения, включающие в себя описания пациента, обследования, плана и пучка, экспортируются из системы планирования облучения (TPS), импортируются в базу данных системы PTS и отображаются в приложении *adaPTprescribe*.

ВНИМАНИЕ



Аналогичный алгоритм и база данных параметров для вычисления настроек оборудования из клинических параметров существует как в системе протонной терапии (PTS), так и в системе планирования облучения (TPS), что означает риск несовместимых результатов.

Вашей ответственностью, как медицинского центра, является выполнение мер по обеспечению гарантии качества для обеспечения согласованности между алгоритмами и базами данных параметров.

Приложение *adaPTprescribe* используется для просмотра и утверждения планов и пучков в процессе подготовки к проведению лечения. Доступ к утвержденным планам и пучкам можно получить с помощью приложения *adaPTdeliver*. В главе 32 «Вводная информация по приложению *adaPTdeliver*» представлена подробная вводная информация по приложению *adaPTdeliver*.

Кроме того, планы, полученные через систему OIS и как минимум один раз использованные приложением *adaPTdeliver* для выполнения облучения, отображаются в приложении *adaPTprescribe*. Это позволяет при необходимости выполнять повторное облучение в соответствии с этими планами в автономном режиме.

Пациенту может быть назначено одно или несколько исследований. Исследование может включать в себя несколько планов, а каждый план может содержать несколько пучков. Пучок, в свою очередь, может состоять из множества слоев.



Рисунок 25-1. Структура данных облучения

Примечание: Поле *layer* (слой) доступно только в режиме PBS.

Глава 26

Ведение пациентов

.....

На экране предписаний пользователь может выполнить следующие действия:

- **View patient data** (Просмотр данных пациента): для получения подробной информации см. раздел «Просмотр данных пациента» на странице 26-2.
- **Search for a patient** (Выполнение поиска пациента): для получения подробной информации см. раздел «Выполнение поиска пациента» на странице 26-3.
- **Arrange patients** (Упорядочение записей пациентов): для получения подробной информации см. раздел «Упорядочение записей пациентов» на странице 26-6.
- **Select a patient** (Выбор пациента): для получения подробной информации см. раздел «Выбор пациента» на странице 26-7.
- **Import a patient using DICOM** (Импорт данных пациента с помощью DICOM): для получения подробной информации см. раздел «Импорт данных пациента с помощью DICOM» на странице 26-8.
- **Edit a patient** (Редактирование данных пациента): для получения подробной информации см. раздел «Редактирование данных пациента» на стр. 26-9.
- **Activate or deactivate a patient** (Активация или деактивация записи пациента): для получения подробной информации см. раздел «Активация или деактивация записи пациента» на стр. 26-12.
- **Unlock a patient** (Разблокировка записи пациента): более подробную информацию см в разделе «Разблокировка записи пациента» на стр. 26-12.
- **Create a study** (Создание обследования): для получения подробной информации см. раздел «Создание обследования» на стр. 26-13.
- **Obtain irradiation reports** (Получение отчетов об облучении): подробную информацию см. в разделе «Получение отчетов по истории облучения» на стр. 26-14.

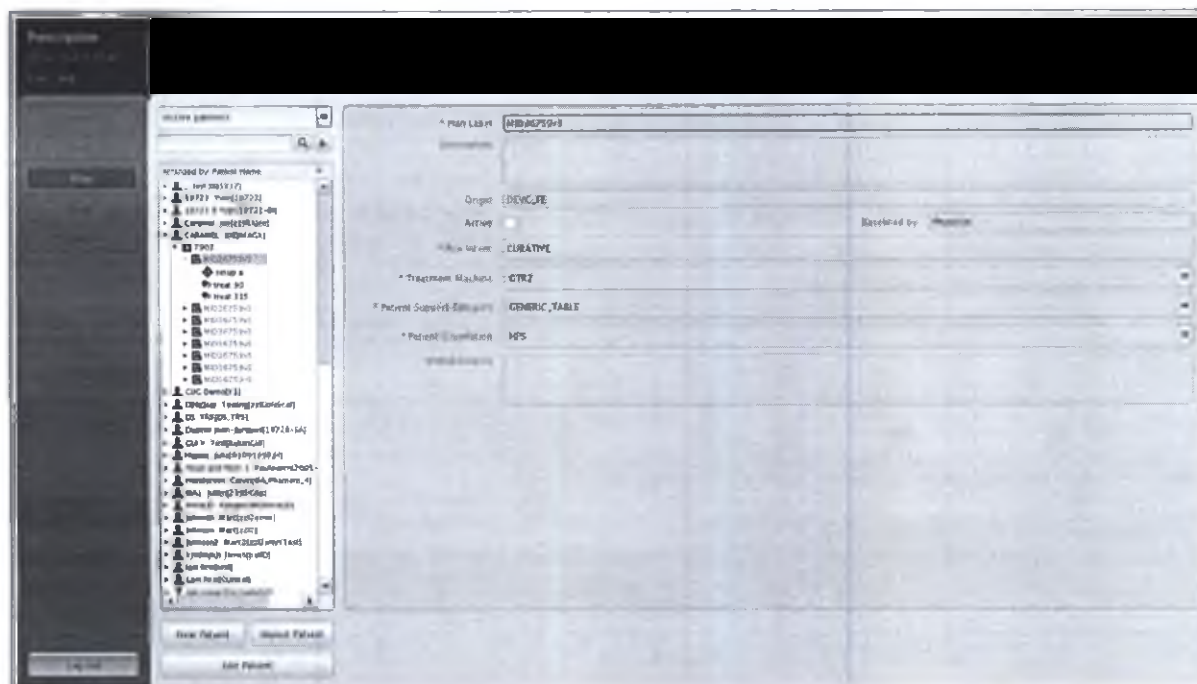


Рисунок 26-1. Экран предписаний
(стандартный)

Примечание: Кнопка **New patient** (Новый пациент) в нижней части Экрана Предписаний позволяет создать новую запись пациента вручную. При создании записи с использованием корректных идентификаторов планы, импортированные из системы TPS, будут привязаны к данным идентификаторам.

Однако обычно запись пациента создается автоматически на основании импортированного плана DICOM.

Просмотр данных пациента

Данные любого пациента в базе данных можно просмотреть независимо от того, был ли импортирован план. Пользователь также может изменять ФИО и описание пациента и добавлять исследование к его записи.

Чтобы просмотреть данные пациента, нажмите значок пациента или ФИО пациента в области выбора.

Примечание: Нажатие стрелок ► или ▼ перед значком или ФИО пациента **НЕ** приводит к отображению данных пациента; вместо этого отображается список исследований в области выбора.

Выполнение поиска пациента

Пользователь может выполнить Поиск пациента в области поиска Экрана Предписаний.

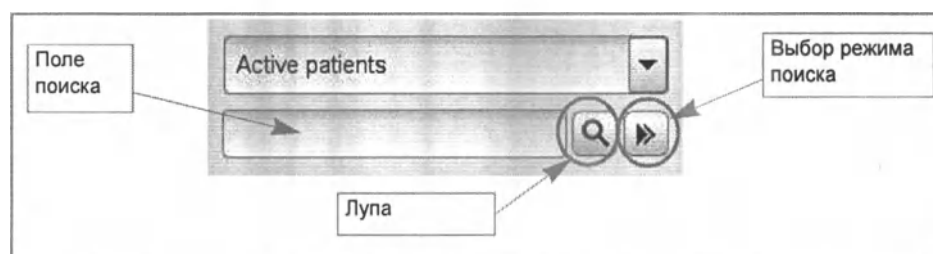


Рисунок 26-2. Область поиска

Функции режима поиска:

- **Простой поиск**: обозначается значком  лупы (см. Рис. 26-2).
- **Advanced search** (Расширенный поиск): обозначен значком выбора режима поиска  (см. Рис. 26-2).

Выполнение простого поиска

Чтобы осуществить простой поиск, выполните следующие действия:

1. Сделайте выбор в раскрывающемся списке активных или неактивных записей пациентов.
2. Введите ФИО нужного пациента в полях поиска.
3. Нажмите на значок  лупы.

В области поиска можно выбрать нужный тип пациентов:

- **Active patients** (Активный пациент): любой пациент, запись которого создается, по определению является **активным**, т. е. доступным для лечения.
- Неактивный пациент
- Активные и неактивные пациенты

Для получения подробных сведений о дезактивации записи пациента см. раздел «Активация или дезактивация записи пациента» на стр. 26-12.

В поле поиска можно ввести любую из следующей информации:

- **Last name** (Фамилия): введите полностью или частично.
- **First name** (Имя): введите имя полностью или частично.

- **Patient ID** (Идентификатор пациента): введите идентификатор полностью или частично. Идентификатор чувствителен к регистру.

Нажмите на кнопку  справа от поля поиска, и пациент (или пациенты), соответствующий (соответствующие) введенным критериям, отображается в области выбора.

Выполнение расширенного поиска

В качестве альтернативы простому поиску можно выполнить расширенный поиск записи нужного пациента.

Чтобы выполнить расширенный поиск, нажмите на кнопку выбора режима поиска так, чтобы она указывала направо . Отображается ПАНЕЛЬ РАСШИРЕННОГО ПОИСКА.

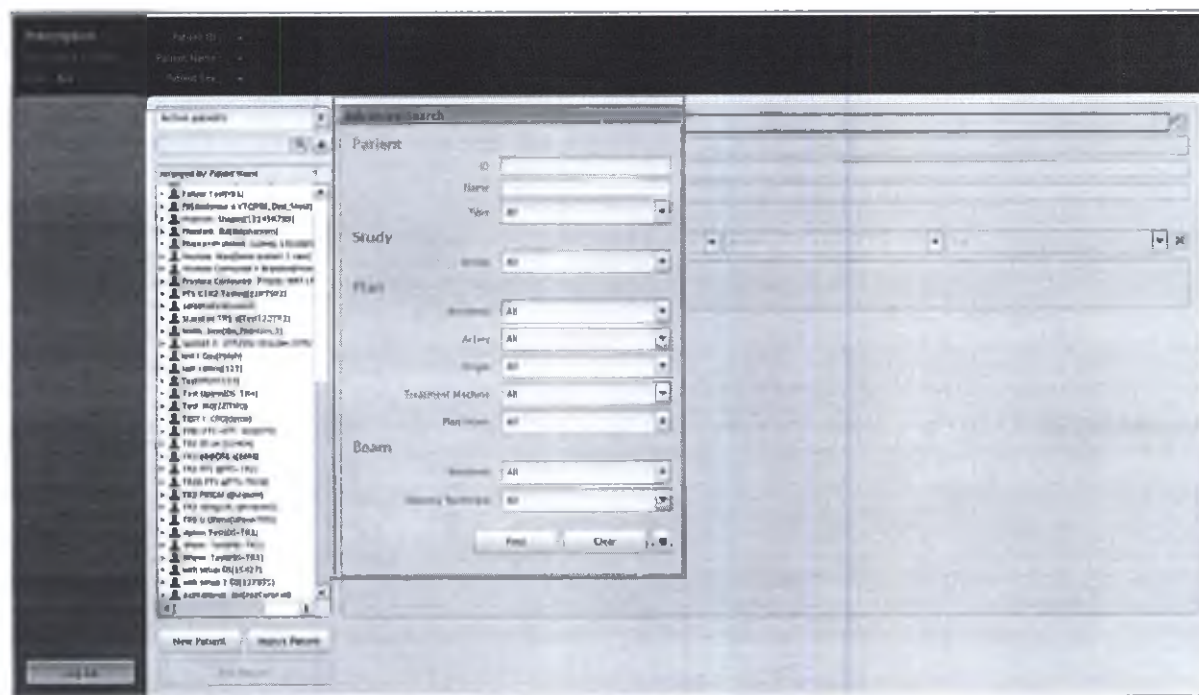


Рисунок 26-3. Панель расширенного поиска

На Панели Расширенного Поиска можно ввести любую из следующей информации:

- **Идентификатор пациента:**
 - «ID» Идентификатор пациента, полностью или частично.
 - «Name» (ФИО): Имя или фамилия пациента, полностью или частично.
 - «Type» (Тип):

- ☐ «QA-patient»: это виртуальный пациент, используемый для проведения контроля качества.
- ☐ Клинический
- ☐ Все
- **Исследование**
 - «Active» (Активный):
 - ☐ Active (Активно)
 - ☐ Inactive (Неактивно)
 - ☐ Все
- **План**
 - «Baselined» (Утвержденный):
 - ☐ Baselined (Утвержденный)
 - ☐ «Unbaselined» (Неутвержденный)
 - ☐ Все
 - «Active» (Активный):
 - ☐ Active (Активно)
 - ☐ Inactive (Неактивно)
 - ☐ Все
 - «Origin» (Источник):
 - ☐ Standalone (Автономный)
 - ☐ DevC_FE
 - ☐ EMRC_FE
 - ☐ Batch_FE
 - ☐ Все
 - Treatment Machine (Аппарат лучевой терапии): список идентификаторов помещения Treatment Room
 - Plan Intent (Назначение плана) — цель использования плана лечения. Доступны следующие варианты:
 - ☐ «Curative» (Лечебный) — стандартный план облучения.
 - ☐ «Verification» (Верификация): предписание контроля качества лечения для пациента.
 - ☐ «Machine_QA»: предписание для виртуального пациента для контроля качества
 - ☐ Все

■ Пучок

- «Baselined» (Утвержденный):
 - ☐ Baselined (Утвержденный)
 - ☐ Unbaselined (Неутвержденный)
 - ☐ Все
- «Delivery Technique» (Техника облучения): выбранный режим облучения (например, PBS).

На Панели Расширенного Поиска можно нажать любую из следующих кнопок:

- **Find** (Найти): выполнить поиск на основе выбранных критериев. Информация об искомом пациенте появится в Области выбора.
- **Clear** (Очистить): очистить все поля на Панели Расширенного Поиска.
- : отменить расширенный поиск.

Упорядочение записей пациентов

Чтобы облегчить поиск нужного пациента, пользователь может упорядочить записи пациентов, отображаемые в области выбора.

При наличии нескольких пациентов в области выбора можно щелкнуть правой кнопкой мыши на области, и появится всплывающее меню (см. Рис. 26-4).

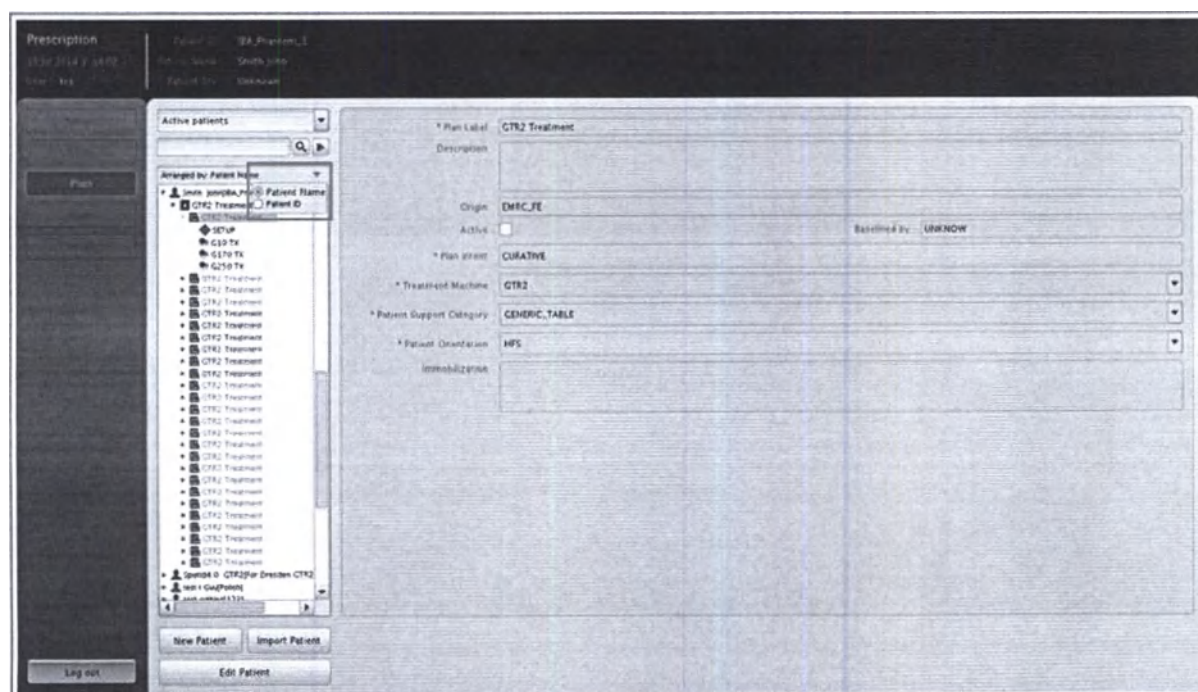


Рисунок 26-4. Варианты упорядочения записей в adaPTprescribe

Варианты меню:

- Patient Name (Имя пациента)
- «Patient ID» Идентификатор пациента

Нажмите на нужный вариант меню, и пациенты в списке отобразятся в области выбора в запрошенном порядке.

Выбор пациента

Чтобы выбрать пациента, нажмите на запись пациента в области выбора. Отображается ПАНЕЛЬ СВЕДЕНИЙ о пациенте.

При выборе пациента в режиме только для чтения его запись не заблокирована. Однако при выборе пациента в режиме редактирования запись пациента блокируется. Более подробную информацию см в разделе «Разблокировка записи пациента» на стр. 26-12.

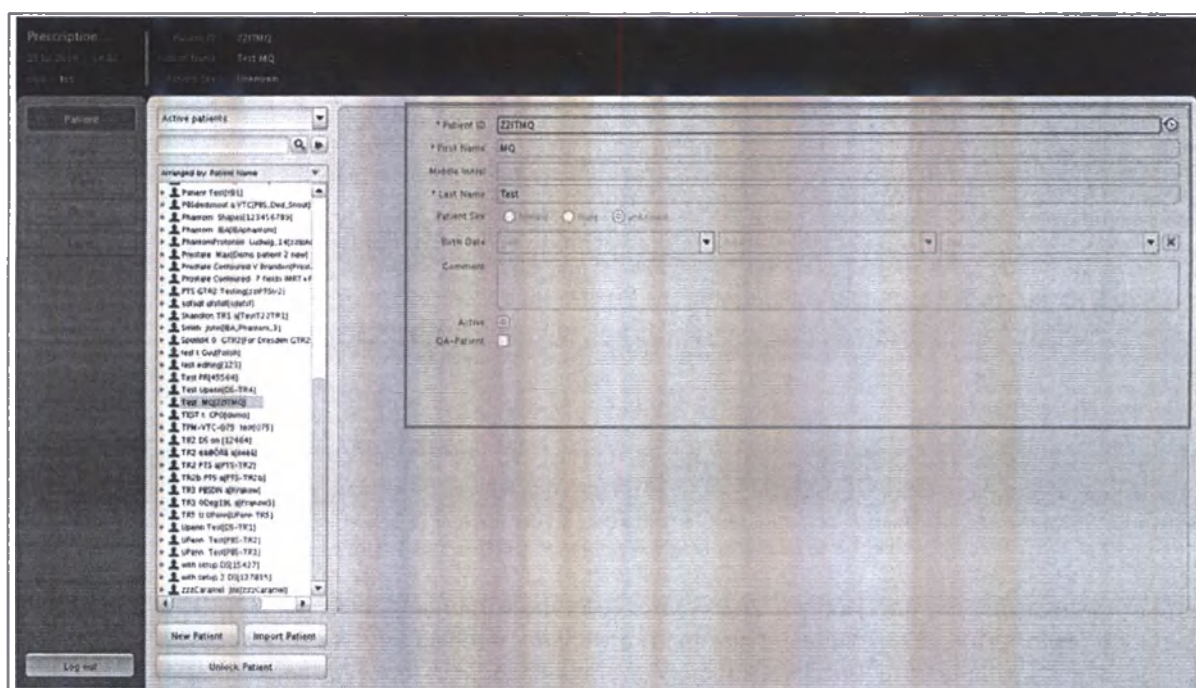


Рисунок 26-5. Панель сведений о пациенте

На ПАНЕЛИ СВЕДЕНИЙ о пациенте можно просмотреть основные данные пациента.

Чтобы просмотреть историю облучения пациента (при ее наличии), нажмите кнопку рядом с идентификатором пациента. Подробную информацию см. в разделе «Получение отчетов по истории облучения» на странице 26-16.

В нижней части панели можно нажать любую из следующих кнопок:

- **New patient** (Новый пациент): создать новую запись пациента.
- **Import patient** (Импорт данных пациента): чтобы импортировать запись пациента с помощью DICOM. Для получения подробной информации см. раздел «Импорт данных пациента с помощью DICOM» на странице 26-9.
- **Edit patient** (Редактировать данные пациента): пользователь может редактировать различные элементы данных пациента в зависимости от того, был ли уже для данного пациента определен пучок. Для получения подробной информации см. раздел «Редактирование данных пациента» на стр. 26-9.
- **Unlock patient** (Разблокировать пациента): если запись данного пациента в данный момент заблокирована в приложении *adaPTdeliver* для выполнения облучения или запись пациента редактируется в приложении *adaPTprescribe*, пользователь может разблокировать запись пациента (при условии наличия соответствующих прав в программе управления правами пользователей). Более подробную информацию см. в разделе «Разблокировка записи пациента» на стр. 26-12.

Примечание: Запрещается разблокировка заблокированной записи пациента во время облучения!

Импорт данных о пациенте с помощью стандарта цифрового изображения и коммуникации в медицине (DICOM — Digital Imaging and Communications in Medicine)

Вы можете импортировать данные существующего пациента в формате DICOM с помощью интерфейса DICOM. Чтобы выполнить это действие, нажмите кнопку **Import Patient** (Импортировать пациента).

Выберите нужную папку и файл DICOM и нажмите кнопку «Open» (Открыть) для импортирования данных в приложение *adaPTprescribe*.

Импортированные данные пациента добавлены в область выбора.

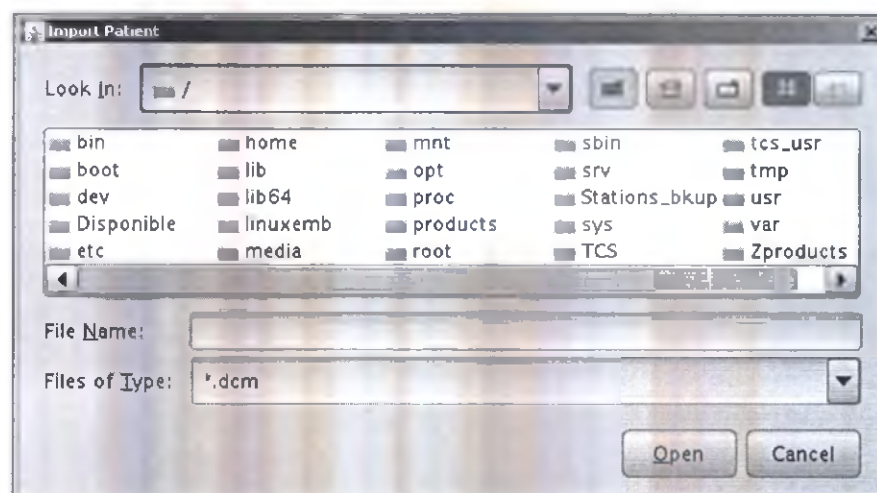


Рисунок 26-6. Выбор файла данных пациента

Редактирование данных о пациенте

Степень редактирования данных пациента зависит от того, является ли пациент внутренним или внешним, и от того, являются ли пучки утвержденными.

«Внутренний» означает, что данные пациента не были импортированы при помощи программы импорта пакетов, кнопки «Import Patient» (Импортировать пациента) или интерфейса системы OIS, или что пациент стал внутренним в результате определенного действия пользователя. Только неутвержденные пучки могут быть отредактированы.

- Пациент является внутренним и ни один из пучков не утвержден: можно редактировать данные.
- По крайней мере один пучок утвержден: можно редактировать комментарии для внутренних и внешних пациентов.

Для получения подробных сведений о факторах, влияющих на редактирование пациента, см. раздел «Влияние редактирования на внешний план» на стр. 26-10.

В дополнение к редактированию данных пациента также можно создать исследование (см. раздел «Создание обследования» на стр. 26-15).

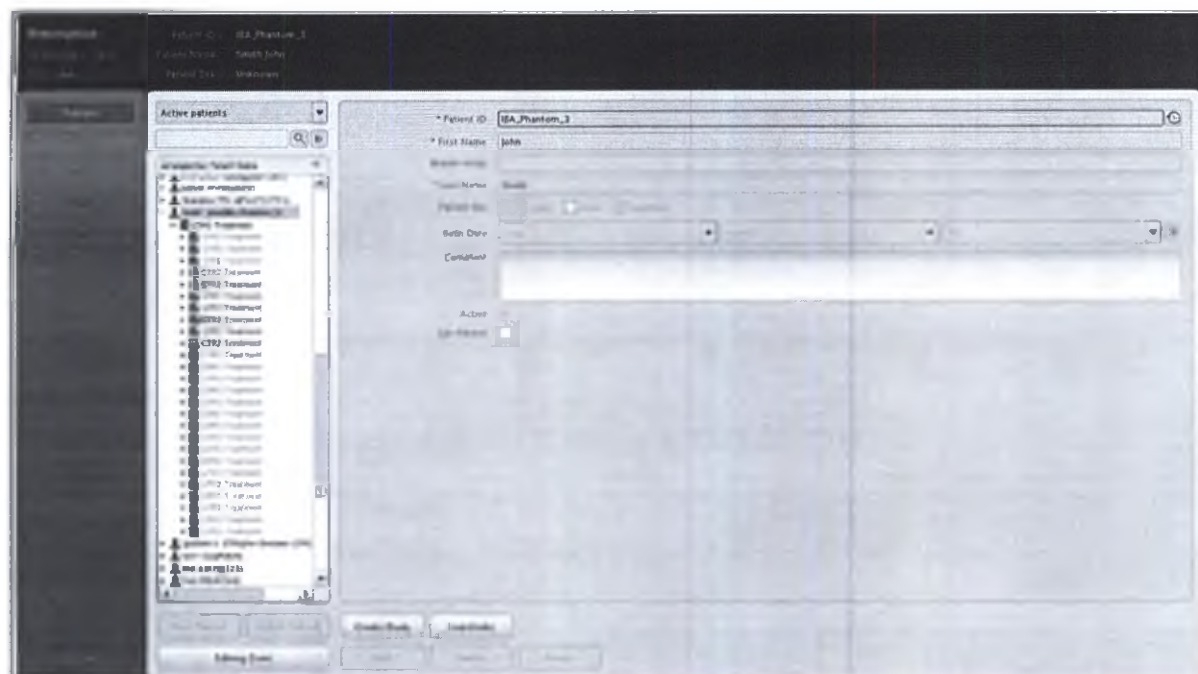


Рисунок 26-7. Экран редактирования данных пациента

Чтобы отредактировать данные пациента, выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку **Edit Patient** (Редактировать пациента) на Экране Предписаний (см. Рис. 26-1). Отображается Экран редактирования данных пациента.
2. Отредактируйте данные по своему усмотрению.
3. Нажмите опцию **Save** (Сохранить).
4. Нажмите опцию **Editing Done** (Редактирование выполнено).

Влияние редактирования на внешний план

План называется «внешним», если он импортирован с помощью программы импорта пакетов, кнопки «**Import Patient**» (Импортировать данные пациента) или интерфейса системы OIS. Таким образом, «внешний» означает, что план связан с системой PTS через DICOM.

Определенные действия по редактированию могут сделать внешний план внутренним, т. е. связь с исходным предписанием DICOM разрывается, и с этого момента план будет использоваться приложениями adaPTprescribe и adaPTdeliver и храниться в системе PTS.

Действия по редактированию различаются в зависимости от режима облучения:

- **PBS:** В Таблице 26-2 приведены действия, которые приводят или не приводят к созданию внутреннего плана из внешнего, для режима облучения «Сканирование «карандашным» пучком».

Таблица 26-1. Внутренние/внешние планы (для системы PBS)

При выполнении данного действия ВНЕШНИЙ план:			Остается внешним	Становится внутренним
Пациент	Редактировать	Комментарий	Да	Нет
Исследование	Редактировать	Комментарий	Да	Нет
План	Скопировать/вставить		Нет	Да
	Редактировать	Описание	Да	Нет
		Иммобилизация	Да	Нет
Установочный пучок	Редактировать	Таблица допустимых отклонений	Да	Нет
Пучок — облучение	Редактировать	Таблица допустимых отклонений	Да	Нет

Активация или деактивация записи пациента

Любая создаваемая запись пациента по определению является **Активной**. Активные пациенты доступны для лечения. Записи пациентов можно деактивировать, если терапия по какой-либо причине была прервана. Доступ к деактивированным (или неактивным) записям пациентов можно получить в приложении *adaPTprescribe*, так как эти данные остаются в базе данных, но такие записи уже нельзя выбрать для дальнейшего лечения.

Неактивную запись пациента можно в любой момент активировать в приложении *adaPTprescribe*.

Деактивация записи пациента

Чтобы деактивировать запись пациента, нажмите кнопку **Deactivate** (Деактивировать) в нижней части Экрана предписаний.

Активация записи пациента

Чтобы активировать или деактивировать запись пациента, выполните следующие действия:

1. Выполните поиск требуемого неактивного пациента.
2. Нажмите опцию **Edit Patient** (Редактировать пациента) в нижней части Экрана предписаний.
3. Нажмите опцию **Activate** (Активировать).
4. Нажмите опцию **Editing Done** (Редактирование выполнено).

Разблокировка записи о пациенте

Запись пациента блокируется автоматически в следующих случаях:

- пациент, исследование, план или пучок редактируется при помощи adaPTprescribe.
- запись пациента переходит к этапу выбора пучка с помощью приложения adaPTdeliver.

Пользователь информируется о **Заблокированном** статусе записи пациента наличием кнопки **Unlock Patient** (Разблокировать пациента) в нижней части Экрана предписаний.

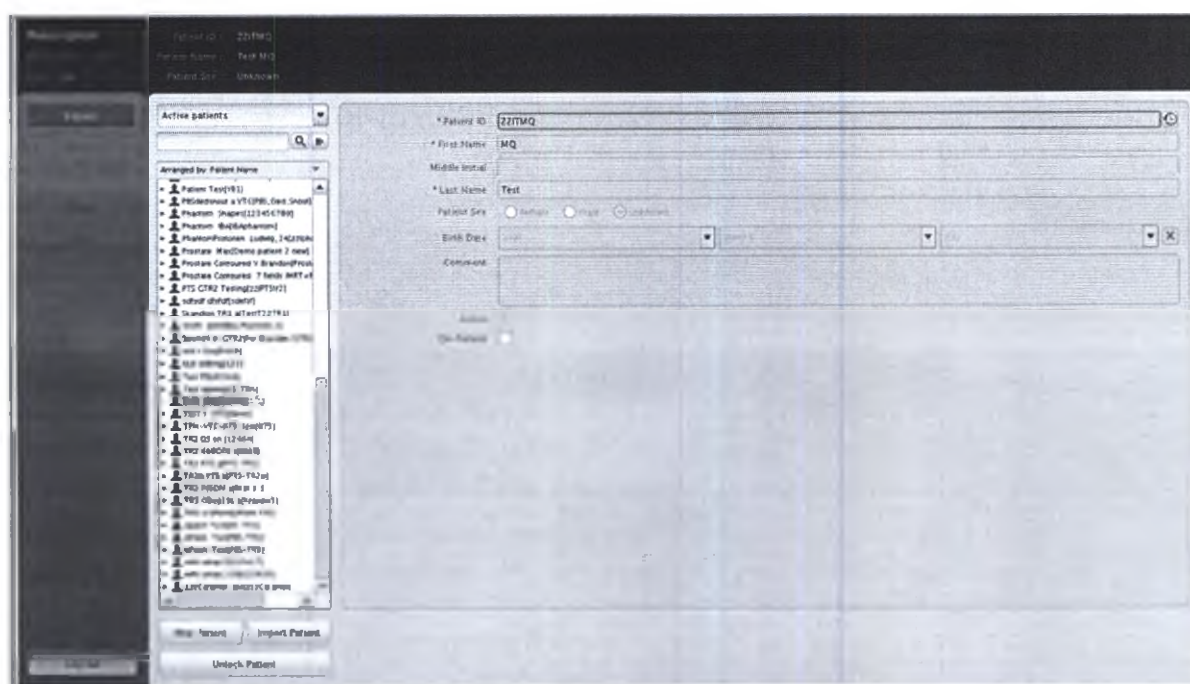


Рисунок 26-8. Заблокированная запись пациента

При наличии соответствующих прав пользователя вы можете разблокировать запись пациента.

Целью функции разблокировки является разблокировка записи пациента в случае аварийного прекращения работы системы, т. е. исключительно в целях восстановления данных. Запрещается использовать функцию Разблокировки для разблокировки записи пациента, который находится на сессии облучения в другом помещении для облучения.

Чтобы разблокировать запись пациента, нажмите кнопку **Unlock patient** (Разблокировать пациента). Отображается сообщение о необходимости подтверждения разблокировки.

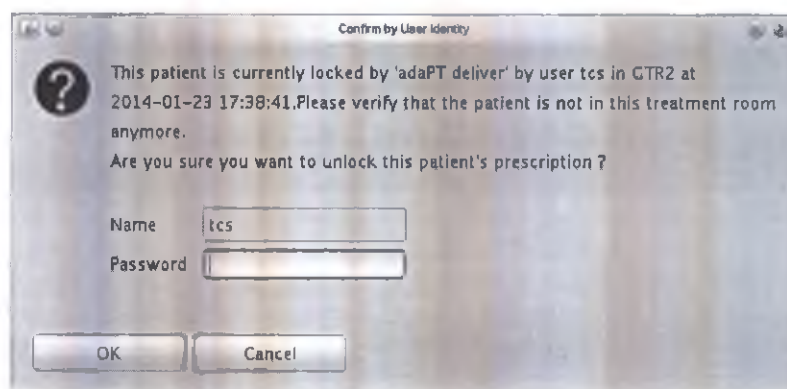


Рисунок 26-9. Сообщение о необходимости подтверждения разблокировки

Примечание: Запрещается разблокировка заблокированной записи пациента во время облучения!

СООБЩЕНИЕ о НЕОБХОДИМОСТИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ РАЗБЛОКИРОВКИ информирует о пользователе, которые в данный момент блокирует пациента, а также приводит сведения о соответствующем помещении Treatment Room (в случае блокировки приложением adaPT^{deliver}), дату и время.

Если вы хотите продолжить разблокировку пациента:

- Убедитесь, что пациент уже не находится в помещении Treatment Room.
- Введите имя пользователя и пароль.
- Нажмите **ОК** для разблокировки записи такого пациента.

Создание нового обследования

Пользователь может создать новое исследование для любого существующего внутреннего или внешнего пациента.

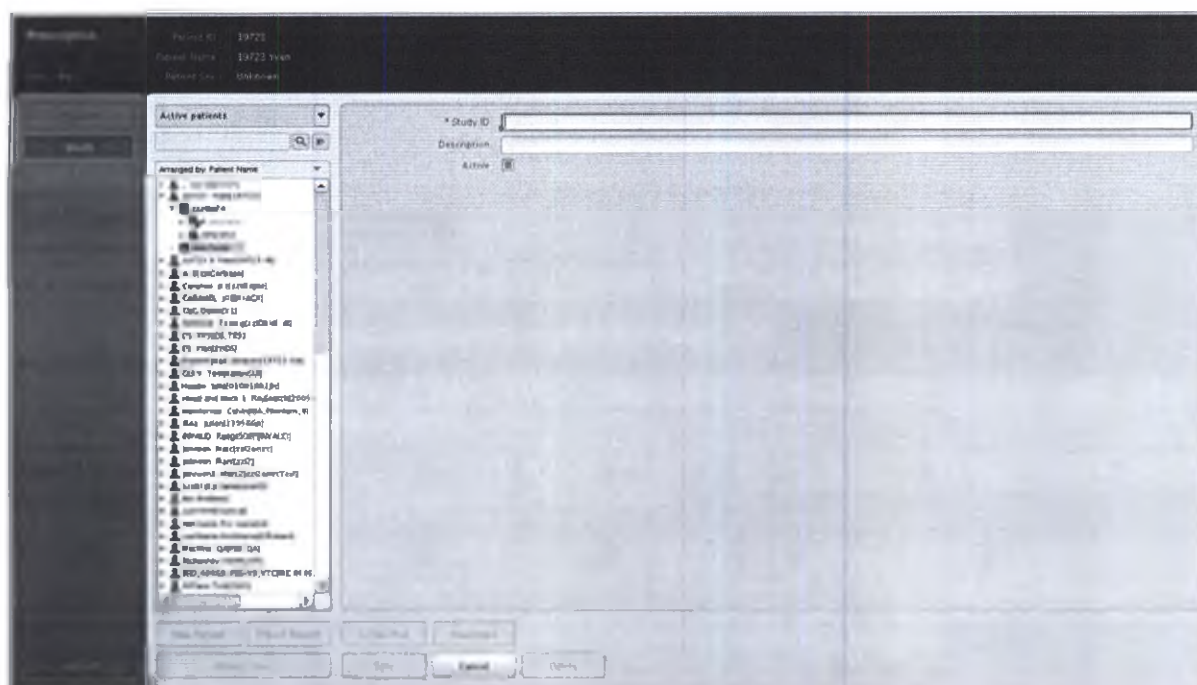


Рисунок 26-10. Экран создания обследования

Чтобы создать исследование, выполните следующие действия:

1. Выполните поиск требуемого пациента.
2. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента) в нижней части Экрана предписаний.
3. Нажмите **Create Study** (Создать исследование). Отображается ЭКРАН СОЗДАНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ.
4. Введите необходимые сведения об исследовании. Дополнительная информация содержится в главе Глава 27 «Управление обследованиями».
5. Нажмите **Editing Done** (Редактирование выполнено).

Получение отчетов по истории сессий облучения

Нажмите кнопку  рядом с идентификатором пациента на Панели сведений о пациенте, и отображается История облучения.

Report for Patient: 815_Test

Begin time	End time	Beam Name	Study ID	Plan label	To be Delivered [MU]	Delivered [MU]
Treatment Machine Name: GTR2 Treatment Date: 7/9/14 11:49 AM						
09 Jul 2014 / 11:50	09 Jul 2014 / 11:51	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	3204.00
09 Jul 2014 / 11:52	09 Jul 2014 / 11:52	2:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	362.49
Treatment Machine Name: GTR2 Treatment Date: 7/9/14 11:54 AM						
09 Jul 2014 / 11:55	09 Jul 2014 / 11:55	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	407.48
Treatment Machine Name: GTR2 Treatment Date: 7/9/14 11:56 AM						
09 Jul 2014 / 11:57	09 Jul 2014 / 11:57	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	469.98

Buttons: Export, Save, Print, Cancel

Рисунок 26-11. История облучения

История облучения включает список всех облучений, полученных пациентом на данный момент. Облучения организованы по двум уровням, по плану и по пучку.

Чтобы отобразить или скрыть пучки в плане, нажмите стрелку ► или ▼ перед планом соответственно.

С помощью Истории облучения можно выполнять следующие действия:

- **Просмотреть историю облучения пучка:** Чтобы просмотреть историю облучения, нажмите на пучок. Подробную информацию см. в разделе «Отображение истории облучения пучка» на стр. 26-19.
- **Save (сохранить):** сохранить историю в местоположении, согласованном с вашим учреждением. Подробную информацию см. в разделе «Сохранение отчета об истории облучения» на стр. 26-17.
- **Print (печать)**
- **Cancel (отмена)**

Кроме того, пользователь может выполнить одно из следующих действий в зависимости от плана или выбора пучка:

- **Export DICOM (Экспортировать в формате DICOM):** нажмите на план, и кнопка **Export DICOM** (Экспортировать в формате DICOM) становится доступной в нижней части экрана.

***Примечание:** Функция экспорта в формате DICOM доступна только для внешних предписаний.*

Подробную информацию см. в разделе «Экспорт истории облучения плана в формате DICOM» на стр. 26-18.

- **Show Report** (Показать отчет): Нажмите на пучок, и кнопка **Show Report** (Показать отчет) становится доступной в нижней части экрана. Подробную информацию см. в разделе «Отображение истории облучения пучка» на стр. 26-19.

Сохранение отчета об истории сессий облучения

Чтобы сохранить отчет об истории пациента, нажмите кнопку **Save** (Сохранить) в окне История облучения. Отображается Экран сохранения, на котором можно выбрать необходимое расположение, в котором нужно сохранить отчет.

Примечание: Отчет об истории облучения сохранен в формате PDF.

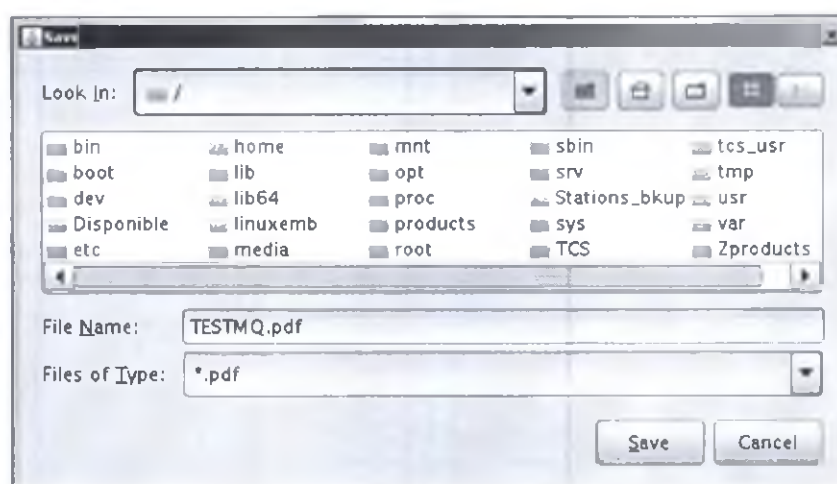


Рисунок 26-12. Экран сохранения

Экспорт истории облучения плана в формате DICOM

Чтобы экспортировать историю облучения плана в формате DICOM, выполните следующие действия:

- Нажмите на план в окне История облучения. Кнопка **Export DICOM** (Экспортировать в формате DICOM) становится доступной.
- Нажмите на кнопку **Export DICOM** (Экспортировать в формате DICOM) в нижней части окна. Отображается Экран сохранения (в формате DICOM), на котором можно выбрать необходимое расположение, в котором нужно сохранить запись истории.
- Нажмите кнопку **Save** (Сохранить), чтобы сохранить план.

Report for patient MQ_Test

Begin time	End time	Beam Name	Study ID	Plan label	To be delivered [MU]	Delivered [MU]
Treatment Machine Name GTR2 Treatment Date 7/9/14 11:49 AM						
09 Jul 2014 / 11:50	09 Jul 2014 / 11:51	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	3204.00
09 Jul 2014 / 11:52	09 Jul 2014 / 11:52	2:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	362.49
Treatment Machine Name GTR2 Treatment Date 7/9/14 11:54 AM						
09 Jul 2014 / 11:55	09 Jul 2014 / 11:55	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	407.48
Treatment Machine Name GTR2 Treatment Date 7/9/14 11:56 AM						
09 Jul 2014 / 11:57	09 Jul 2014 / 11:57	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	469.98

Export Dicom Show report Save Print Cancel

Рисунок 26-13. История облучения — План выбран

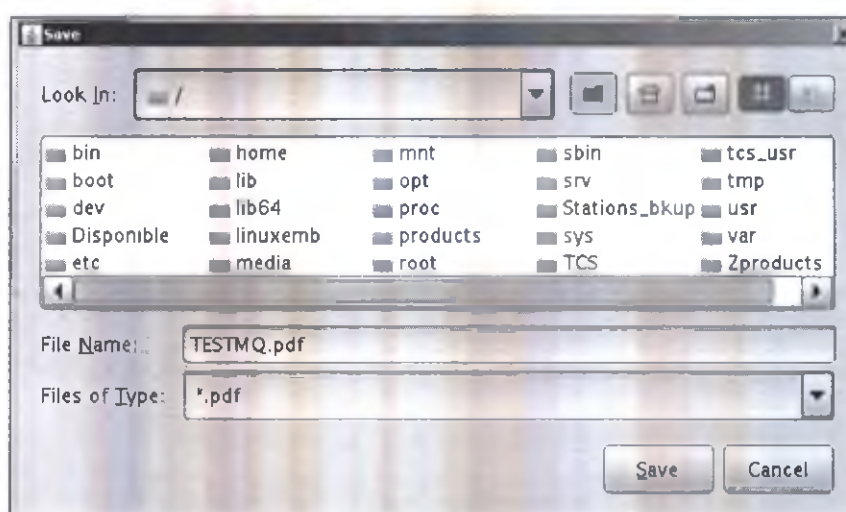


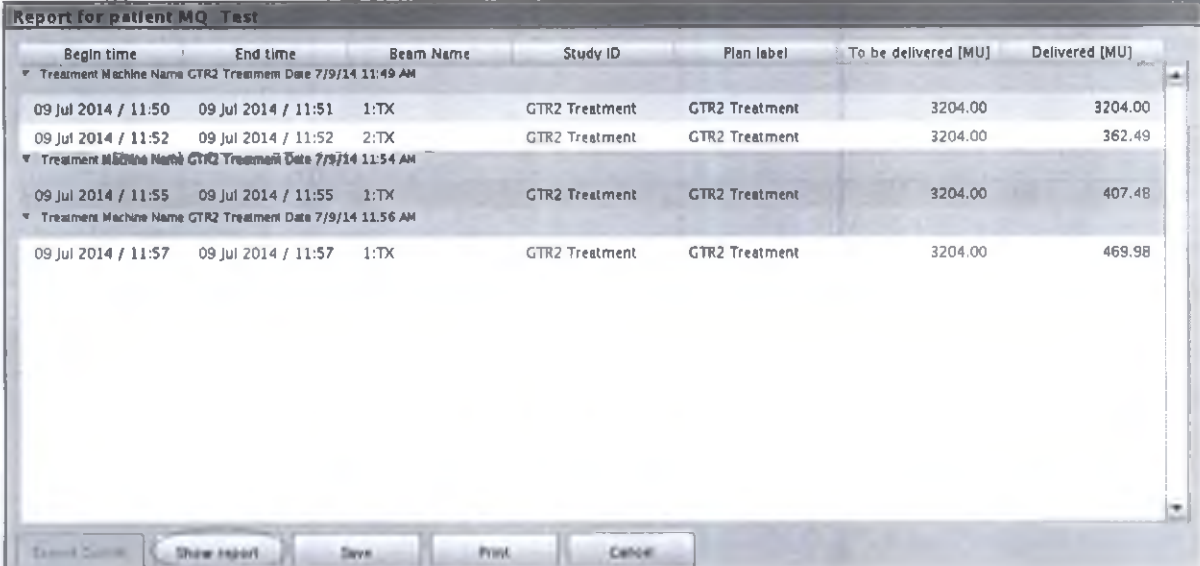
Рисунок 26-14. Экран сохранения (в формате DICOM)

Примечание: Запись истории сохранена в формате DCM (DICOM).

Отображение истории сессий облучения пучка

Чтобы отобразить историю облучения пучка, выполните следующие действия:

Нажмите на пучок в окне История облучения. Отображается Отчет об облучении (см. Рис. 26-16).



Begin time	End time	Beam Name	Study ID	Plan label	To be delivered [MU]	Delivered [MU]
Treatment Machine Name: GTR2 Treatment Date: 7/9/14 11:49 AM						
09 Jul 2014 / 11:50	09 Jul 2014 / 11:51	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	3204.00
09 Jul 2014 / 11:52	09 Jul 2014 / 11:52	2:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	362.49
Treatment Machine Name: GTR2 Treatment Date: 7/9/14 11:54 AM						
09 Jul 2014 / 11:55	09 Jul 2014 / 11:55	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	407.48
Treatment Machine Name: GTR2 Treatment Date: 7/9/14 11:56 AM						
09 Jul 2014 / 11:57	09 Jul 2014 / 11:57	1:TX	GTR2 Treatment	GTR2 Treatment	3204.00	469.98

Рисунок 26-15. История облучения — Пучок выбран

Отчет об облучении отображается на трех или более страницах; чтобы перейти к другой странице отчета, щелкните соответствующий значок стрелки в верхней части экрана. Пользователь также может сохранить или распечатать отчет.

Page 1 of 3

iba

Session
 Treatment Machine Name: GTR2
 Treatment date: Feb 9, 2016 10:25:41 AM
 OS fraction ID:
 Logged user: lcs

Patient
 ID:
 Name: KIR, CARAMEL
 Sex: U
 Comments:
 Study ID:
 Comments:
Plan
 Label:
 Patient support type: TABLE
 Patient support category: GENERIC_TABLE
 Patient orientation: HFS
 Patient support ID:
 Immobilization description:
 Description:
Setup Beam
 Name: setup 0
 Gantry Angle [°]: 0.00
 Snout distance [cm]: 43.00
 Norm alt verification:
 List of overrides:
 OS IEC Table Top
 X [cm]: 0.00
 Y [cm]: 0.00
 Z [cm]: 0.00
 Rotation [°]: -0.00
 Pitch [°]: 0.00
 Roll [°]: -0.00

Рисунок 26-16. Отчет по облучению — Страница 1

Page 2 of 3

Treatment beam

Irradiation (Smearplot) Start irradiation time End irradiation time

Name Delivery technique and repeating type

Associated log file

Geometry

Proximal open beam range [g/cm²] Max field X [cm] Number of layers

Distal open beam range [g/cm²] Max field Y [cm] Spot size ID

Accessories

Block ID Ridge filter ID Snout ID

Range compensator ID Range shifter ID

Patient Positioning

Gantry Angle [°]

Snout extension [cm]

CS IEC Table Top			
X [cm]		Rotation [°]	
Y [cm]		Pitch [°]	
Z [cm]		Roll [°]	

Dosimetry

Prescribed Monitor Unit [MU]

Specified Monitor Unit [MU]

Delivered Monitor Unit [MU]

Normal overrider

Use of override:

Yes: The required MU/spot is higher than the maximum MU/spot limit.

Рисунок 26-17. Отчет об облучении — страница 2

Page 3 of 3

Iba

Layers of beam treat 90

Layer	Open Beam Range [g/cm ²]	Irradiation time [sec]	Specified MU [MU]	Delivered MU [MU]	Spot Tune ID	Scanning Spot size X [cm]	Scanning Spot size Y [cm]
0	16.77	4.06	80.35	80.36	3.0	0.35	0.35
1	17.96	25.78	91.51	91.51	3.0	0.35	0.35
2	17.16	15.88	55.25	55.25	3.0	0.36	0.36
3	16.37	10.51	35.98	35.98	3.0	0.37	0.37
4	15.57	10.83	27.59	27.59	3.0	0.37	0.37
5	14.77	8.65	20.19	20.19	3.0	0.58	0.38
6	13.98	3.94	4.00	4.00	3.0	0.39	0.39

Рисунок 26-18. Отчет об облучении — страница 3

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 27

Управление обследованиями

Нажмите на стрелку ► рядом с нужным пациентом в области выбора для отображения списка исследований для этого пациента.

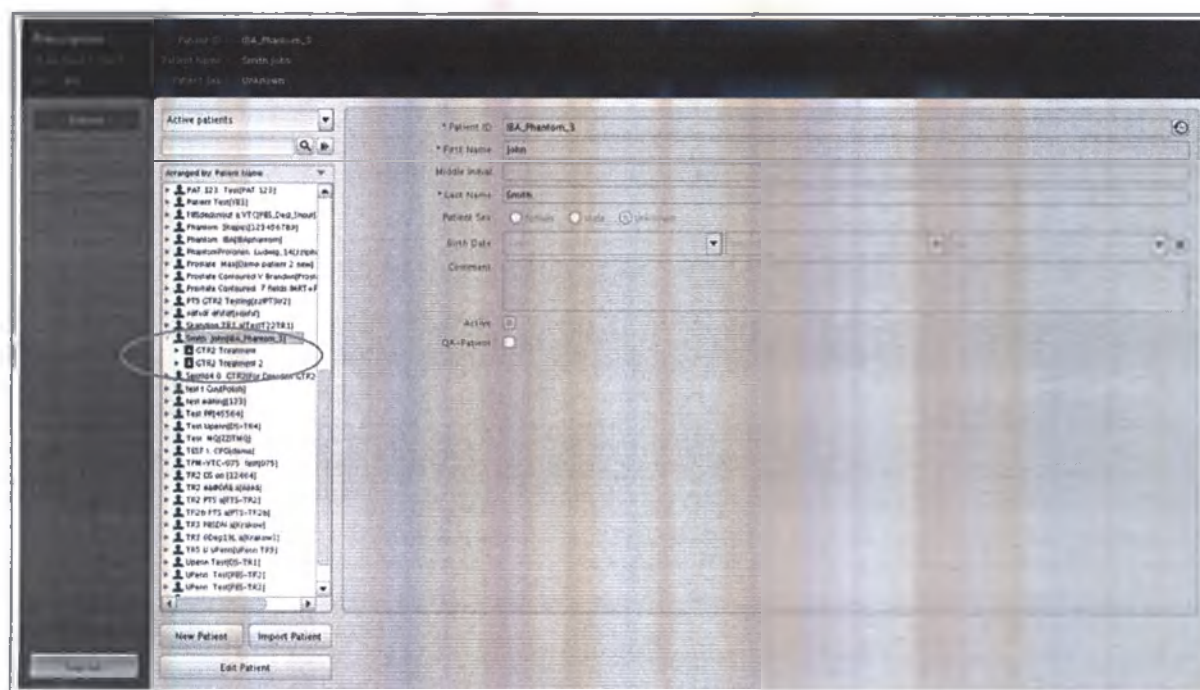


Рисунок 27-1. Список исследований

Поиск по обследованию

Поиск исследований для конкретного пациента или нескольких пациентов можно осуществлять с помощью Панели Расширенного Поиска (см. Рис. 26-3). Подробная информация о расширенном поиске содержится в разделе «Выполнение расширенного поиска» на стр. 26-4.

Параметры, по которым можно осуществлять поиск исследований:

- Active (Активно)
- Inactive (Неактивно)
- Все

Введите свои параметры поиска и нажмите кнопку Find (Найти). В области выбора появится список пациентов с обследованиями, соответствующими указанным критериям.

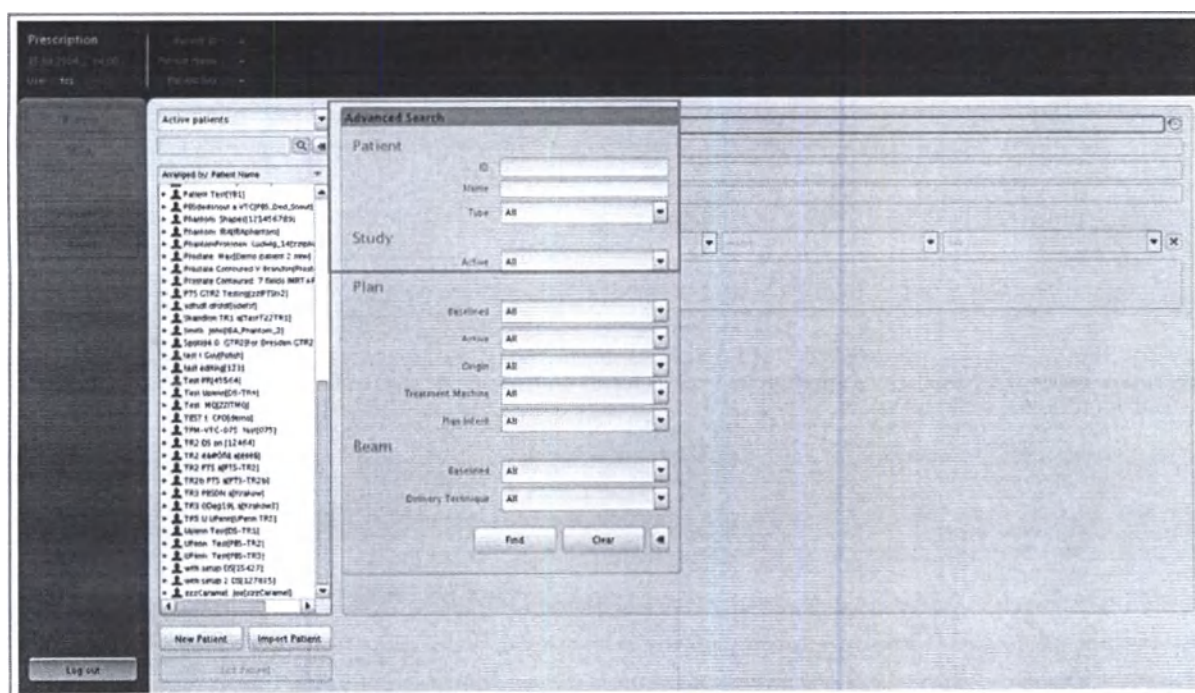


Рисунок 27-2. Результаты поиска исследований

Просмотр данных обследования

Для просмотра данных обследования нажмите на нужное исследование в списке, содержащемся в области выбора.

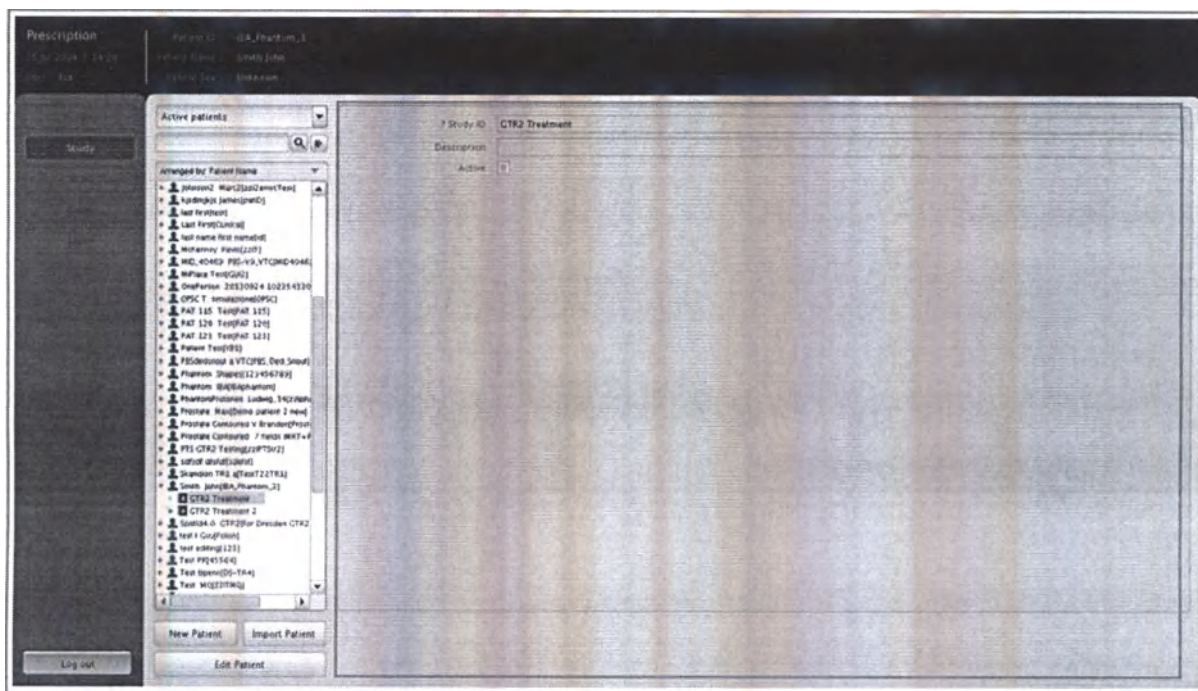


Рисунок 27-3. Панель данных обследования

Панель данных обследования содержит следующие поля:

- **Study ID** (Идентификатор обследования)
- **Описание**
- **Active** (Активно) — флажок в этом окне указывает на то, что исследование активировано для проведения облучения. Все впервые импортированные обследования являются **активными**. Подробная информация о деактивации исследований содержится в разделе «Активация и деактивация исследований» на стр. 27-3.

Активация и деактивация обследований

Все импортированные обследования по умолчанию являются **активными**. Активные обследования доступны для проведения облучения. Исследование может быть деактивировано, если после его проведения терапия по какой-либо причине была прекращена. С помощью приложения adaPTprescribe можно получить доступ к деактивированным («неактивным») обследованиям.

поскольку их данные сохраняются в базе данных системы PTS но их нельзя выбрать для последующих процедур облучения.

Неактивное исследование можно снова активировать.

Деактивация обследования

Чтобы деактивировать исследование:

1. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента).
2. Нажмите **Deactivate** (Деактивировать).
3. Нажмите опцию **Editing Done** (Редактирование выполнено).

Активация обследования

Чтобы активировать исследование:

1. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента).
2. Нажмите опцию **Activate** (Активировать).
3. Нажмите опцию **Editing Done** (Редактирование выполнено).

Примечание: Активация неактивного обследования, связанного с неактивным пациентом, также автоматически активирует этого пациента.

Глава 28

Управление планами лечения

Нажмите на стрелку ► рядом с нужным исследованием в области выбора, чтобы отобразить список планов терапии для этого обследования.

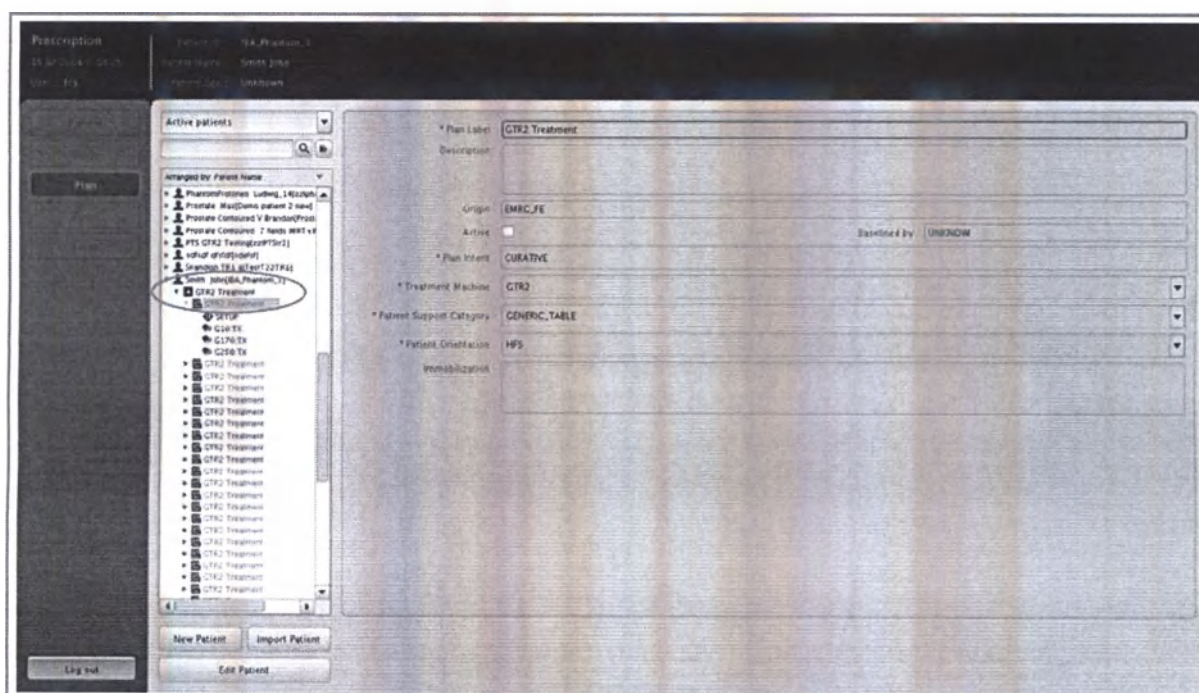


Рисунок 28-1. Список планов лечения

Поиск плана лечения

Для поиска плана для одного или нескольких пациентов или исследований можно использовать Панель Расширенного Поиска (см. Рис. 26-3). Подробная информация о расширенном поиске содержится в разделе «Выполнение расширенного поиска» на стр. 26-4.

Параметры, по которым можно осуществлять поиск планов:

- Baselined (Утвержденные)
- Active (Активно)
- Origin (Источник):
 - Standalone (Автономный)
 - DevC_FE
 - EMRC_FE
 - Batch_FE
 - Все
- Treatment Machine (Аппарат лучевой терапии): список Идентификаторов помещений для облучения
- Plan Intent (Назначение плана) — цель использования плана лечения. Доступны следующие варианты:
 - Curative (Лечение)
 - Verification (Верификация)
 - Palliative (Паллиативный)
 - Prophylactic (Профилактика)
 - Machine_QA (КК аппарата)
 - Все

Введите параметры поиска и нажмите кнопку **Find** (Найти). В области выбора появится список планов, соответствующих указанным критериям.

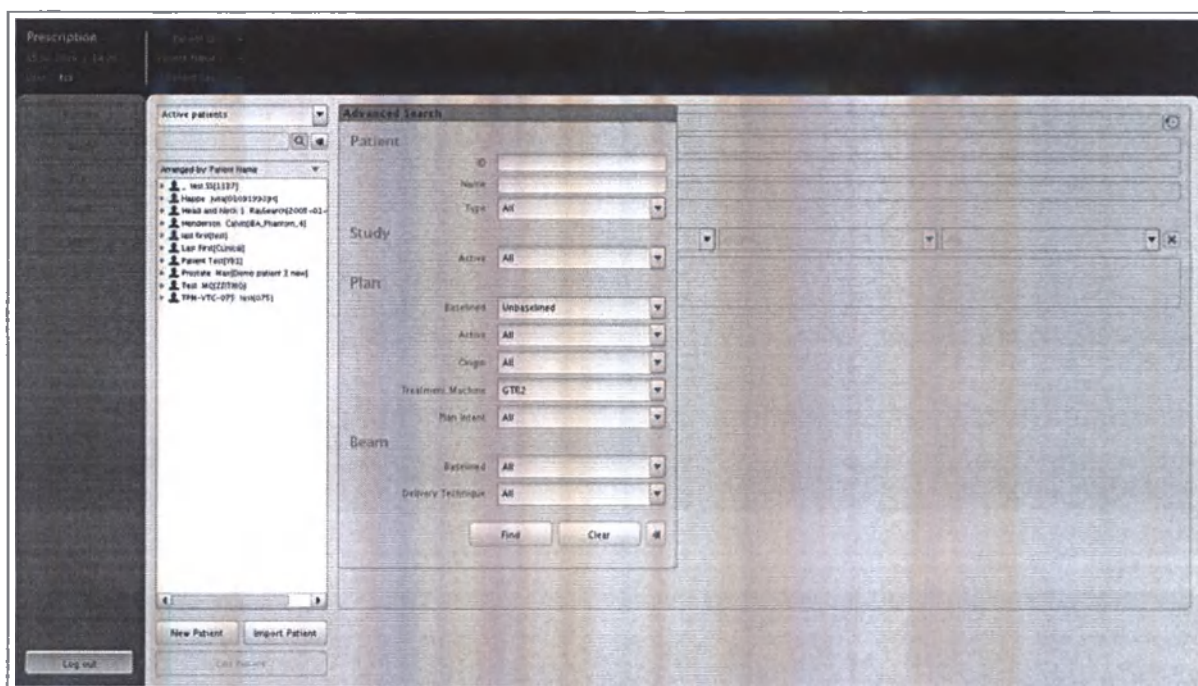


Рисунок 28-2. Результаты поиска планов лечения

Просмотр плана лечения

Для просмотра данных плана лечения нажмите на нужный план в списке, содержащемся в области выбора.

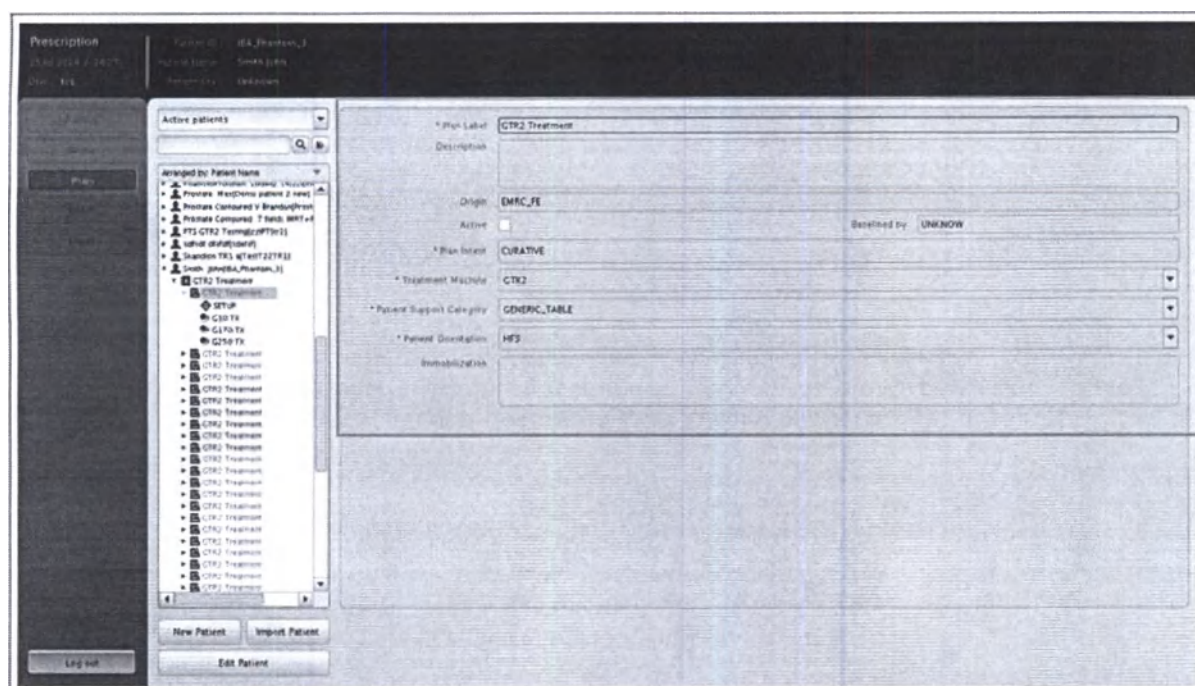


Рисунок 28-3. Просмотр планов лечения

Панель данных плана лечения содержит следующие поля:

- **Plan Label (Метка плана):** идентификатор плана
- **Описание**
- **Origin (Источник)**
- **Active (Активно)** — флажок в этом окне указывает на то, что план активирован для проведения облучения. Все впервые импортированные планы являются **Активными**. Планы, импортируемые через интерфейс OIS Interface, автоматически деактивируются по завершении сессии облучения с использованием системы OIS.

***Примечание:** Во всех случаях при импортировании нового плана для существующего пациента, когда записи по этому пациенту уже включены в план под названием, совпадающим с новым импортируемым планом, старый план настраивается как «Неактивный», а недавно импортированный план — как «Активный».*

Подробная информация о деактивации планов содержится в разделе «Активация и деактивация планов лечения» на стр. 28-7.

- **Baselined by (Утверждено)** — имя пользователя, утвердившего план.
- **Задача плана**

- Treatment Machine (Аппарат лучевой терапии)
- Patient Support Category (Категория приспособления для фиксации пациента)
- Patient Orientation (Положение тела пациента)
- Immobilization (Иммобилизация)

Утверждение плана лечения

«Утвердить» означает одобрить для облучения.

Примечание: План можно утвердить только в том случае, если все содержащиеся в нем пучки (включая установочный пучок) были предварительно утверждены.

Планы, которые не были утверждены, обозначаются значком (✎).

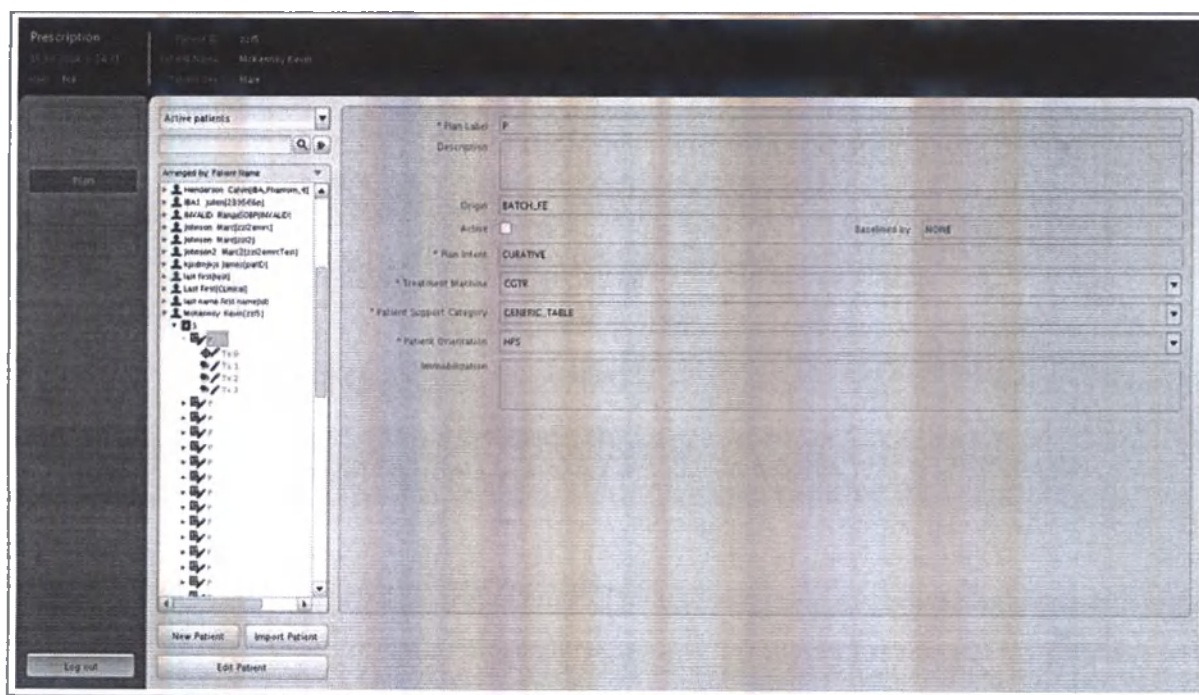


Рисунок 28-4. Неутвержденный план

Для утверждения плана:

1. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента).
2. Проверьте все данные плана лечения.
3. Если все данные в порядке, нажмите **Baseline** (Утвердить).

Подтверждение утверждения в режиме PBS

Подтвердите утверждение путем введения вашего имени пользователя и пароля.

Получение уведомления о утверждении

Сразу же после подтверждения действий по утверждению посредством ввода своего имени и пароля, как в случае с утверждением пучка, поступает уведомление об успешном выполнении действий по утверждению (см. Рисунок 29-10).

Вы можете отменить утверждение с плана, только если не был облучен ни один из пучков, включенных в него. Для отмены утверждения плана нажмите **Unbaseline** (Отменить утверждение).

Копирование и вставка планов лечения

Утвержденные и не утвержденные планы можно копировать и вставлять в другие обследования этого же пациента или виртуального пациента, используемого для контроля качества.

Для выполнения копирования и вставки плана нажмите на кнопку **Edit Patient** (Редактировать данные пациента), чтобы перейти в режим редактирования.

Вставленный план и все содержащиеся в нем пучки излучения являются неутвержденными.

После вставки пользователь может редактировать данные плана и/или содержащихся в нем пучков.

Копирование плана

Чтобы скопировать план:

1. Щелкните по нужному плану правой кнопкой мыши. Отображается всплывающее меню.
2. Выберите **Copy** (Копировать).

Вставка плана

Чтобы вставить план:

1. Выберите исследование, в которое нужно вставить план.
2. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента), чтобы включить режим редактирования.

- Щелкните по исследованию правой кнопкой мыши. Отображается всплывающее меню.
- Выберите **Paste** (Вставить).

Отображается сообщение «The plan has been successfully copied» (План успешно скопирован).

Скопированный план отображается под названием первоначального плана, добавленным с расширением «_copu». Этот план можно переименовать при желании.

Активация и деактивация планов лечения

Все импортированные планы по умолчанию являются активными. Активные планы доступны для проведения облучения. Планы можно деактивировать, если проведение лечения в соответствии с этим планом по какой-либо причине было прекращено. Предписания OIS всегда деактивируются по окончании сессии облучения в системе OIS.

С помощью приложения *adaPTprescribe* можно получить доступ к деактивированным («неактивным») планам, поскольку их данные сохраняются в базе данных системы TCS, но их нельзя выбрать для последующих процедур облучения.

Неактивный план можно активировать повторно.

Деактивация плана

Чтобы деактивировать план:

- Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента).
- Нажмите **Deactivate** (Деактивировать).
- Нажмите опцию **Editing Done** (Редактирование выполнено).

Активация плана

Чтобы активировать план:

- Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента).
- Нажмите опцию **Activate** (Активировать).
- Нажмите опцию **Editing Done** (Редактирование выполнено).

Примечание: Активация неактивного плана, связанного с неактивным исследованием и/или пациентом, автоматически активирует это исследование и/или этого пациента.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 29

Управление пучками

Нажмите на стрелку ► рядом с нужным планом в области выбора, чтобы отобразился список пучков данного плана.

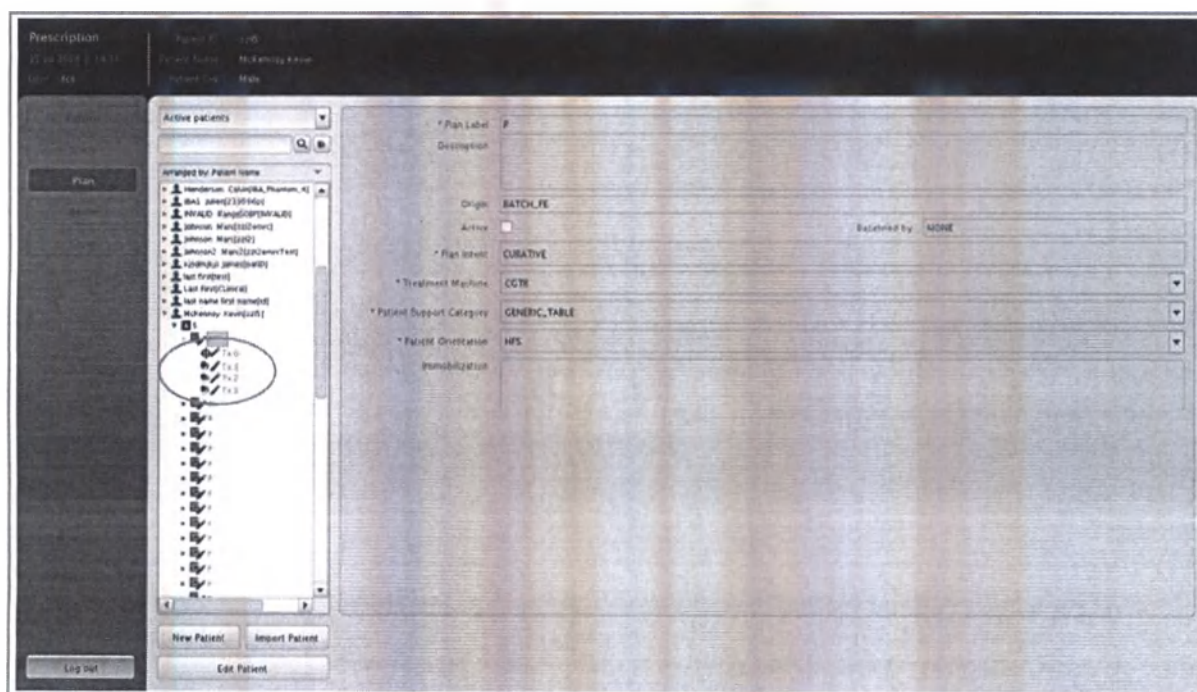


Рисунок 29-1. Экран списка пучков

С помощью Экрана списка пучков можно выполнять следующие действия:

- **Просмотреть установочный пучок:** для получения подробной информации см. раздел «Просмотр установочного пучка» на стр. 29-3.

- **Просмотреть пучок излучения:** для получения подробной информации см. раздел «Просмотр пучка излучения» на стр. 29-5.
- **Скопировать и вставить пучок:** для получения подробной информации см. раздел «Копирование и вставка пучка излучения» на стр. 29-6.
- **Получить доступ к сведениям о слоях:** для получения подробной информации см. раздел «Получение доступа к сведениям о слоях» на стр. 29-9.
- **Просмотреть сведения о слоях:** для получения подробной информации см. раздел «Просмотр сведений о слоях» на стр. 29-9.
- **Утвердить установочный пучок или пучок излучения:** для получения подробной информации см. раздел «Утверждение пучка» на стр. 29-12.

Просмотр установочного пучка

Чтобы просмотреть установочный пучок, нажмите на него в списке пучков. Отображается Экран Отображения Установочного пучка.

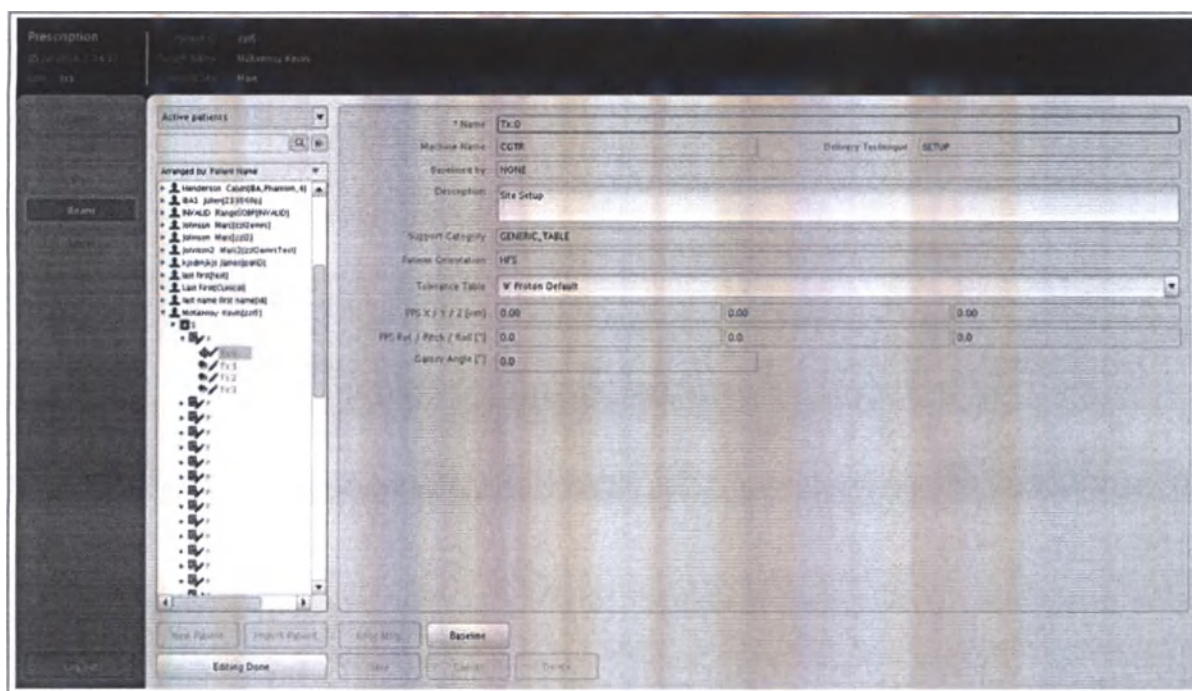


Рисунок 29-2. Экран отображения установочного пучка

За исключением описания пучка, которое всегда можно отредактировать, все данные любого импортированного **установочного пучка** доступны только для просмотра. Данные установочного пучка относятся только к информации о позиционировании.

Примечание: Поле «Baselined by» (Утверждено) отображает имя пользователя, утвердившего пучок.

Если таблица допустимых отклонений, связанная с данным заданным пучком, незаполнена или отсутствует, пользователь может выбрать таблицу допустимых отклонений.

Примечание: Выбор таблицы допустимых отклонений обязателен для утверждения пучка.

Перед внешней таблицей допустимых отклонений отображается зеленая галочка (✓); если такая галочка не отображается, это внутренняя таблица допустимых отклонений.

Просмотр таблицы допустимых отклонений

Чтобы просмотреть выбранные допустимые отклонения, наведите курсор мыши на поле таблицы допустимых отклонений. Отображается всплывающее окно с полной информацией по данной таблице.

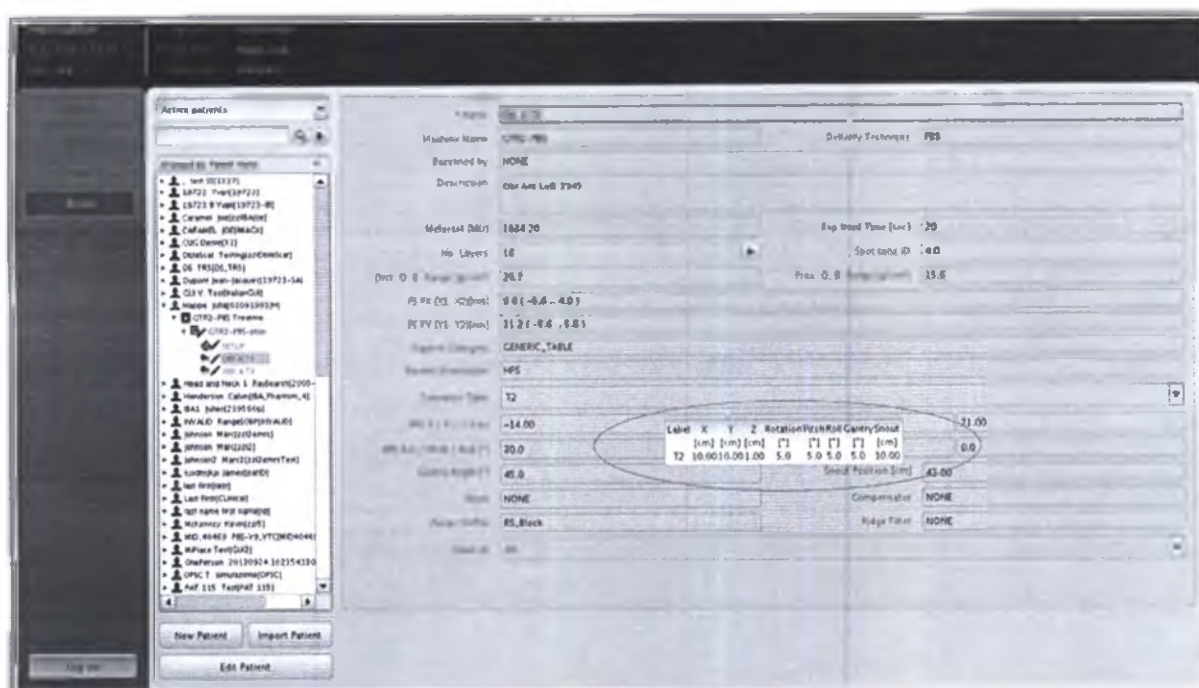


Рисунок 29-3. Всплывающее окно таблицы допустимых отклонений

Просмотр пучка излучения

Чтобы просмотреть пучок для облучения, нажмите на него в списке пучков. Появляется Экран Отображения Установочного пучка.

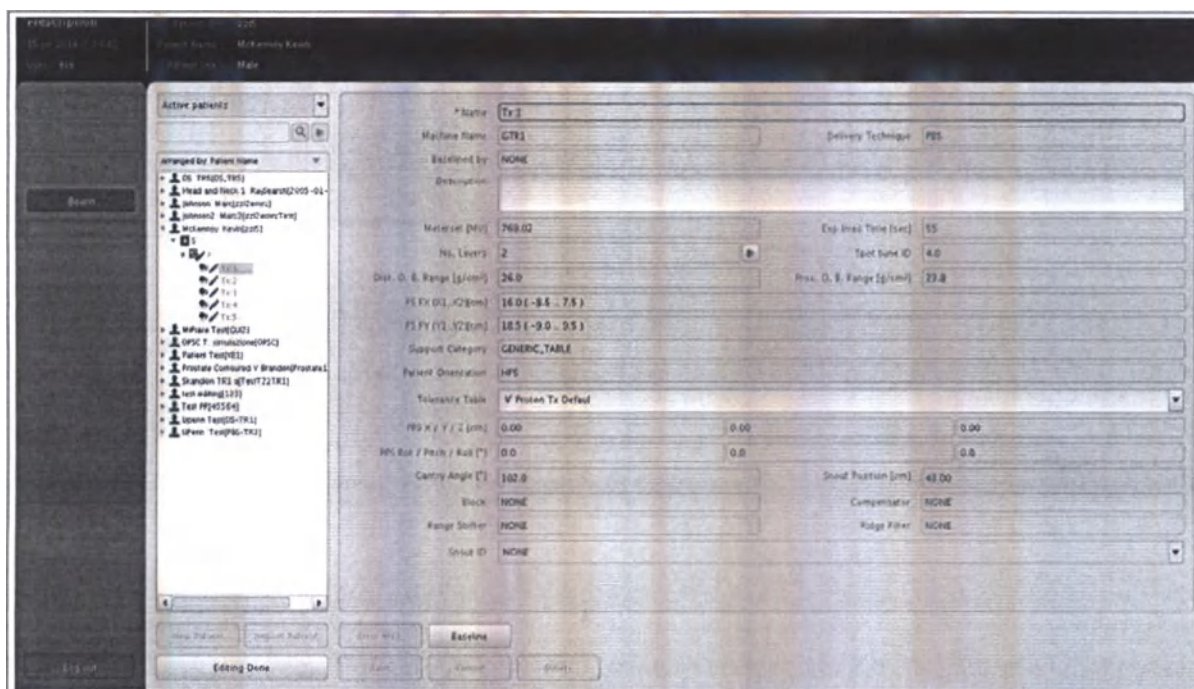


Рисунок 29-4. Экран отображения пучка излучения
(Сканирование карандашным пучком)

Примечание: Отображаемые поля могут различать в зависимости от режима облучения.

Некоторые подробности:

- Поле **Delivery Technique** (Техника облучения) отображает режим облучения.
- Поле **Baselined by** (Утверждено) отображает имя пользователя, утвердившего пучок.
- Описание пучка и таблица допустимых отклонений, связанные с данным пучком, могут редактироваться даже для пучка излучения.
- Значения **Distal Open Beam range** (Глубина проникновения открытого пучка в дистальной области) и **Proximal Open Beam range** (Глубина проникновения открытого пучка в проксимальной области) заданы в соответствии с докладом ICRU49 (Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям — Доклад 49).
- Перед внешней таблицей допустимых отклонений отображается зеленая галочка (✓); если такая галочка не отображается, это внутренняя таблица допустимых отклонений.

Копирование и вставка пучка для облучения

Условия копирования и вставки пучка излучения зависят от **назначения** плана, к которому относится исходный пучок, следующим образом:

- Скопируйте пучок из **клинического плана** и вставьте его в:
 - **План того же пациента**; данный план:
 - ☐ должен быть неутвержденным
 - ☐ должен иметь оборудование для облучения, положение тела пациента и категорию поддержки пациента, аналогичные исходному плану.
 - **План пациента типа «QA»**; данный план:
 - ☐ должен быть внутренним
 - ☐ должен быть неутвержденным
 - ☐ должен иметь положение тела пациента и категорию поддержки пациента, аналогичные исходному плану
 - ☐ может иметь другое помещение Treatment Room
- Скопируйте пучок из **плана верификации** и вставьте его в:
 - **План того же пациента**; данный план:
 - ☐ должен быть планом верификации
 - ☐ должен быть неутвержденным
 - ☐ должен иметь оборудование для облучения, положение тела пациента и категорию поддержки пациента, аналогичные исходному плану.
 - **План QA-пациента**; данный план:
 - ☐ должен быть внутренним
 - ☐ должен быть неутвержденным
 - ☐ должен иметь положение тела пациента и категорию поддержки пациента, аналогичные исходному плану
 - ☐ может иметь другое помещение Treatment Room
- Скопируйте пучок из **плана Machine_QA** и вставьте его в:
 - **План QA-пациента**; данный план:
 - ☐ должен быть внутренним
 - ☐ должен быть неутвержденным

- ☐ должен иметь положение тела пациента и категорию поддержки пациента, аналогичные исходному плану
- ☐ может иметь другое помещение Treatment Room

После вставки:

- пучок не утвержден
- доступно изменение параметров пучка

Примечание: Пользователь **не** может скопировать/вставить **установленный пучок в план**, в который уже включен установочный пучок; в каждый план может входить только один установочный пучок.

Копирование пучка

Чтобы скопировать пучок:

1. Нажмите на нужный пучок правой кнопкой мыши. Отображается всплывающее меню.
2. Выберите **Copy** (Копировать).

Вставка пучка

Чтобы вставить пучок:

1. Выберите план, в который нужно вставить пучок.
2. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента), чтобы включить режим редактирования.
3. Нажмите на план правой кнопкой мыши. Отображается всплывающее меню.
4. Выберите **Paste** (Вставить).

Отображается сообщение «*The beam has been successfully copied*» (Пучок успешно скопирован).

Скопированный пучок отображается под названием исходного пучка с добавлением элемента «_copy». По желанию можно переименовать пучок.

Сохранение пучка PBS

Если при сохранении пучка PBS после редактирования запрашиваемое количество мониторных единиц (МЕ) превышает настроенный клинический диапазон максимальной дозы, приложение *adaPTprescribe* уведомляет пользователя о том, что в момент утверждения и облучения будет запрошено подтверждение.

Клинический диапазон настраивается с помощью приложения *adaPTprescribe* в режиме **Administration** (Администрирование) (см. раздел «Управление клиническими диапазонами МЕ» в Приложении D).

Доступ к детальным данным по слоям

Примечание: Сведения о слоях зависят от использования режима облучения *Uniform Scanning* (Равномерное сканирование) или Сканирование «карандашным» пучком.

Чтобы получить доступ к сведениям о слоях, нажмите кнопку  рядом с полем Номера Слоев. Отображается Экран Списка Слоев.

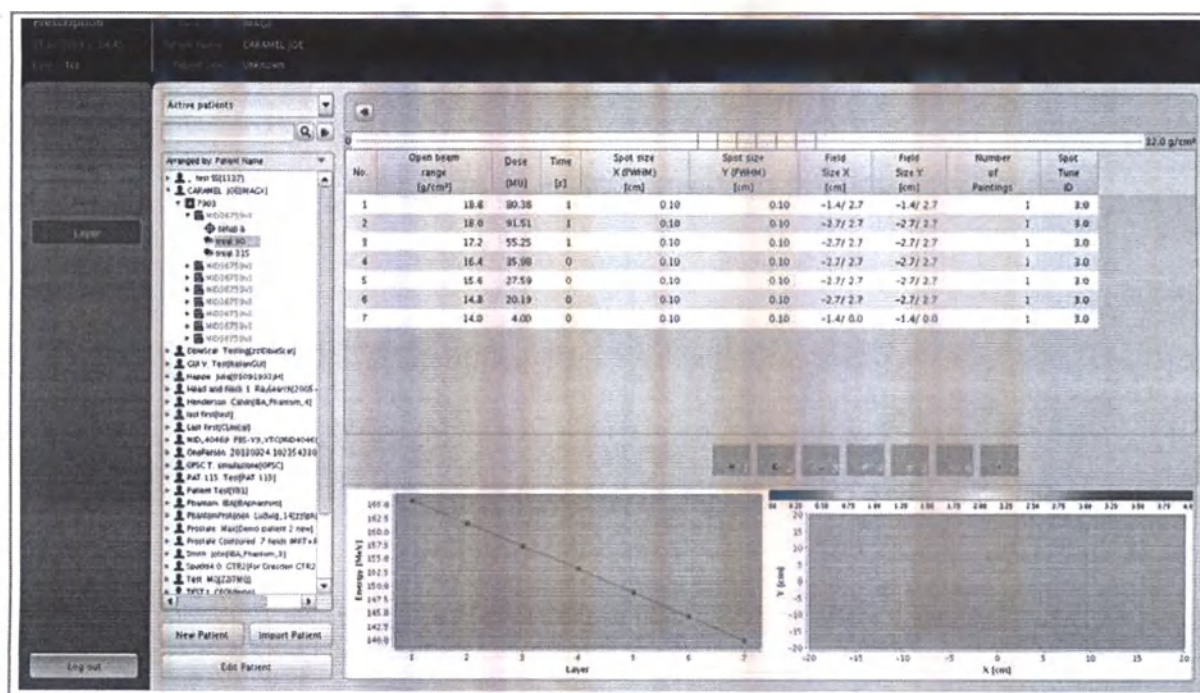


Рисунок 29-5. Экран списка слоев

Просмотр детальных данных по слоям

Нажмите на любой из приведенных слоев, и визуальное представление данного слоя отобразится на карте областей.

Примечание: Также нужный пучок можно выбрать на шкале диапазона.

Кроме того, положение слоя в пучке отображается в виде толстой вертикальной зеленой линии на шкале диапазона. Наиболее дистальный слой расположен справа.

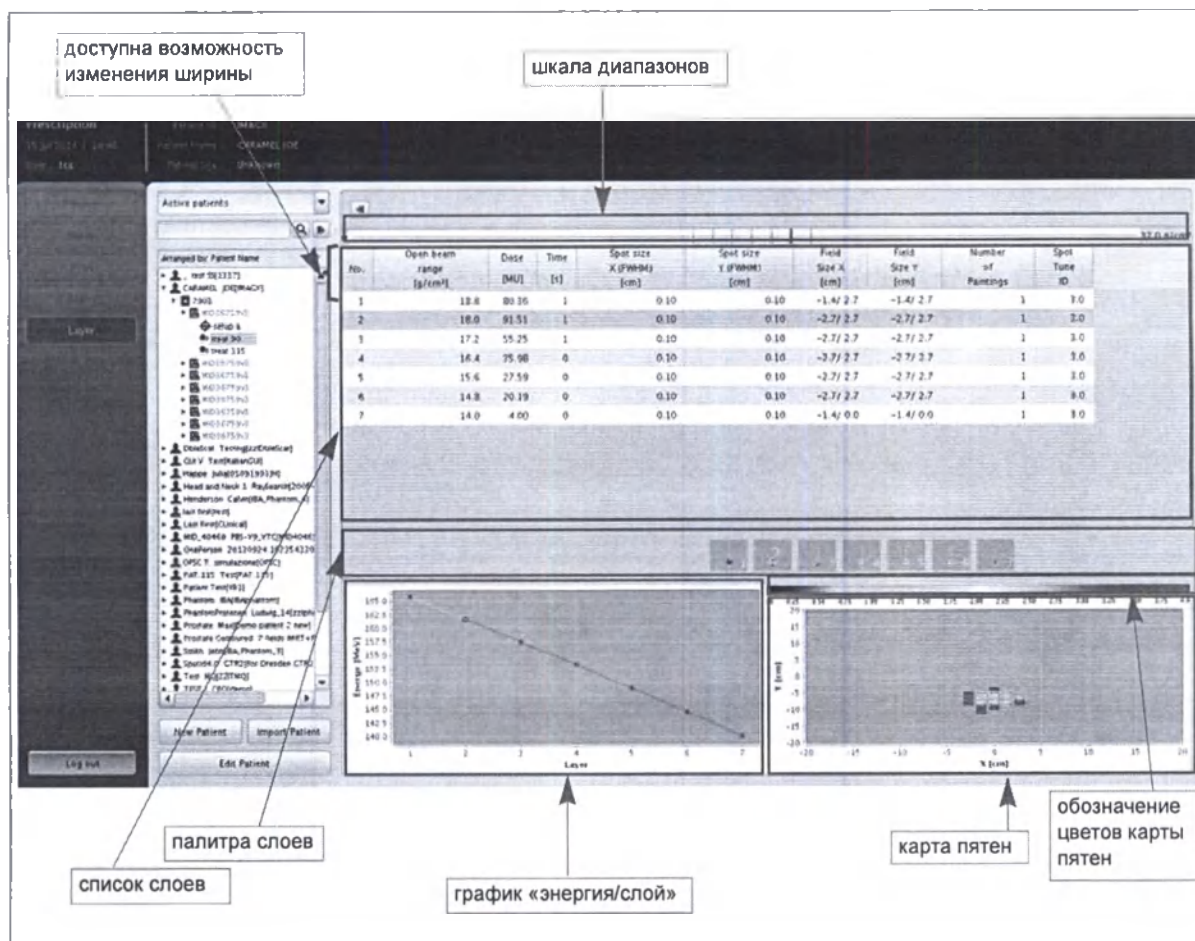


Рисунок 29-6. Экран сведений о слоях

Панель сведений о слоях содержит следующие элементы:

- **Шкала диапазона** — графическое представление значений диапазона, отображающихся в списке слоев. Существование слое возможно в диапазоне от 0 до 32 г/см².

Примечание: При необходимости установить значение 0 г/см² требуется использовать Range Shifter.

- **Список всех слоев:** список всех слоев от наиболее дистального (№1) до наиболее проксимального (пример изображен на Рис. 29-6: №9).

Для каждого слоя приводится следующая информация:

- «Range (g/cm²)» (Диапазон (г/см²))¹
- Dose (MU) (Доза (МЕ): в дополнение к значению дозы также приводится графическое представление в виде цветной панели.
- «Time (s)» (Время (с))
- «Spot Size X (FWHM) (cm)» (Размер области X (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси X при полной ширине на полувысоте (FWHM).
- «Spot Size Y (FWHM) (cm)» (Размер области Y (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси Y при полной ширине на полувысоте (FWHM).

Примечание: Поля «Spot Size X» и «Spot Size Y» остаются пустыми, если система TPS не передает корректные значения.

- «Field Size X (cm)» (Размер поля X (см))
 - «Field Size Y (cm)» (Размер поля Y (см))
 - Число облучений: для получения подробной информации см. раздел «Режимы повторного облучения» на стр. 20-5
 - Spot Tune ID: подробная информация приведена в разделе «Идентификаторы подстройки пятна протонного пучка» на стр. 20-4.
- **Палитра слоев:** визуальное представление всех слоев по порядку. Каждый слой идентифицируется по порядковому номеру; слой также отображает миниатюрную версию карты пятен.

Порядковый номер текущего слоя увеличен (слой 2 на Рисунке 29-6).

- **График «энергия/слой»:** Данный график отображает уровень энергии частиц каждого слоя.

Порядковый номер текущего слоя представлен белым квадратом (слой 2 на Рисунке 29-6).

- **Карта областей:** визуальное представление выбранного слоя с дозой и обозначением цветов карты сфокусированных пучков протонов.

Некоторые другие функции панели сведений о слоях приведены ниже:

- При необходимости можно изменить ширину столбцов на панели.
- Если столбец является недостаточно широким для отображения всех данных, появляются четыре точки, что означает доступность более точных данных. Расширьте столбец, чтобы просмотреть данные полностью.

1. Значения дистального и проксимального диапазонов заданы в соответствии с докладом ICRU49 (Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям — Доклад 49).

Утверждение пучка

«Утвердить» означает одобрить для облучения.

Перед тем как приступить к облучению, необходимо утвердить и установочный пучок, и пучки для облучения.

Пучок, который не был утвержден, обозначается значком (✎).

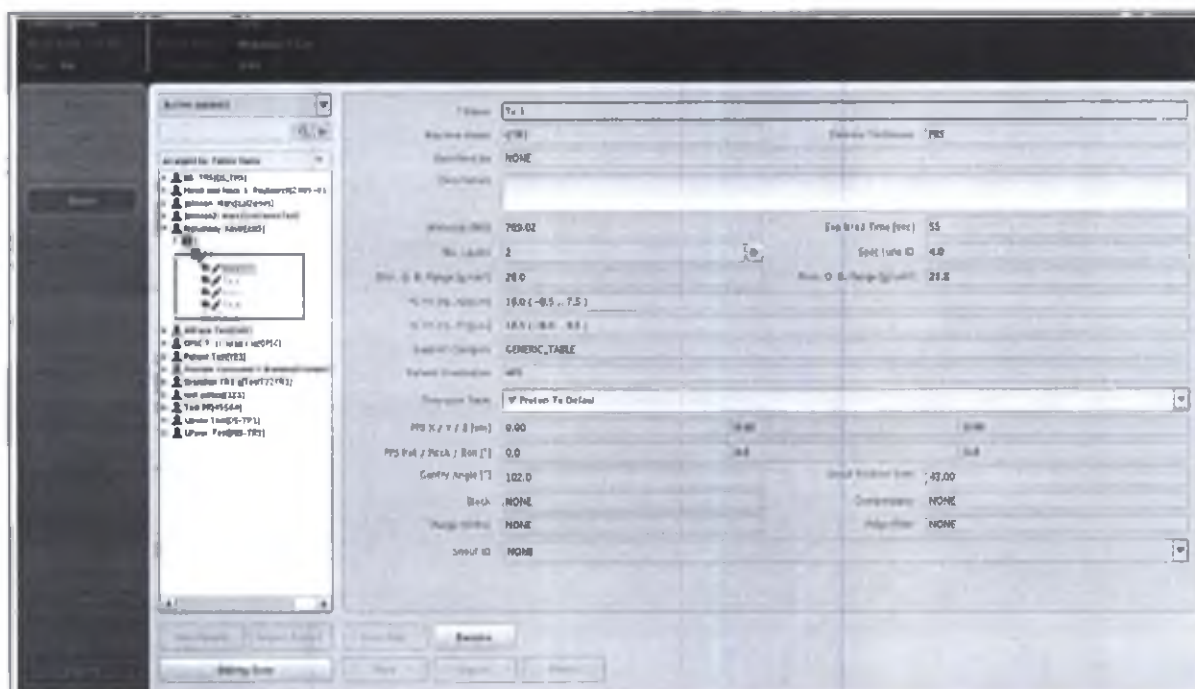


Рисунок 29-7. Неутвержденные пучки

Чтобы утвердить пучок, выполните следующие действия:

1. Нажмите **Edit Patient** (Редактировать пациента).
2. Проверьте все данные по пучкам.
3. Если данные пучка корректны, нажмите **Baseline** (Утвердить).

Подтверждение утверждения в режиме PBS

При утверждении пучка в режиме облучения Сканирование карандашным пучком отображается окно ПОДТВЕРЖДЕНИЕ УТВЕРЖДЕНИЯ (см. Рисунок 29-8).

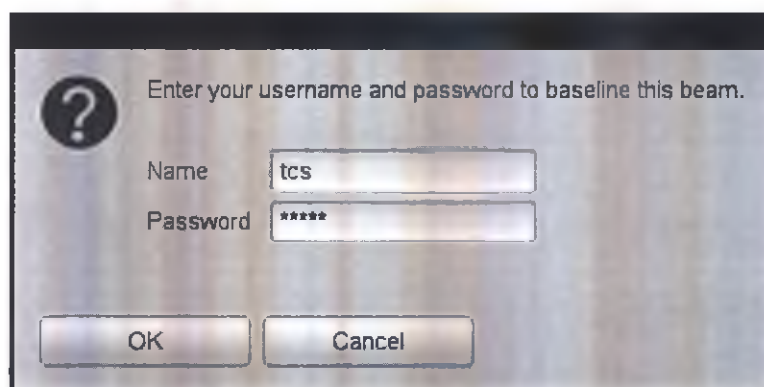


Рисунок 29-8. Подтверждение утверждения пучка
Сканирование карандашным пучком

Подтверждение избыточных ME

Когда утверждение пучка и количество мониторных единиц (ME) выходят за пределы указанного клинического диапазона, приложение adaPTprescribe предлагает пользователю игнорировать указанное в конфигурации значение для продолжения утверждения процесса.

Клинический диапазон задается с помощью приложения adaPTprescribe в режиме **Администрирования** (см. раздел «Управление клиническими диапазонами ME» в Приложении D OS1).

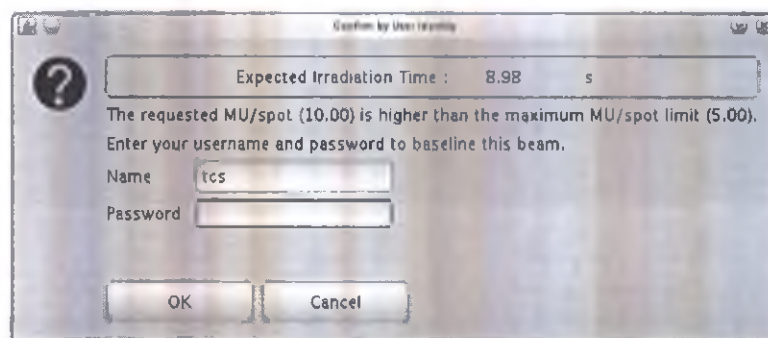


Рисунок 29-9. Подтверждение переопределения ME

Получение уведомления об утверждении

Подтвердите утверждение путем введения вашего имени пользователя и пароля.

Немедленно отображается уведомление, информирующее об успешном выполнении операции утверждения. Уведомление исчезает через несколько секунд.

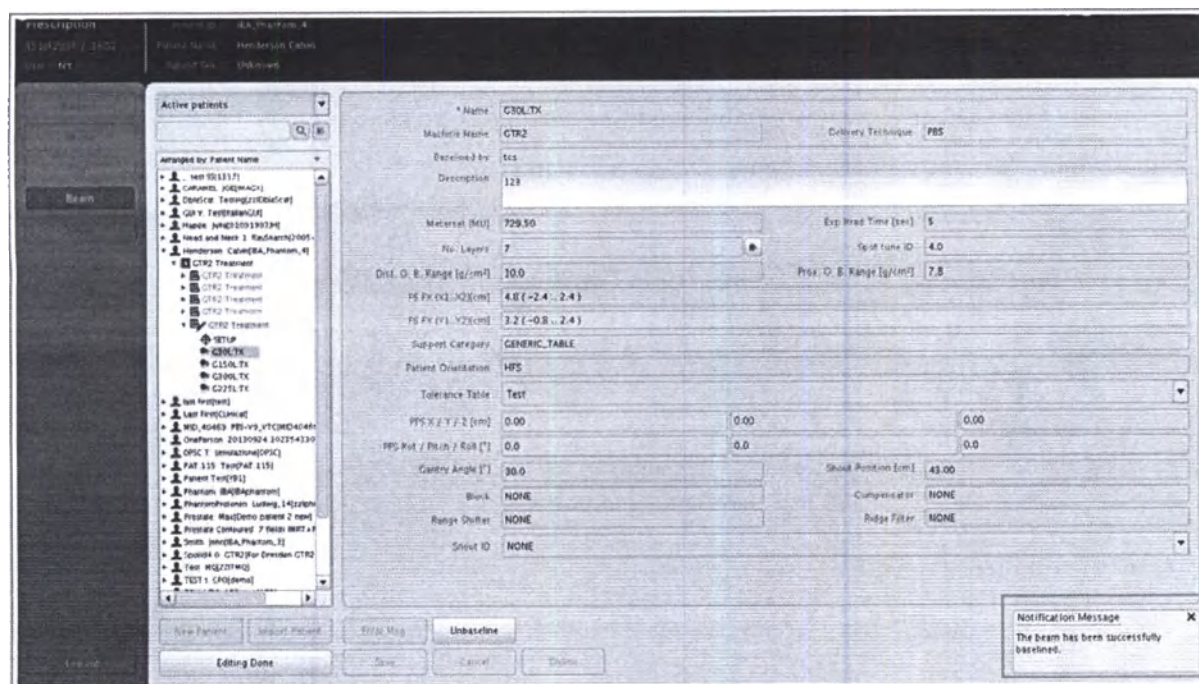


Рисунок 29-10. Уведомление об утверждении пучка

Вы можете отменить утверждение пучка до запуска облучения. Для отмены утверждения пучка нажмите **Unbaseline** (Отменить утверждение).

Примечание: Чтобы отменить утверждение пучка в утвержденном плане, сперва необходимо отменить утверждение плана.

Глава 30

Отчеты по восстановлению после аварийного прекращения работы машины

В некоторых случаях, когда облучение системы PBS прерывается из-за аварийного прекращения работы машины (облучение прерывается системой без участия пользователя), может произойти сбой при попытке системы PTS создать запись по процедуре облучения. Это происходит вследствие сбоя обмена информацией между внутренними компонентами системы PTS. Можно определить, когда в процессе возобновления прерванного облучения, список записей по облучению в верхней части Partial (Частичного) меню пуст или не содержит записи, соответствующей прерванной сессии облучения.

В такой ситуации можно восстановить информацию об облучении, необходимую для системы PTS, заполнив базу данных по PTS недостающей информацией о сброшенном процессе облучения. Это осуществляется с помощью инструмента Recover Report («Восстановить отчет, доступного в приложении adaPTprescribe).

Возобновление облучения после частичного облучения PBS из-за аварийного прекращения работы машины

Примечание: Данный набор функций доступен только для планов в формате DICOM (т. е. планов, не созданных с нуля с помощью приложения adaPTprescribe).

Для восстановления информации о процедуре облучения, требуемой системе PTS для создания для записи в формате DICOM, выполните следующие действия:

- 1 Войдите в систему adaPTprescribe, согласно инструкциям в Главе 24.
- 2 Найдите и выберите пациента, облучение которого было прервано из-за аварийного прекращения работы оборудования, согласно разъяснениям в Главе 26.

- 3 Нажмите кнопку **Edit Patient** («Редактировать пациент»).
На информационной панели появится информация о пациенте.

Примечание: Это требует прерывания сессии облучения пациента в приложении adaPTdeliver.

4. На этом этапе можно продолжить процедуру (факультативно), чтобы проверить, содержит ли отчет о процедуре облучения, соответствующей прерывистому облучению, какую-либо информацию о доставляемой дозе:
 - a На информационной панели нажмите на значок часов рядом с полем идентификатора пациента.
Откроется диалоговое окно, показывающее все существующие отчеты по облучению, соответствующие выбранному пациенту.
 - b. Найдите отчет по облучению, соответствующий прерванному облучению, и выберите его.
 - c. В нижнем колонтитуле нажмите кнопку **Show Report** («Показать отчет»).
Откроется отчет в формате PDF. На последней странице PDF нельзя найти никакой информации о доставляемых ME (доставляемые ME =).
 - d. Закройте отчет об облучении и диалог.

Примечание: Если происходит аварийное прекращение работы приложения adaPTdeliver во время облучения, на этом этапе может не отображаться отчет об облучении, относящийся к прерванному облучению. В такой ситуации можно продолжить данную процедуру без проверки отчета об облучении.

5. В области выбора выберите пучок PBS, соответствующий прерванному облучению.
В нижнем колонтитуле информационной панели активируется кнопка **Recover Report** («Восстановить отчет»).
6. Нажмите кнопку **Recover Report** («Восстановить отчет»).
Откроется диалоговое окно. Выпывает подсказка указать местоположение файла BeamResult (*.brf) на диске.

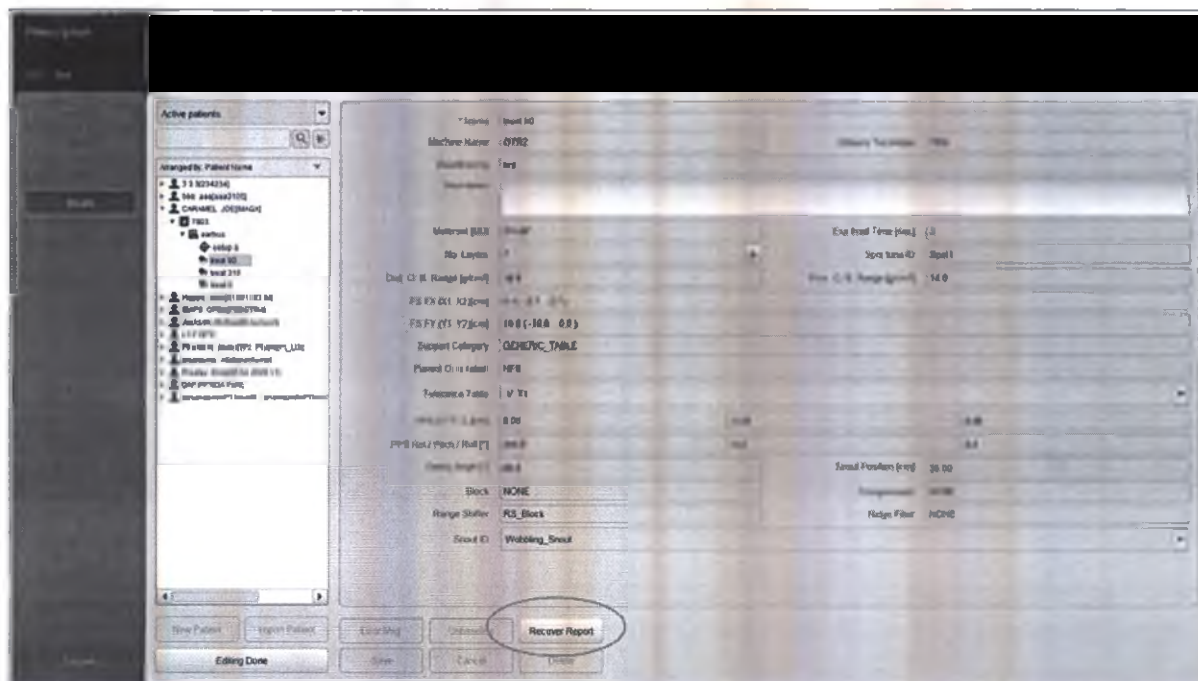


Рисунок 30-1. Кнопка Восстановления отчета активирована

Примечание: Файл *BeamResult* содержит информацию о сфокусированных пучках протонов, доставленных во время прерывистого облучения (доставленное МЕ, положения сфокусированных пучков протонов). В нем не содержится никакой информации об устройствах позиционирования пациента или любых других данных по пациентам. Информация, имеющаяся в файле *BeamResult*, позволяет системе PTS создавать запись, необходимую для продолжения процедуры облучения. В случае аварийного прекращения работы, файл *BeamResult* может не передаваться между элементами системы PTS.

Примечание: Ответственный персонал должен сообщить пользователю расположение файла *BeamResult* на диске.

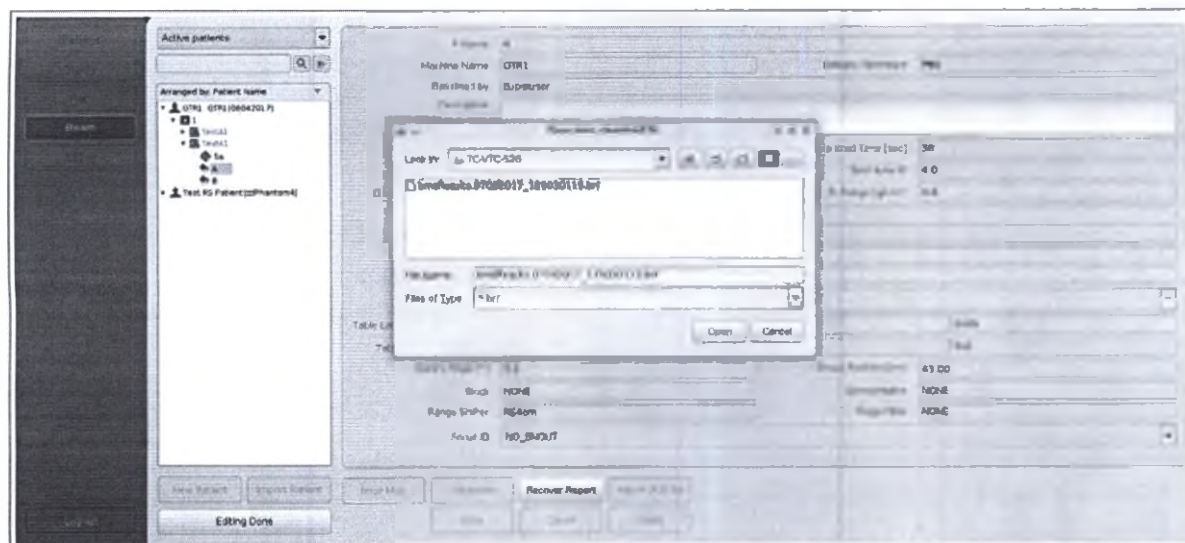


Рисунок 30-2. Диалог выбора файла результатов по пучку

7. Сразу же после нахождения файла BeamResult на диске, нажмите кнопку «Открыть».

Примечание: При выборе неправильного файла BeamResult (т. е. не соответствующего прерванному облучению), возникнет следующее сообщение об ошибке: Несоответствие предписанию и параметрам BeamResult. В этом случае пользователь может подтвердить сообщение об ошибке и повторно нажать кнопку **Recover Record** («Восстановить запись»). Затем выберите на диске нужный файл BeamResult и нажмите кнопку **Open** («Открыть»).

Откроется диалоговое окно с подсказкой выбрать отчет об облучении, соответствующем прерывистому облучению из списка.

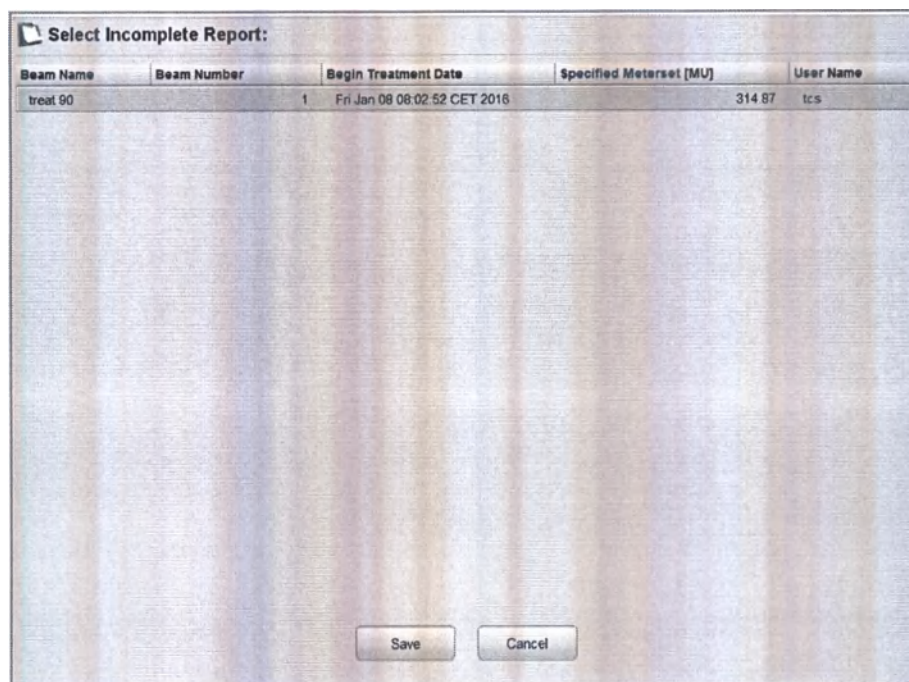


Рисунок 30-3. Диалог выбора неполного отчета

- ✱ Выберите отчет, соответствующий моменту прерывания процедуры облучения, и нажмите опцию **Save** («Сохранить»).
Откроется диалоговое окно с подсказкой указать местоположение на диске, в котором следует сохранить вновь созданную запись в формате DICOM.

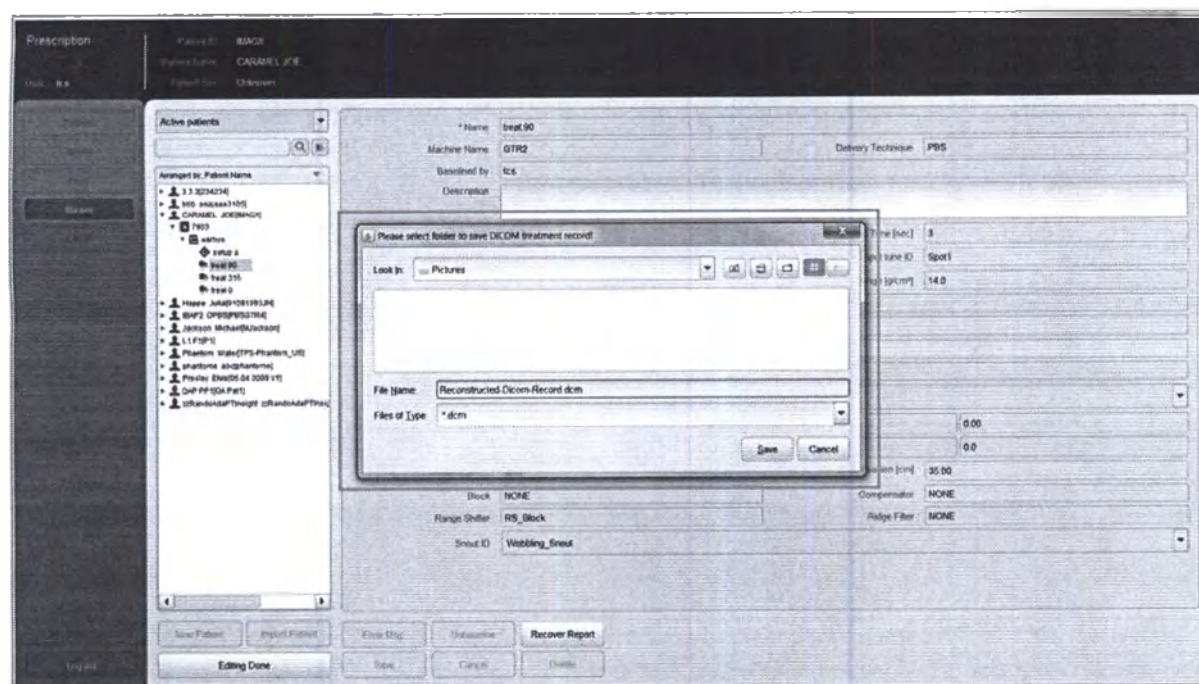


Рисунок 30-4. Диалоговое окно выбора папок
Сохраните отчет об облучении в формате DICOM

9. Выберите на диске место, куда вы хотите сбросить запись в формате DICOM.
Появится всплывающее окно, сообщающее об успешном восстановлении записи в формате DICOM.
Запись в формате DICOM доступна на диске в указанном месте.

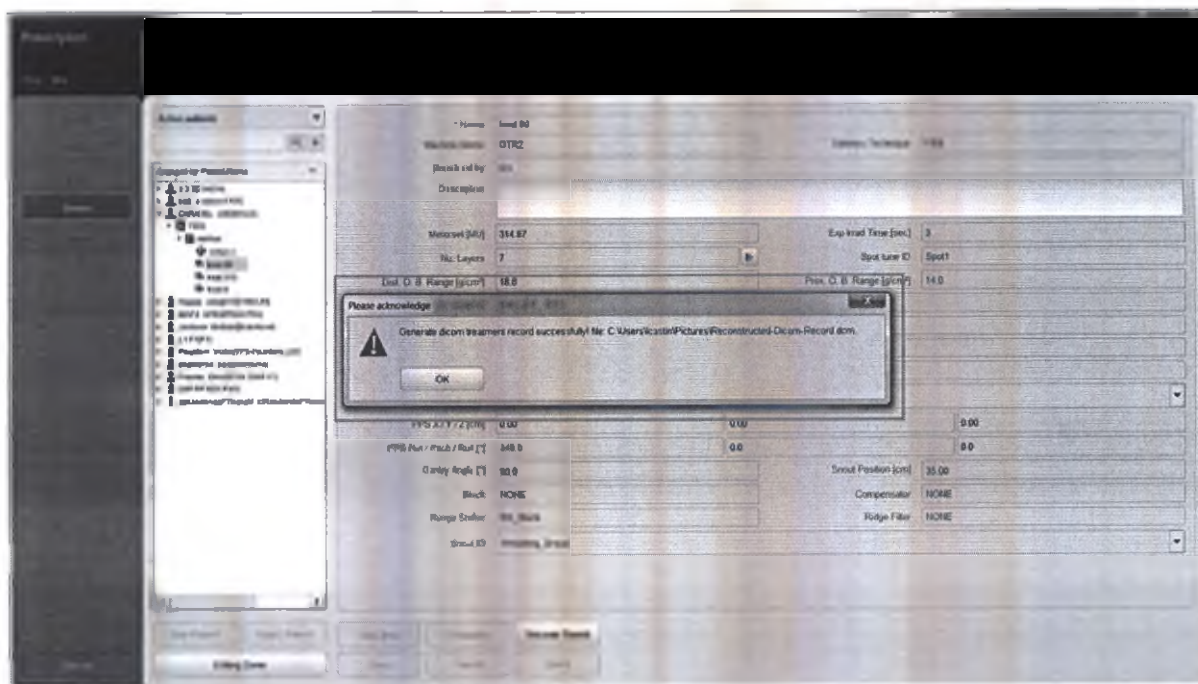


Рисунок 30-5. Признание успешного генерирования записи об облучении в формате DICOM

10. На этом этапе можно продолжить процедуру (факультативно), чтобы проверить, содержит ли теперь отчет о процедуре облучения, соответствующей прерывистому облучению, информацию о доставляемой дозе:
 - а. Повторите шаги 4а, б и в.
Откроется отчет в формате PDF. Подробная информация по доставленным для каждого слоя ME отобразится в отчете на последней странице файла. Значение ME соответствует данным из файла BeamResult.
11. Информации, отправленной через систему OIS на PTS, может быть недостаточно для возобновления системой PTS прерванного облучения. В такой ситуации действуйте согласно инструкций в разделе «Возобновление облучения после Частичного облучения PBS», с целью получения необходимой информации из местной базы данных.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 31

Использование функций Контроля качества приложения *adaPTprescribe*

Приложение *adaPTprescribe* проводит разделение между различными типами пациентов, планами и назначениями плана следующим образом:

Таблица 31-1. Типы пациентов, Планы лечения и Назначения плана

Тип пациента	Тип плана	Назначение плана
Клинический	КЛИНИЧЕСКИЙ	ЛЕЧЕБНЫЙ ПАЛЛИАТИВНЫЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ВЕРИФИКАЦИИ
QA	MACHINE_QA	MACHINE_QA

Как показано в Таблице 31-1:

- У КЛИНИЧЕСКИХ Планов могут быть такие назначения плана, как: намерение плана, ПАЛЛИАТИВНОЕ, ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ИЛИ ПРОВЕРЕННОЕ планирование и могут принадлежать только клиническим пациентам.
- У планов MACHINE_QA назначение плана MACHINE_QA, которое может относиться только к виртуальным пациентам для контроля качества. Запрещается закреплять план MACHINE_QA за клиническим пациентом.

В приложении *adaPTprescribe*, виртуальные пациенты для контроля качества, планы с MACHINE_QA и назначение ВЕРИФИКАЦИИ отображаются красным цветом. Пациенты из разряда QA — это виртуальные пациенты, используемые исключительно для контроля качества.

ВИРТУАЛЬНЫЕ пациенты для контроля качества, планы MACHINE_QA и пучки, относящиеся к планам MACHINE_QA, главным образом, ведутся как клинические пациенты, планы и пучки, относящиеся к КЛИНИЧЕСКИМ планам. Тем не менее, любые такие пациенты, планы и пучки предлагают некоторые дополнительные параметры, разработанные для выполнения задач в области обеспечения качества, требуемых в вашем центре протонной терапии. В настоящей главе подробно описаны эти параметры, в частности, для таких пациентов, планов и пучков.

Ведение виртуальных пациентов, используемых для контроля качества (QA patients)

Виртуальных пациентов для контроля качества можно вести так же, как и клинических пациентов. Обратитесь к Главе 26 для получения более подробной информации о процедуре:

- Просмотра данных пациента
- Выполнения поиска пациента
- Организации пациентов
- Выбора пациентов
- Импорта данных о пациенте с помощью стандарта формата DICOM
- Редактирования данных о пациенте
- Активации или деактивации записи о пациенте
- Разблокировки записи о пациенте
- Создания обследования
- Получения отчетов об облучении

Управление планами MaChINE_QA

Планами по MACHINE_QA можно управлять так же, как и клиническими планами. Обратитесь к Главе 28 для получения более подробной информации о процедуре:

- Поиска плана
- Просмотра плана
- Утверждения плана
- Копирования и вставки плана
- Активации или деактивации плана

В дополнение к этим параметрам, являющимся общими для КЛИНИЧЕСКИХ планов и планов по MACHINE_QA, с панели сведений о плане плана по MACHINE_QA можно:

- Видоизменить оборудование для облучения
- Создавать Новый Пучок PBS с нулевого уровня

Видоизменение Аппарата лучевой терапии

Изменение оборудования для облучения по данному плану приемлемо для всех пациентов (независимо от типа), для планов с любыми назначениями плана (не характерными для MACHINE_QA), для всех способов доставки. Тем не менее, для предоставления возможности видоизменения оборудования для облучения в рамках данного плана, этот план должен отвечать следующим условиям:

- Этот план должен являться внутренним планом (т. е. он либо копируется и вставляется, либо создается с нуля с использованием приложения adaPTprescribe). Данный пакет функций недоступен без импортирования плана (с помощью импорта пакетов, функции импорта приложения adaPTprescribe или OIS).
- План не должен быть пролечен ранее (т. е. отсутствуют записи по облучению, относящиеся к данному плану).

Для видоизменения оборудования для облучения в рамках данного плана, выполните следующие операции:

1. В списке пациентов, исследований, планов и пучков на экране слева выберите план, для которого хотите видоизменить оборудование для облучения.

Подробные сведения по выбранному плану отображаются на экране справа.

2. Используйте раскрывающееся меню в поле «Оборудование для облучения» для выбора помещения, в которое вы хотите организовать доставку плана.

Примечание: После изменения оборудования для облучения плана выполняется серия проверок. Возможно, что в этом случае план не приемлем для конфигурации помещения выбранного нового оборудования для облучения (например, изменение GTR на FBTR может повлечь необходимость изменения угла системы Гентри, или положение наконечника сопла может стать неприемлемым для другого сопла). Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проанализировать влияние изменения оборудования для облучения в рамках плана.

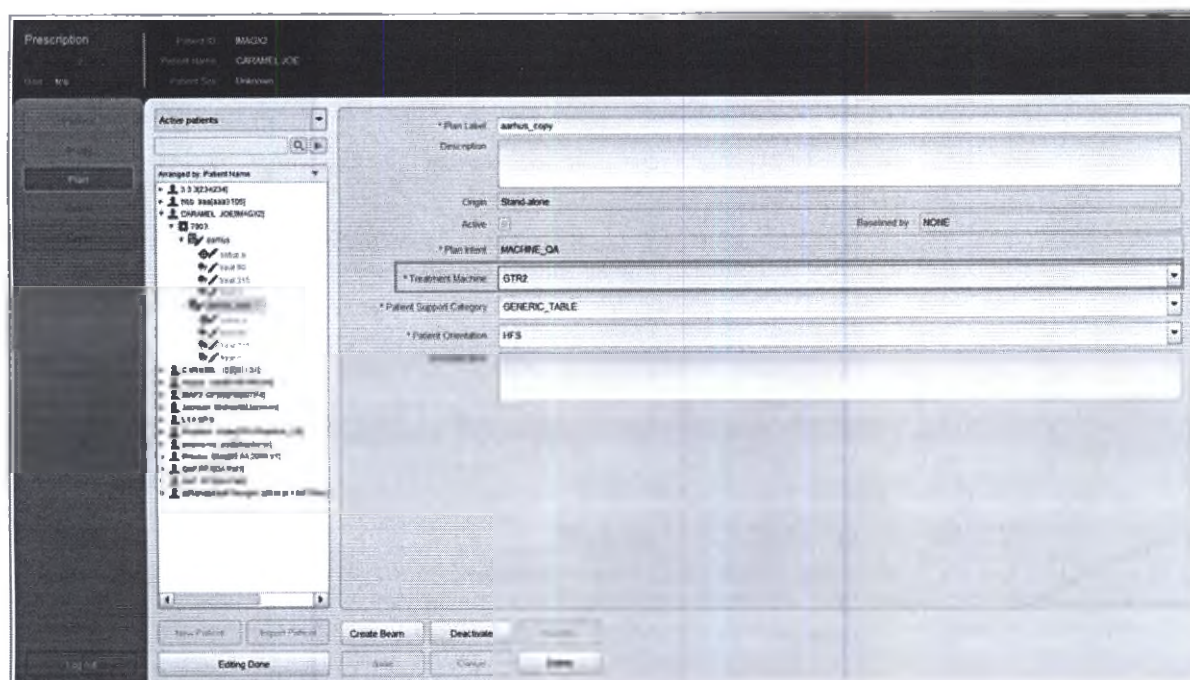


Рисунок 31-1. Поле для аппарата лучевой терапии

Создание Нового Пучка PBS с нулевого уровня

Пользователь может создать новый пучок PBS в плане MACHINE_QA.

Для создания нового пучка PBS выполните следующие операции:

1. Нажмите кнопку **Create Beam** (Создать пучок) в левом нижнем углу Экрана Отображения Плана.

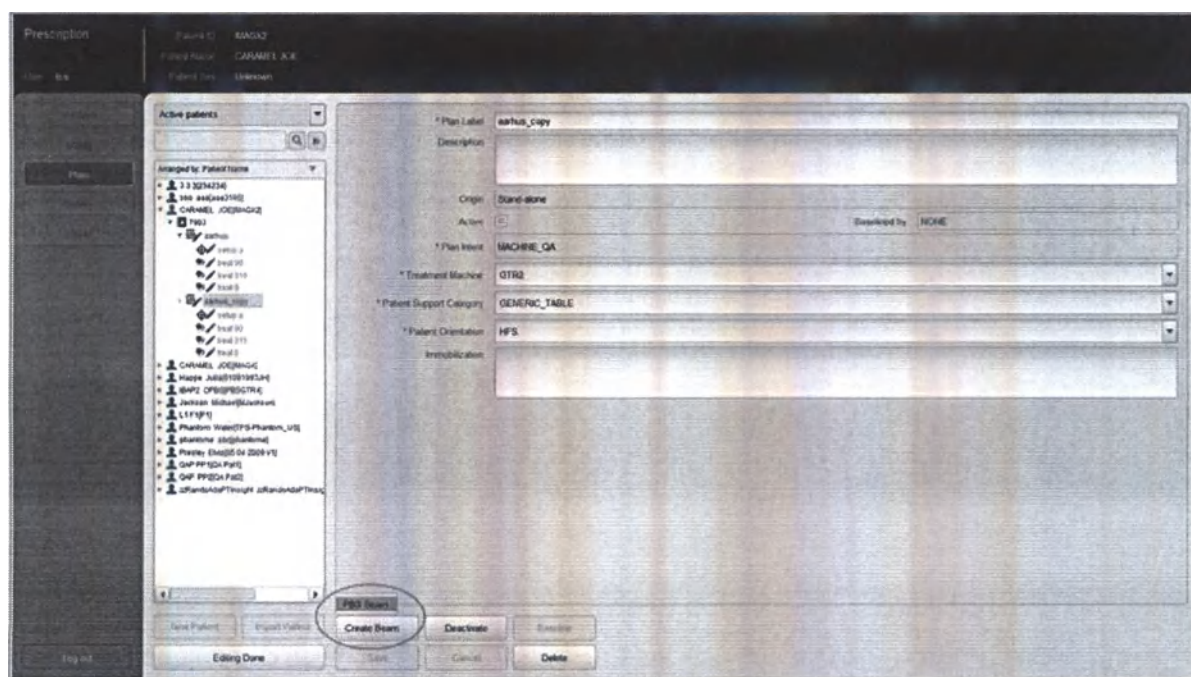


Рисунок 31-2. Экран просмотра плана

2. Выберите тип пучка для создания (в данном случае, пучок PBS).
Отображается Экран редактирования слоев.
3. Продолжайте операции согласно описанию в разделе «Редактирование подробной информации по Слою и Сфокусированному пучку протонов на Экране Редактирования» для добавления слоев и сфокусированных пучков протонов к вновь созданному пучку PBS.

Управление пучками излучения, относящимися к планам MACHINE_QA

Пучками, относящимися к планам по MACHINE_QA, можно управлять так же, как и пучками, относящимися к планам с другими назначениями. Обратитесь к Главе 29 для получения более подробной информации о процедуре:

- Просмотра плана
- Копирования и вставки плана
- Получения доступа к сведениям о слоях
- Просмотра сведений о слоях
- Утверждения пучка

Дополнительно к этим параметрам, с панели сведений о пучках, относящихся к планам MACHINE_QA, можно:

- Изменить слой и информацию о сфокусированных пучках протонов в пучках PBS с помощью Экрана редактирования слоев.
- Импортировать файлы PLD (Определение слоя PBS) для создания новых пучков PBS.

Примечание: Два вышеперечисленных параметра доступны только для пучков PBS, относящихся к плану с назначением плана «MACHINE_QA».

Примечание: После утверждения пучка будет невозможно отредактировать соответствующую информацию о слое и сфокусированном пучке протонов.

Примечание: Применительно к пучкам PBS, не относящимся к плану с назначением плана по «MACHINE_QA», можно просматривать информацию о слое и сфокусированном пучке протонов, но не редактировать ее.

Редактирование подробной информации по Слою и пятну протонного пучка на Экране Редактирования

Важно	
	Выполняется проверка преобразований по отношению к возможностям оборудования для доставки (то есть Scanalgo) после каждого изменения информации о слое или сфокусированном пучке протонов для гарантирования приемлемости изменения. Без этого (выбранные параметры пучка могут оказаться «недоставаемыми»), появится уведомляющее сообщение (Beam parameters not valid — параметры пучка недействительны), после чего загорится кнопка Error Msg («Сообщение об Ошибке»), чтобы можно было увидеть подробности ошибки. При продолжении действий пользователя по изменению информации о слое или пучке сфокусированных протонов без исправления ошибки, уведомление НЕ будет появляться повторно, но будет продолжать гореть кнопка Error Msg («Сообщение об Ошибке»), указывающая на проблему. Однако, при исправлении пользователем ошибки появится уведомляющее сообщение (Beam parameters valid — Параметры пучка действительны), а кнопка Error Msg погаснет.

- Cumulative Weight (Кумулятивная доза): доза текущего слоя суммируется с общей дозой всех предыдущих слоев. Это поле не может быть отредактировано.
- Энергия (МэВ): энергия может редактироваться для каждого слоя.
- Spot Tune ID: Идентификатор подстройки сфокусированными пучками протонов может редактироваться для каждого слоя. С подробной информацией можно ознакомиться в разделе «Идентификаторы подстройки пятна протонного пучка» на стр. 20-4.
- Number of paintings (Количество повторных облучений): количество повторных облучений для каждого слоя может редактироваться. Для получения подробной информации см. раздел «Режимы повторного облучения» на стр. 20-5.

Кнопка **Rescale layer** (Перемасштабирование слоя) расположена в нижней части панели сведений о слое рядом со словом «by» и редактируемым полем. Пользователь может выбрать слой и использовать редактируемое поле для задания коэффициента, на который он намерен умножить дозу всех сфокусированных пучков протонов в выбранном слое.

После нажатия кнопки **Rescale layer** (Перемасштабирование слоя) в выбранном слое промасштабируется вес всех сфокусированных пучков протонов.

Это альтернативный вариант редактированию вручную каждого поля в детализирующих строках по сфокусированному пучку протонов, который может сэкономить пользователю определенное время.

Сумма весовых значений всех слоев в пучке отображается ниже кнопки **Rescale layer** (Перемасштабирование слоя) в поле «Итоговая кумулятивная относительная доза».

***Примечание:** Каждый пучок запланирован к доставке общего количества ME. Каждому сфокусированному пучку протонов присваивается определенная доза, которая составляет процент от общего количества ME. Кумулятивная относительная доза слоя — это сумма веса каждого сфокусированного пучка из этого слоя и предыдущих.*

***Примечание:** Число «Итоговая кумулятивная относительная доза» логически соответствует числу в поле «Кумулятивная доза» последнего слоя в пучке.*

- **Панель сведений о поле:** это список сфокусированных пучков в выбранном слое. Для каждого поля приводится следующая информация:
 - Index: присваивается автоматически и не подлежит редактированию.
 - X [см]: положение поля относительно оси X (IEC). Поле может быть отредактировано.
 - Y [см]: положение поля относительно оси Y (IEC). Поле может быть отредактировано.
 - Weight: доза текущего поля. Поле может быть отредактировано.

- ME/Spot: количество ME, которые необходимо разместить в текущем поле. Это поле не может быть отредактировано.

Некоторые другие функции панели сведений о слоях приведены ниже:

- При необходимости можно изменить ширину столбцов на панели.
- Если столбец является недостаточно широким для отображения всех данных, появляются четыре точки, что означает доступность более точных данных. Расширьте столбец, чтобы просмотреть данные полностью.

Редактирование подробной информации по слоям с использованием Меню Изменения слоя

В панели подробной информации по слоям нажмите правой кнопкой мыши на заданном слое. Появится меню редактирования подробной информации по слоям:

Index	CumulativeWeight	Energy [MEV]	SpotTuneId	NumberOfRepaint...
1	5.1818695	200.955	Spot1	1
2	17.3070614	198.667	Spot1	1
3	29.8607643	192.394	Spot1	1
4	43.7949722	189.117	Spot1	1
5	66.6874876	183.557	Spot1	1
6	85.093347		Spot1	1
7	94.8286056		Spot1	1
8	109.538872		Spot1	1
9	119.3792816		Spot1	1
10	125.0499889	163.557	Spot1	1
11	128.9483741	159.403	Spot1	1
12	127.2287947	155.195	Spot1	1

Рисунок 31-5. Меню редактирования сведений о слое

С помощью данного меню можно выполнять следующие действия с выбранным слоем:

- Добавить новый слой перед или после выбранного слоя.
- Удалить выбранный слой.
- Редактировать выбранный слой.

- Копировать выбранный слой.
- Вставить ранее скопированный слой перед или после выбранного.

Использование клавиш быстрого доступа для редактирования слоев

После выбора заданного слоя, вместо меню Меню редактирования сведений о слое можно использовать следующие сочетания клавиш:

Таблица 31-2. Клавиши быстрого доступа — Редактирование подробной информации по слоям

Клавиша...	Функция...
Ctrl+I	Добавить перед
Shift+I	Добавить после
Shift+V	Вставить перед
Ctrl+V	Вставить после
Del	Удалить
Ctrl+E	Редактировать
Ctrl+C	Копировать

Добавление слоя

Можно добавить один или несколько слоев к выбранному пучку. Для добавления слоев к выбранному пучку, выполните следующие действия:

1. В панели подробной информации по слоям нажмите правой кнопкой мыши на линии слоя, перед или после которой Вы хотите добавить новый слой. Появится меню редактирования подробной информации по слоям
2. Выберите требуемую опцию в меню редактирования подробной информации по слоям (Добавить перед или Добавить после) Появится диалоговое окно ввода информации о слое.

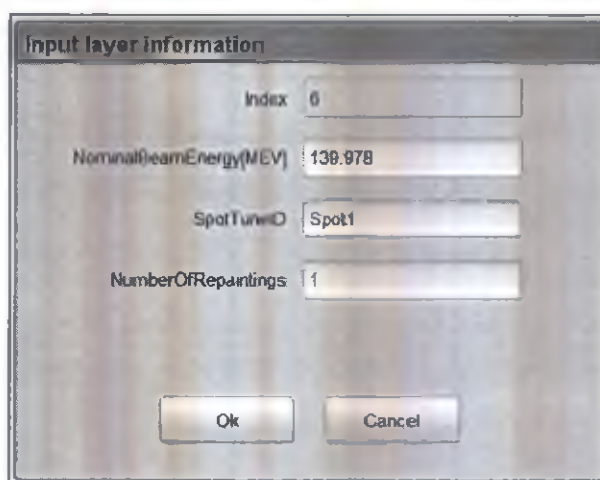


Рисунок 31-6. Диалоговое окно ввода информации о слое

3. Заполните поля диалогового окна ввода информации о слое. Поле Index не редактируемое.
4. Нажмите кнопку **OK** для сохранения нового слоя или **Cancel** для отмены создания нового слоя.

Удаление слоя

Можно удалить один или несколько слоев выбранного пучка. Чтобы удалить данный слой выбранного пучка, выполните следующие действия:

1. В панели подробной информации по слоям нажмите правой кнопкой мыши на линии слоя, который необходимо удалить. Появится меню редактирования подробной информации по слоям
2. В меню редактирования подробной информации по слоям выберите опцию «Delete».

Редактирование слоя

Можно отредактировать один или несколько слоев выбранного пучка. Чтобы редактировать данный слой выбранного пучка, выполните следующие действия:

1. В панели подробной информации по слоям нажмите правой кнопкой мыши на линии слоя, который необходимо отредактировать. Появится меню редактирования подробной информации по слоям.
2. В меню редактирования подробной информации по слоям выберите опцию «Edit». Появится диалоговое окно ввода информации о слое.

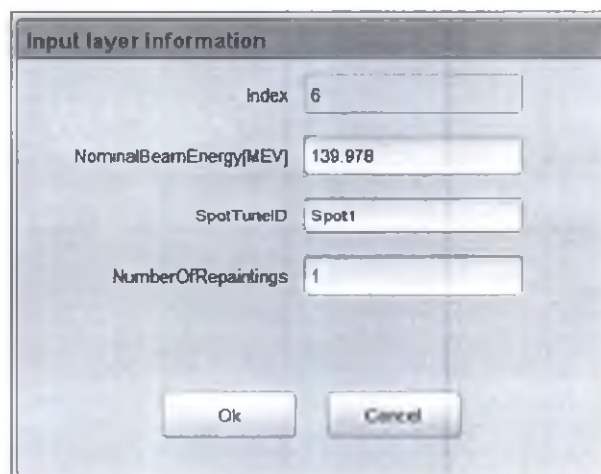


Рисунок 31-7. Диалоговое окно ввода информации о слое

3. Измените информацию в полях диалогового окна ввода информации о слое. Поле Index не редактируемое.
4. Нажмите кнопку **OK** для сохранения изменений информации о слое или **Cancel** для отмены изменений.

Копирование слоя

Можно скопировать слой выбранного пучка. Для копирования слоя выбранного пучка, выполните следующие действия:

1. В панели подробной информации по слоям нажмите правой кнопкой мыши на линии слоя, который необходимо скопировать. Появится меню редактирования подробной информации по слоям.
2. В меню редактирования подробной информации по слоям выберите опцию «Сору».

Вставка слоя

Можно вставить ранее скопированный слой в выбранный пучок. Для вставки слоя в выбранный пучок, выполните следующие действия:

1. В панели подробной информации по слоям нажмите правой кнопкой мыши на линии слоя, перед или после которой Вы хотите вставить ранее скопированный слой. Появится меню редактирования подробной информации по слоям
2. Выберите требуемую опцию в меню редактирования подробной информации по слоям (Вставить перед или Вставить после).

Редактирование подробной информации по полю с использованием Меню редактирования пятна протонного пучка

В панели подробной информации о пучке нажмите правой кнопкой мыши на заданном поле. Появится меню редактирования подробной информации о сфокусированном пучке протонов:

Index	X [cm]	Y [cm]	Weight	MU/spot
1	5.5	-8.7316055	0.8807265	1.7614529
2	4.4	-8.7316055	0.0289964	1.2579928
3	4.4	-7.640154	0.0289964	1.2579928
4	4.4	-6.548704	0.0289964	1.2579928
5	4.4		2.5909348	5.1818696
6	3.3		2.5909348	5.1818696
7	3.3		0.0289964	1.2579928
8	3.3		0.5016194	1.0032388
9	3.3		0.5016194	1.0032388
10	2.2		2.5909348	5.1818696
11	2.2	-7.640154	0.8807265	1.7614529
12	2.2	-6.548704	0.8807265	1.7614529

Рисунок 31-8. Меню редактирования сфокусированного пучка

С помощью данного меню можно выполнять следующие действия с выбранным сфокусированным пучком протонов:

- Добавить новый сфокусированный пучок перед или после выбранного пучка.
- Удалить выбранный сфокусированный пучок.
- Редактировать выбранный сфокусированный пучок.
- Копировать выбранный сфокусированный пучок.
- Вставить ранее скопированный сфокусированный пучок перед или после выбранного.

Использование клавиш быстрого доступа для редактирования параметров пятна протонного пучка

После выбора заданного сфокусированного пучка, вместо меню редактирования подробной информации о сфокусированном пучке протонов можно использовать следующие сочетания клавиш:

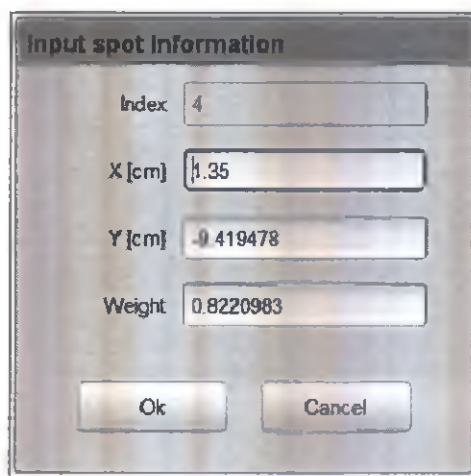
Таблица 31-3. Клавиши быстрого доступа — Редактирование подробной информации по сфокусированному пучку протонов

Клавиша...	Функция...
Ctrl+I	Добавить перед
Shift+I	Добавить после
Shift+V	Вставить перед
Ctrl+V	Вставить после
Del	Удалить
Ctrl+E	Редактировать
Ctrl+C	Копировать

Добавление пятна

Можно добавить один или несколько сфокусированных пучков к выбранному слою. Для добавления сфокусированных пучков к выбранному слою, выполните следующие действия:

1. В панели подробной информации о сфокусированном пучке нажмите правой кнопкой мыши на линии сфокусированного пучка, перед или после которого Вы хотите добавить новый пучок. Появится меню редактирования сфокусированного пучка протонов.
2. Выберите требуемую опцию в меню редактирования подробной информации о сфокусированном пучке (Добавить перед или Добавить после) Появится диалоговое окно ввода информации о сфокусированном пучке.



Input spot Information

Index 4

X [cm] 1.35

Y [cm] -9.419478

Weight 0.8220983

Ok Cancel

Рисунок 31-9. Диалоговое окно ввода информации о сфокусированном пучке протонов

3. Заполните поля диалогового окна ввода информации о сфокусированном пучке протонов. Поле Index не редактируемое.
4. Нажмите кнопку ОК для сохранения нового сфокусированного пучка, или Cancel для отмены создания нового сфокусированного пучка.

Удаление пятна

Можно удалить один или несколько сфокусированных пучков выбранного слоя. Чтобы удалить данный сфокусированный пучок выбранного слоя, выполните следующие действия:

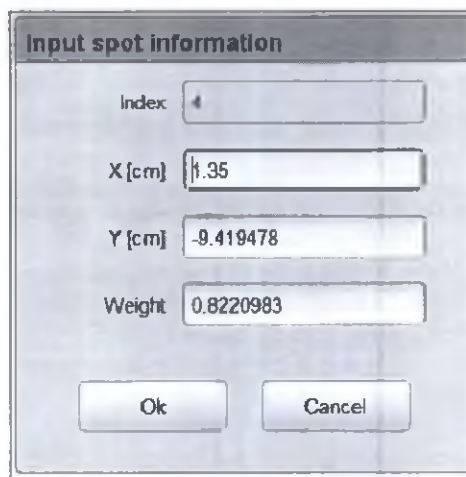
1. В панели подробной информации о сфокусированном пучке протонов нажмите правой кнопкой мыши на линии сфокусированного пучка, который необходимо удалить. Появится меню редактирования сфокусированного пучка протонов.
2. В меню редактирования подробной информации о сфокусированном пучке протонов выберите опцию «Delete».

Редактирование пятна

Можно отредактировать один или несколько сфокусированных пучков выбранного слоя. Чтобы редактировать данный сфокусированный пучок выбранного слоя, выполните следующие действия:

1. В панели подробной информации о сфокусированном пучке протонов нажмите правой кнопкой мыши на линии сфокусированного пучка, который необходимо отредактировать. Появится меню редактирования сфокусированного пучка протонов.

2. В меню редактирования подробной информации о сфокусированном пучке выберите опцию «Edit». Появится диалоговое окно ввода информации о сфокусированном пучке.



Input spot information

Index: 4

X [cm]: 1.35

Y [cm]: -9.419478

Weight: 0.8220983

Ok Cancel

Рисунок 31-10. Диалоговое окно ввода информации о сфокусированном пучке протонов

3. Измените информацию в полях диалогового окна ввода информации о сфокусированном пучке. Поле Index не редактируемое.
4. Нажмите кнопку **ОК** для сохранения изменений информации о сфокусированном пучке или **Cancel** для отмены изменений.

Копирование пятна

Можно скопировать сфокусированный пучок выбранного слоя. Чтобы скопировать сфокусированный пучок выбранного слоя, выполните следующие действия:

1. В панели подробной информации о сфокусированном пучке протонов нажмите правой кнопкой мыши на линии сфокусированного пучка, который необходимо скопировать. Появится меню редактирования сфокусированного пучка протонов.
2. В меню редактирования информации о сфокусированном пучке выберите опцию «Сору».

Вставка пятна

Можно вставить ранее скопированный сфокусированный пучок в выбранный слой. Чтобы скопировать сфокусированный пучок в выбранный слой, выполните следующие действия:

1. В панели подробной информации о сфокусированном пучке нажмите правой кнопкой мыши на линии сфокусированного пучка, перед или после

которого Вы хотите вставить ранее скопированный сфокусированный пучок. Появится меню редактирования сфокусированного пучка протонов.

2. Выберите требуемую опцию в меню редактирования подробной информации о сфокусированном пучке (Вставить перед или Вставить после)

Импортирование файла PLD (Определение слоя PBS)

С помощью кнопки **«Импортирование файла PLD»** в правом нижнем углу экрана редактирования сведений о слое можно импортировать существующий файл PLD. Далее Вы можете отредактировать импортированные данные с помощью редактируемых полей, описание которых приведено в разделе *Редактирование подробной информации о слое и сфокусированном пучке на экране редактирования сведений о слое.*

Для импортирования файла PLD выполните следующие действия:

1. В экране редактирования сведений о слое или экране отображения установочного пучка нажмите кнопку **«Импортирование файла PLD»**, расположенную в правом нижнем углу экрана.
2. С помощью диалогового окна «Выберите файл PLD» выберите требуемый PLD файл на диске и нажмите кнопку **«Открыть»** для импорта файла.

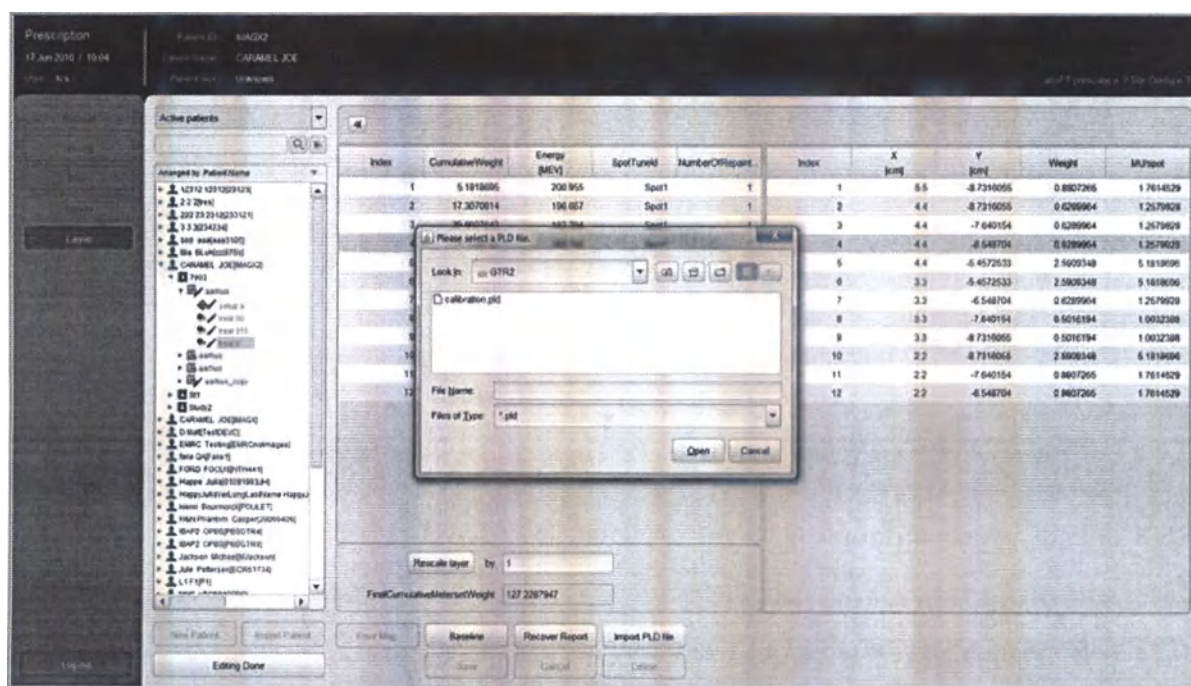


Рисунок 31-11. Импорт файла PLD

Толкование PLD файлов

С помощью режима доставки пучка PBS система протонной лучевой терапии способна доставить дозу облучения в любое требуемое положение в пределах объема облучения, адаптируя энергию пучка и поле в сканирующих магнитах. Это значит, что для того чтобы выполнить облучение, системе нужна информация о том, что необходимо доставить. Информация содержится в файле PLD (.pld).

Примечание: Подробная информация о методе доставки PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование «карандашным» пучком) приведена в части IV данного руководства.

Файл PLD содержит подробное описание энергии, необходимой для каждого слоя и для каждого слоя, количество ME и положение каждой облучаемой области. Исходя из этих данных, система может вычислить заданную точку для настройки различных компонентов системы (такие как сканирующие магниты, ускоритель и т. д.) для каждого слоя, а также пороговых значений для всех проверок, которые выполняются во время облучения.

Примечание: Обратите внимание, что PLD-файл содержит только информацию об областях/слоях. Информация о таблице/Гентри/положении наконечника сопла, наименовании пучка и т. д., должна вводиться вручную на панели информации о пучке.

Файл PLD выглядит следующим образом:

```
Beam,Patient ID,Name,Patient Initial,Firstname,Plan Label,Beam Name,14,7,
Layer,Spot1,185,2,4,
Element,10,10,0,0.0
Element,10,10,1,0.0
Element,20,20,0,0.0
Element,20,20,1,0.0
Layer,Spot1,120,7,4,
Element,40,40,0,0.0
Element,40,40,2,0.0
Element,50,50,0,0.0
Element,50,50,3,0.0
```

Рисунок 31-12. Файл PDL
(типовой)

- Первая строка — заголовок, он содержит информацию о пациенте. Последние 3 числа:
 - Красное число — общее количество ME, которое необходимо доставить (также известное как предписанная доза пучка). Количество ME, которое необходимо доставить в сфокусированном пучке равно его относительной дозе умноженной на общее количество ME и деленное на конечную кумулятивную относительную дозу.

- Синее число — кумулятивная относительная доза, то есть сумма относительных доз каждого сконцентрированного пучка.
- Зеленое число — количество слоев в пучке.
- Вторая линия — заголовок первого слоя. Строка начинается со слова «Layer» (слой), затем следует «Spot1», которое является идентификатором сконцентрированного пучка протонов. Для аналогичной энергии луча, можно иметь различные настройки линии пучка для того чтобы иметь различные размеры места на изоцентре, бирка spotID после этого использована для того чтобы продифференцировать различный Размер места который доступен. Последние четыре числа:
 - Энергия пучка на выходе сопла без модификатора пучка (без переключателя диапазона или фильтра гребня), выраженная в МэВ.
 - Красное число — это сумма относительных доз сконцентрированных пучков, содержащихся в этом слое, и всех сконцентрированных пучков предыдущего слоя(-ев).
 - Синее число — количество элементов, содержащихся в слое. Имеется 2 элемента в области, поэтому этот последнее число 2 раза больше числа облучаемых областей.
 - Последнее число (зеленое) — это количество повторных процедур, т.е. количество раз повторного облучения слоя. Общее количество МЕ, которое необходимо доставить в сконцентрированном пучке делится на количество повторных процедур для сохранения общего количества МЕ. Изменение количества повторных процедур не влияет на количество доставленных МЕ. Методы перекрашивания используются в протонной терапии для сокращения чувствительности к движению органов.
- После этой строки следует перечень всех сконцентрированных пучков, содержащихся в данном слое. Каждая строка начинается со слова «Element» (Элемент), затем следует отображаемая красным цветом ожидаемая позиция в плоскости изоцентра по оси X (координатная система IEC), и отображаемая синим цветом ожидаемая позиция в плоскости изоцентра по оси Y.

Зеленое число — относительная доза данного сконцентрированного пучка. В каждом сконцентрированном пучке требуется 2 элемента, первый с относительной дозой равной 0 и второй с требуемой относительной дозой.

Последним параметром линии является скорость предписанной дозы, которому при сканировании поля устанавливается значение 0 (т. е. поле не перемещается во время облучения). При активном сканировании (перемещение пучка во время облучения) этот параметр представляет собой скорость, с которой на этот элемент необходимо доставить относительную дозу.

При загрузке файла PLD в базу данных системы протонной терапии, система управления излучением выполняет преобразование этих данных, чтобы проверить, что окончательный совокупная относительная доза равна сумме всех относительных доз, что количество слоев равно количеству слоев, определенных в заголовке и т. д.

Преднамеренно оставлена пустой



Часть VI

Использование приложения *adaPTdeliver*

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Глава 32

Вводные сведения о приложении *adaPTdeliver*

.....

Введение

Приложение *adaPTdeliver* представляет собой программу, используемую для:

- определения сессии облучения в списках пациентов, исследований, планов и пучков.
- выбора необходимых данных в списках пациентов, исследований, планов и пучков
- настройки сессии облучения
- выбора пучка для облучения в рамках данной сессии облучения
- подготовки оборудования к выбранному пучку
- запуска облучения с использованием выбранного пучка

В полностью автономном режиме или автономном режиме с использованием программы импорта пакетов все данные пациентов, исследований, планов и пучков поступают из базы данных системы PTS (PTS DB).

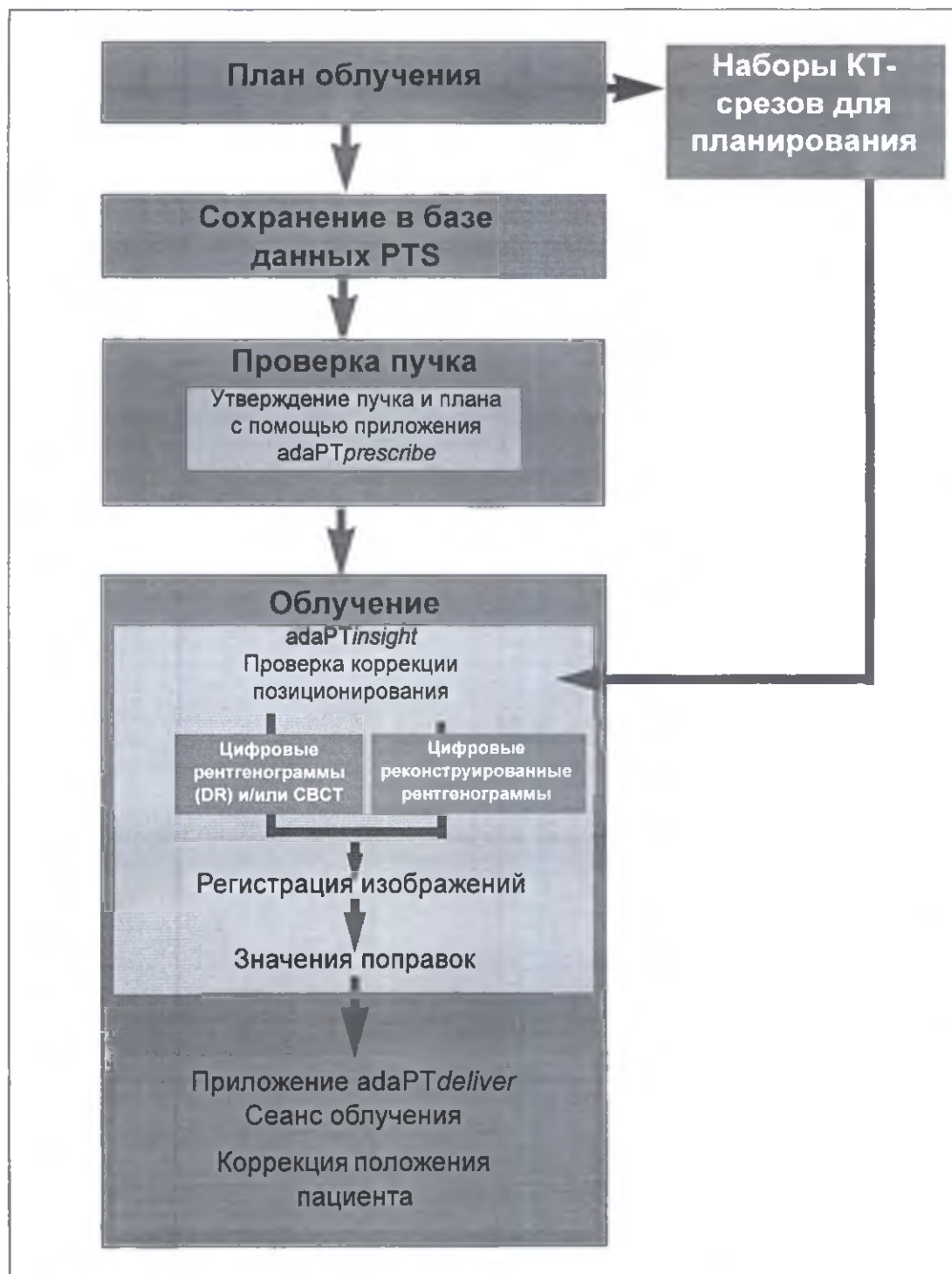


Рисунок 32-1. Порядок процедуры облучения в автономном режиме (полностью автономный режим с использованием модуля импорта пакетов или функции импортирования приложения adaPTprescribe)

При использовании *adaPTdeliver* можно выбрать один или несколько пучков для включения в сессию облучения для данного пациента; далее для каждого пучка можно выполнить следующие этапы выбора, подготовки и облучения.

Запуск приложения *adaPTdeliver*

Нажмите на значок приложения *adaPTdeliver* на рабочем столе компьютера в помещении управления облучением (TCR) и в помещении для облучения (TR), чтобы запустить *adaPTdeliver* вместе с виртуальным пультом и набором программ, необходимых в помещении TR.



Рисунок 32-2. Значок запуска приложения *adaPTdeliver*

При запуске программы на экране на короткое время появляется окно логотипа программы ADAPTDELIVER.

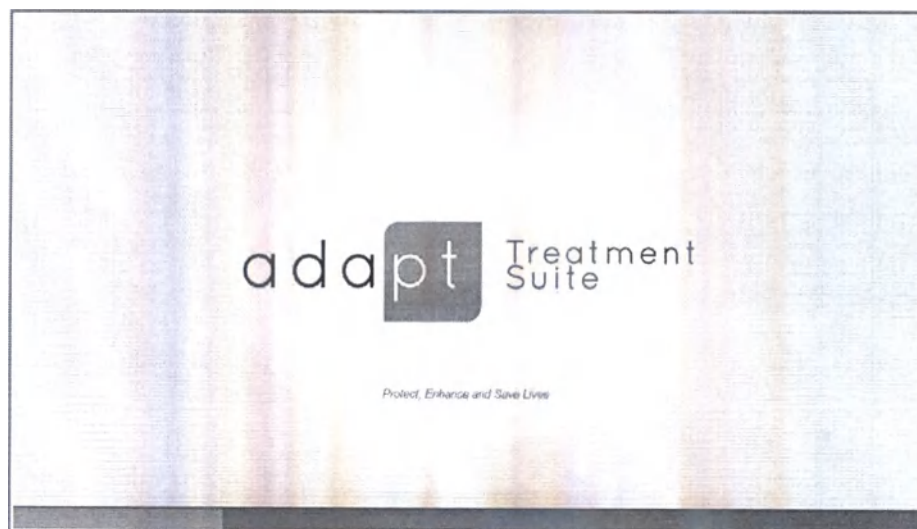


Рисунок 32-3. Экран логотипа *adaPTdeliver*

Через несколько секунд отображается экран входа в приложение ADAPTDELIVER (см. Рис. 32-4).

Пауза приложения adaPTdeliver

Чтобы закрыть приложение adaPTdeliver:

1. Выполните выход из приложения adaPTdeliver как указано в разделе «Выход из приложения adaPTdeliver» на стр. 32-6.
2. На экране входа в приложение ADAPTDELIVER (см. Рис. 32-4) нажмите Exit.

Вход в систему adaPTdeliver

После запуска приложения adaPTdeliver отображается экран входа в приложение adaPTdeliver.

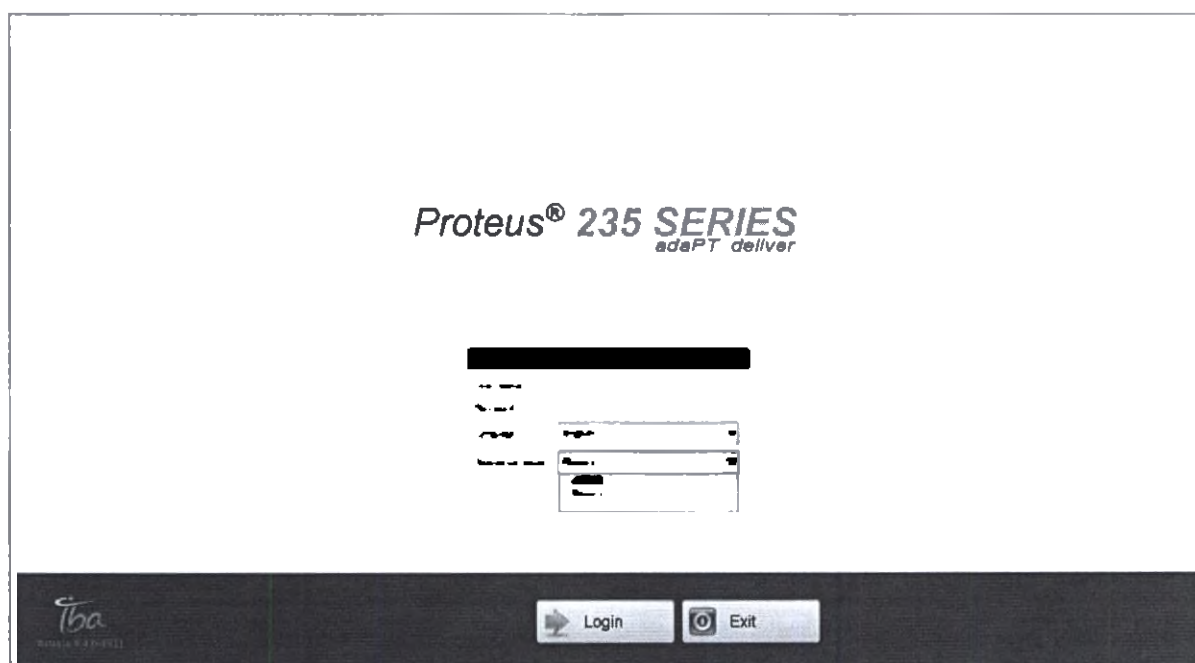


Рисунок 32-4. Экран входа в приложение adaPTdeliver (стандартный)

Введите ваши имя пользователя и пароль; оба поля чувствительны к регистру.

Кроме того, выберите следующие настройки:

- язык.
- требуемый режим работы: Клинический или Физический.

Примечание: На экранах *adaPTdeliver* и, следовательно, во всем этом руководстве используются термины **Клинический режим** и **Лечебная сессия**. Оба термина имеют одинаковое значение.

Нажмите **ОК**, и отобразится ЭКРАН НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ СЕССИИ ОБЛУЧЕНИЯ (см. Рис. 32-8).

Если вы ввели неправильное имя пользователя или пароль, отображается всплывающее окно **Login failed** (Вход не выполнен).

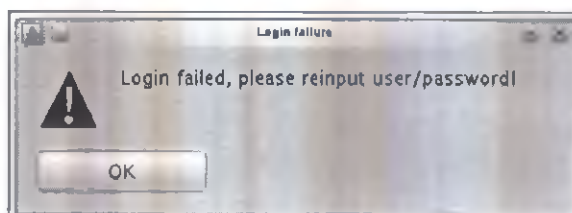


Рисунок 32-5. *adaPTdeliver* — Ошибка входа

Нажмите **ОК**, чтобы закрыть окно сообщения об ошибке, и введите правильные имя пользователя и пароль.

Чтобы закрыть приложение *adaPTdeliver*, нажмите **Exit** (Закреть) на ЭКРАНЕ ВХОДА В ПРИЛОЖЕНИЕ ADAPTDELIVER.

Выход из системы *adaPTdeliver*

Чтобы выйти из приложения *adaPTdeliver*, нажмите **Logout** (Выход) в левой нижней части ЭКРАНА НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ СЕССИИ ОБЛУЧЕНИЯ (см. Рис. 32-8).

Режимы эксплуатации: Клинический и физический

На ЭКРАНЕ ВХОДА В ПРИЛОЖЕНИЕ ADAPTDELIVER можно выбрать режим работы приложения — клинический или физический. В следующих главах рассматривается клинический режим работы приложения *adaPTdeliver*.

Подробное описание использования приложения *adaPTdeliver* в физическом режиме приведено в главе 48 «Использование приложения *adaPTdeliver* в Физическом режиме».

Вывод общей информации на экран

Экраны приложения adaPTdeliver имеют интуитивный интерфейс и единообразную конфигурацию.

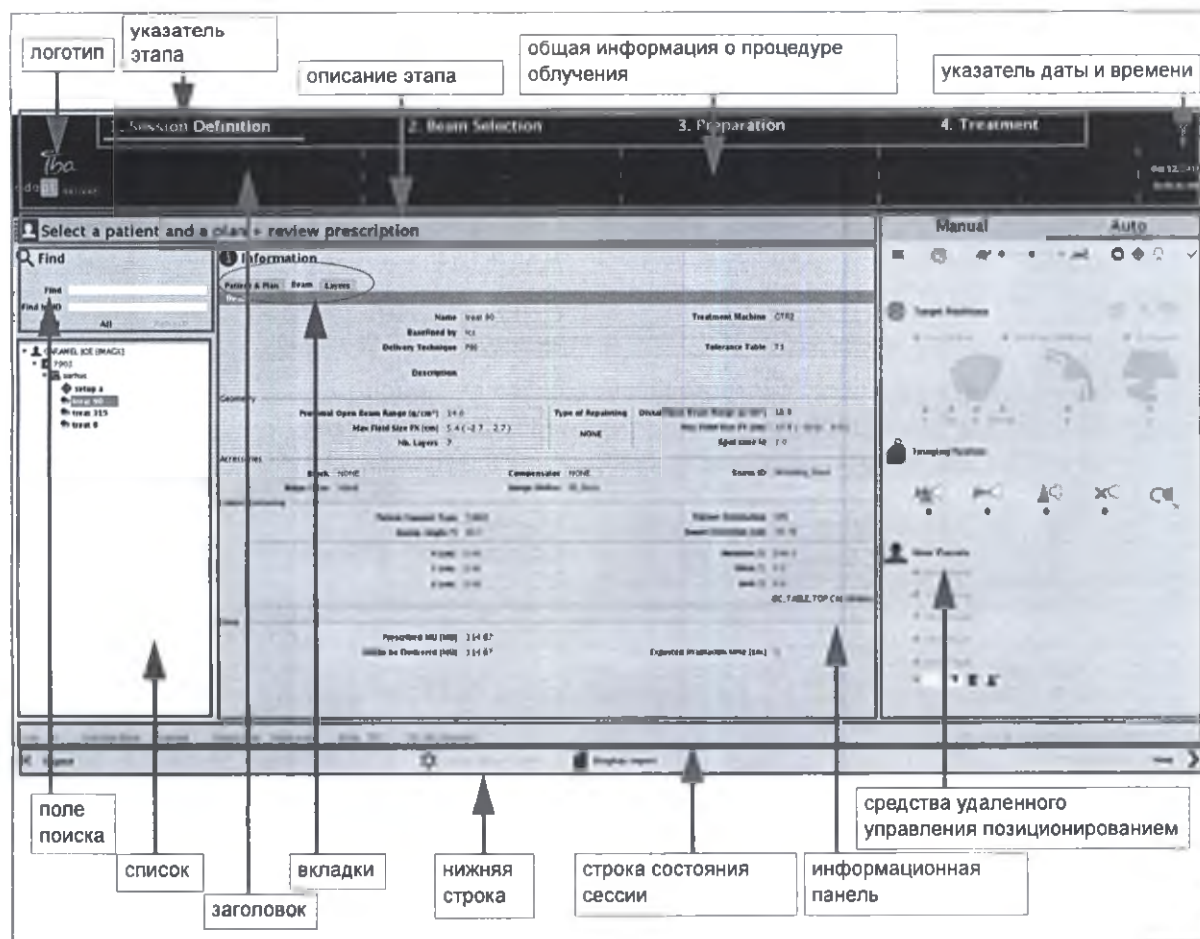


Рисунок 32-6. Типичное окно приложения adaPTdeliver

Основные элементы экрана:

- **Заголовок:** на данной панели отображаются наиболее важные данные об облучении; доступны следующие поля:
 - Логотип
 - Название этапа: цвет фона является индикатором статуса:
 - белый: этап еще не завершен
 - темно-зеленый: этап, выбранный на данный момент
 - светло-зеленый: этап успешно завершен

- Сводка об облучении: в данной области приводятся данные пациента, обследования, плана, пучка, режима доставки облучения и тип повторного облучения PBS, а также информация о некотором необходимом оборудовании (т. е. о вспомогательных устройствах, если они используются) и о сессии.

ВНИМАНИЕ	Помните о том, что слишком длинные ФИО пациента могут не отображаться полностью, так как они сокращаются в поле «Patient Name» (ФИО пациента) заголовка. Сокращенные ФИО пациентов обозначаются многоточием (...) в конце.
	Чтобы просмотреть полные ФИО, наведите курсор мыши на поле «Patient Name» (ФИО пациента).

- Дата и время
- Описание этапа: краткое описание функции текущего выбранного этапа сессии облучения
- **Панель данных:** в зависимости от этапа сессии облучения, выбранного пользователем, данная панель может содержать множество элементов:
 - Область поиска: здесь можно ввести параметры для поиска (списка) конкретных пациентов.
 - Область списка: отображает список пациентов, соответствующих параметрам, введенным в область поиска. Полоса прокрутки в нижней части позволяет прокручивать список горизонтально.
 - Область информации: содержит подробную информацию об этапе, выбранном на данный момент.
 - Вкладки: некоторые этапы включают несколько вкладок, на которые можно нажать и просмотреть данные или ввести различные параметры.
 - Дистанционное управление позиционированием: позволяет управлять устройствами позиционирования пациента из помещения управления облучением.
 - Строка состояния: отображает данные о текущем пользователе, типе сессии, идентификатор помещения для облучения и состояние пучка.
- **Нижний колонтитул:** данная панель содержит область таких кнопок, как **Next** (Далее) (для перехода к следующему этапу) или **Logout** (Выход), а также многие другие опции в зависимости от текущего этапа.

Действия при сообщениях об ошибке

Приложение *adaPTdeliver* может сообщить пользователю об ошибке в форме всплывающих окон.

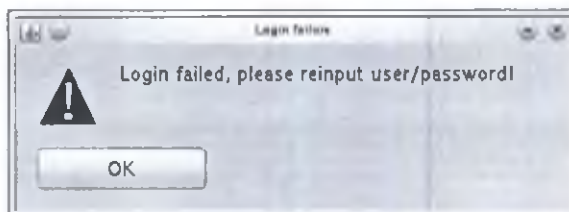


Рисунок 32-7. Приложение *adaPTdeliver* — типовое сообщение об ошибке

Нажмите «OK», чтобы закрыть всплывающее окно.

Автономный режим: выбор пациента, обследования, плана лечения или пучка

С помощью экрана настройки параметров сессии облучения можно выполнять следующие действия:

- **Найти запись пациента:** для получения подробной информации см. раздел «Поиск пациента» на стр. 32-11.
- **Выбор нужного пациента, исследование, план и один или несколько пучков из списка:** для получения подробной информации см. раздел «Использование данных пациентов, исследований, планов или пучков в списке» на стр. 32-12.
- **Анализировать клинические данные:** для получения подробной информации см. раздел «Анализ клинических предписаний — для PBS».



Рисунок 32-8. Экран настройки параметров сессии облучения

Данные, соответствующие выбору пользователя в области списка, отображаются в области информации.

Поиск пациента

Вы можете быстро найти нужного пациента или список пациентов, введя некоторые параметры поиска.

Варианты поиска пациента:

- по ФИО: введите ФИО пациента, полностью или частично. Вы можете использовать фамилию, имя, инициалы пациента или все эти данные сразу, но только в указанном порядке.
- по идентификатору: введите идентификатор пациента, полностью или частично.

Нажмите **Find** (поиск). Отображается соответствующий список пациентов, отсортированный в алфавитном порядке по фамилии.

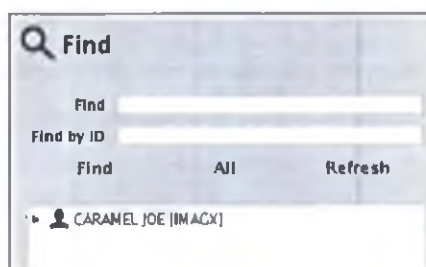


Рисунок 32-9. Критерии поиска и список пациентов

Примечание: Чтобы выполнить поиск пациента с помощью частичного ввода ФИО, поиск производится по каждой индивидуальной части имени, т.е. имени, фамилии, отчеству.

Если нужный пациент отсутствует в списке пациентов, попробуйте повторить попытку, используя другие критерии поиска, или нажмите **All** (Все) для отображения списка всех пациентов.

Примечание: Помните, что в списке пациентов приводятся как QA, так и клинические пациенты.

Чтобы обеспечить отображение последней информации о выбранном пациенте, нажмите кнопку **Refresh** (Обновить), чтобы обновить информацию в области списка.

Использование данных пациентов, исследований, планов лечения или пучков в списке

После ввода параметров поиска и нажатия кнопки **Find** (Поиск) или после нажатия кнопок **All** (Все) или **Refresh** (Обновить) в области поиска отображается список пациентов в области списка.

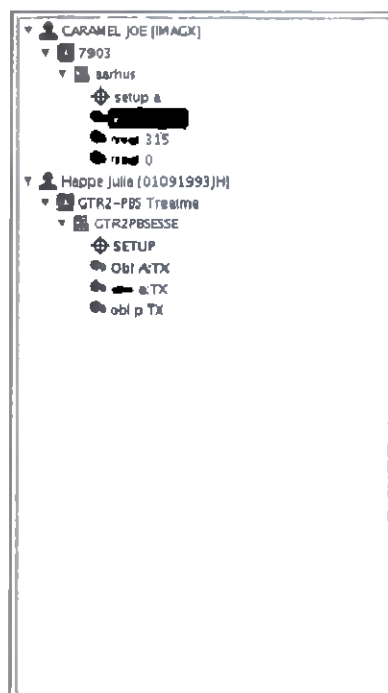


Рисунок 32-10. Область списка

В области списка можно развернуть или свернуть список до следующих уровней:

Пациент	
Исследование	
План	
Установочный пучок	
Пучок излучения	

На одного пациента может приходиться несколько исследований; у обследования может быть несколько планов; план может иметь несколько пучков, а пучок может иметь несколько слоев.

Статус облучения пучка отображается следующим образом:

Успешно доставлен	
Успешно доставлен	
Еще не доставлен	Значок отсутствует

Разворачивание или сворачивание записи

Чтобы развернуть или свернуть запись любого пациента, обследования или уровней плана, выполните одно из следующих действий:

- Нажмите на стрелку слева от записи. Применимы следующие обозначения:
 - Горизонтальная стрелка (): запись свернута и имеет содержимое на нижнем уровне.
 - Вертикальная стрелка (): запись расширена и отображает содержимое на нижнем уровне.
 - Стрелки отсутствуют: содержимое за пределами текущего открытого уровня отсутствует.
- Нажмите на идентификатор или значок нужной записи.



Часть VII

Использование приложения *adaPTdeliver* в автономном режиме

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Глава 33

Работа приложения adaPTdeliver в автономном режиме

Предварительное примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в данной главе и во всей данной части, в нижней части экрана может находиться сообщение «Control Mode: EMR-Centric» (режим управления с ориентацией на электронную медицинскую карту) или «Control Mode: DEV-Centric». При работе приложения в автономном режиме вы увидите индикатор режима «Stand-Alone».



Рисунок 33-1. Обозначение режима работы (подключение к OIS или автономный режим) на экранах приложения adaPTdeliver

Введение

При входе в систему приложения *adaPTdeliver* во время сессии облучения можно осуществлять контроль и управление фактической подготовкой и облучением пациента.

Подробная информация о запуске и входе в систему приложения *adaPTdeliver* содержится в Главе 32 «Вводные сведения о приложении *adaPTdeliver*».

С помощью приложения *adaPTdeliver* во время сессии облучения можно выбрать для конкретного пациента один или несколько пучков и включить их в одну сессию облучения, а затем обработать каждый пучок в ходе следующих друг за другом этапов выбора пучка, подготовки пучка и облучения.

ВНИМАНИЕ

При отсутствии информационной системы для онкологических отделений (ОИС) требуется, чтобы клинический оператор Центра протонной терапии использовал бумажный вариант медицинской карты пациента и вел учет бумажных документов (доставленных частей).

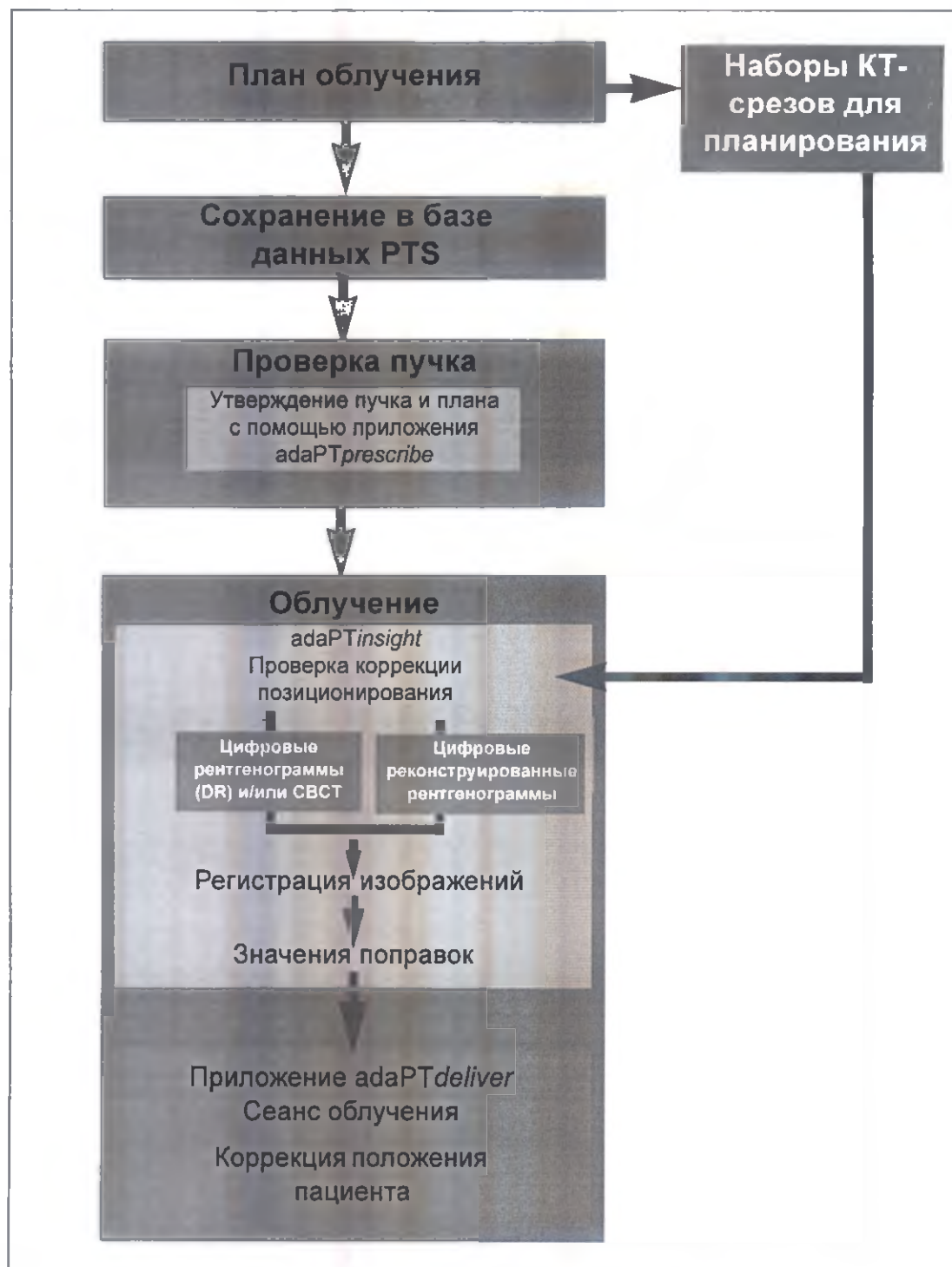


Рисунок 33-2. Порядок процедуры облучения в автономном режиме (полностью автономный режим с использованием модуля импорта пакетов или функции импортирования приложения adaPTprescribe)

После выбора пациента, обследования и составления плана вы можете указать один или несколько пучков для выбора в ходе сессии облучения. Подробная информация о выборе пациента, обследования, плана облучения и пучка содержится в Главе 34 «Включение одного или нескольких пучков в сессию облучения».

Выбор данных пациента (в автоматическом или ручном режиме)

ВНИМАНИЕ



В ходе рабочей процедуры в номинальном режиме выбор пациентов и пучков осуществляется автоматически и синхронизирован с системой лучевой терапии (например, с приложением для управления сессиями облучения adaPTdeliver) и информационной системой OIS.

Выбор данных пациента вручную в рамках рабочей процедуры ведения пациента может привести к несовпадению используемых данных с данными, хранящимися в системе OIS.

В случае появления сообщения об ошибке...

ВНИМАНИЕ



При появлении сообщения об ошибке (из клинического графического интерфейса пользователя GUI) перед началом лечения, предупреждающего вас о том, что была обнаружена серьезная проблема с циклотроном IC (ионизационной камерой), вам следует обратиться в группу технического обслуживания с просьбой немедленно проверить конструктивную целостность и надлежащее функционирование оборудования, связанного с IC (ионизационной камеры) циклотрона, то есть IC (ионизационная камера) циклотрон, BIREU (резервном электронном блоке измерения интенсивности излучения), BAEU (электронном блоке детектора отсутствия излучения) и соответствующую электропроводку.

Если техническое обслуживание не может быть выполнено немедленно (как рекомендовано), вы можете его отложить, и продолжить облучение (при вводе определенного пароля).

Тем не менее, проверка должна быть выполнена в тот же день.

ВНИМАНИЕ

При появлении сообщения об ошибке (из клинического графического интерфейса пользователя GUI) во время генерирования таблицы соответствия для высокочастотного излучения, предупреждающего вас о том, что была обнаружена серьезная проблема с циклотроном IC (ионизационной камерой), вам следует обратиться в группу технического обслуживания с просьбой немедленно проверить конструктивную целостность и надлежащее функционирование циклотрона IC (ионизационной камеры), то есть циклотрон IC (ионизационная камера) циклотрон, BIREU (резервном электронном блоке измерения интенсивности излучения), BAEU (электронном блоке детектора отсутствия излучения) и соответствующую электропроводку.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 34

Включение одного или нескольких пучков в сессию облучения

Предварительное примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в данной главе и во всей данной части, в нижней части экрана может находиться сообщение «Control Mode: EMR-Centric» (режим управления с ориентацией на электронную медицинскую карту) или «Control Mode: DEV-Centric». При работе приложения в автономном режиме вы увидите индикатор режима «Stand-Alone».

Введение

В области списка можно выбрать один или несколько утвержденных пучков и включить их в сессию облучения. Все выбранные пучки должны относиться к одному и тому же плану.

Примечание: Неутвержденные пучки не отображаются в списке.

Основные действия с экраном

Selecting an Individual Beam

Для выбора отдельных пучков, которые необходимо включить в сессию облучения:

1. Разверните список, чтобы найти необходимый пучок.

2. Дважды кликните на пучок (или нажмите на него один раз, зажав клавишу **Control**). После этого пучок излучения в списке будет выделен жирным шрифтом, а кнопка **Next** (Далее) в правом нижнем углу экрана станет активной.
3. Повторите Этап 1 и Этап 2 для включения в сессию облучения любых других пучков.

Невыбранный пучок (т. е. пучок, не выделенный жирным шрифтом) не будет отображаться на ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА.

Выбор любого пучка излучения для включения в сессию облучения можно отменить. Для отмены выбора любого пучка дважды нажмите на него.

По мере выполнения процедуры облучения приложение *adaPTdeliver* последовательно отображает этапы сессии облучения 2 («Beam Selection» (Выбор пучка)), 3 («Preparation» (Подготовка)) и 4 («Treatment» (Облучение)) для каждого из пучков, которые были выбраны для включения в сессию облучения на этапе 1 («Session Selection» (Выбор сессии)).



Для отмены выбора пучка дважды нажмите на пучок, выделенный жирным шрифтом (после отмены выбора выделение исчезнет).

Выбор отдельных пучков или всех пучков

Для быстрого выбора некоторых или всех пучков, входящих в тот или иной план лечения, нужно последовательно дважды нажать на этот план. Использование функции быстрого выбора дает один из трех результатов:

- Не выбрано ни одного пучка
- Выбраны все пучки
- Выбраны все ранее отобранные пучки

На Рис. 34-1 представлены варианты использования функции быстрого выбора на уровне плана. Выбранные пучки отображаются жирным шрифтом.

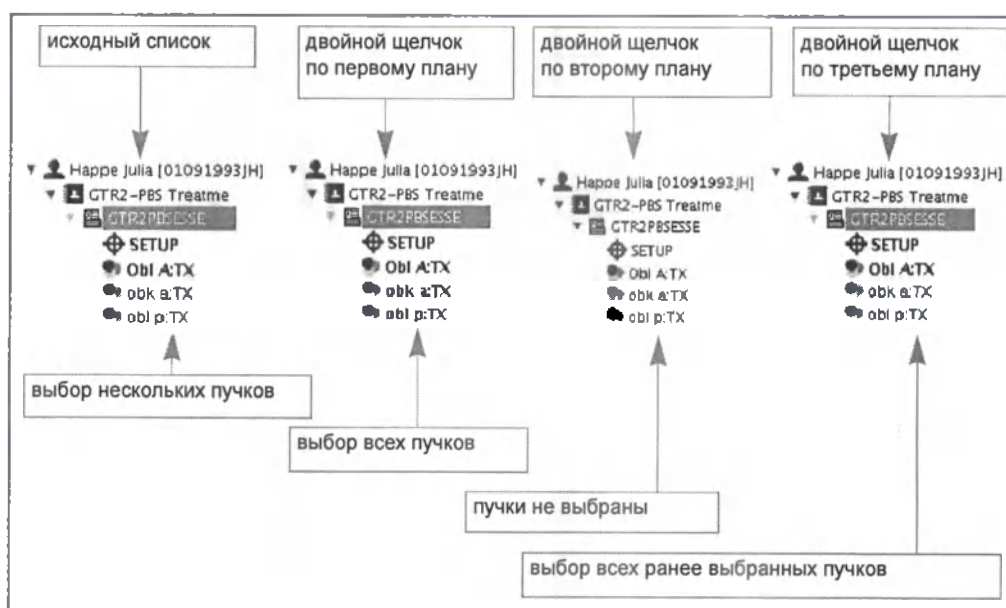


Рисунок 34-1. Варианты использования функции быстрого выбора

Отображение данных на панели «Information» (Информация)

Для отображения данных любого объекта, содержащегося в списке, необходимо **нажать на этот объект в списке**.

Примечание: Нажатие на стрелки (►) **не приводит к отображению каких-либо данных**.

После выбора пациента, обследования, плана или пучка соответствующие данные отображаются на панели «Information» (Информация).

На панели «Information» (Информация) открываются следующие вкладки:

- **Patient & Plan** (Пациент и план) — содержит сведения о пациенте, исследовании и плане лечения. Подробную информацию см. в разделе «Просмотр сведений о пациенте, исследовании и плане лечения» на стр. 34-5.
- **Beam** (Пучок): содержит клинические данные о выбранном пучке. Подробную информацию см. в разделах «Проверка клинических предписаний».
- **Layer** (Слой): содержит клинические данные для выбранного слоя. Подробную информацию см. в разделе «Отображение сведений о слоях».

Примечание: Данные на этих вкладках предназначены только для чтения

Просмотр данных о пациенте, обследовании и информации о плане лечения

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку *Patient and Plan* (Пациент и план), чтобы посмотреть данные по выбранному пациенту, его обследованию и плану лечения.

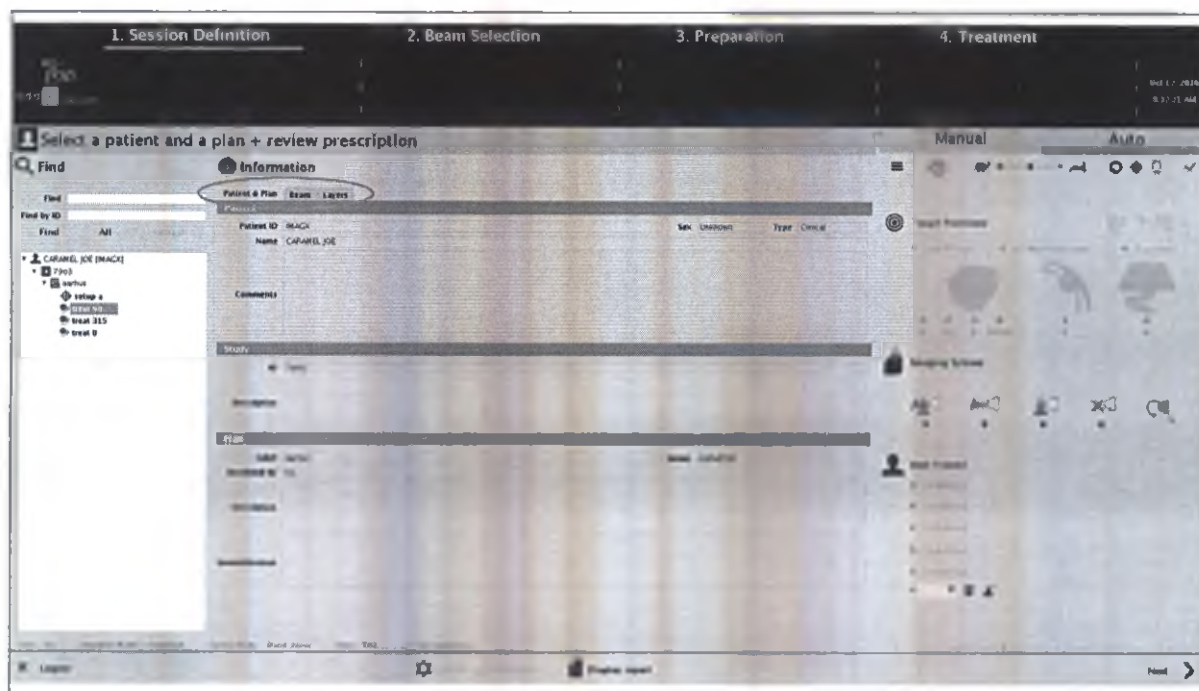


Рисунок 34-2. Сведения о пациенте, его обследовании и плане лечения

Область **Patient** (Пациент) содержит следующие окна:

- Patient ID (Идентификатор пациента)
- Sex (Пол)
- Name (Имя)
- Comments (Комментарии)

Область **Study** (Исследование) содержит следующие окна:

- ID (Идентификатор)
- Описание

Область **Plan** (План) содержит следующие окна:

- Label (Обозначение)

- Baselined by (Утверждено) — имя пользователя, утвердившего план..
- Intent (Назначение) — цель использования плана лечения. Доступны следующие варианты:
 - Curative (Лечебный) — лечебный план для реального пациента.
 - "Verification" (Верификация): предписание контроля качества лечения для пациента
 - "Machine_QA": предписание для виртуального пациента типа «Контроль качества».
- Описание
- Immobilization (Иммобилизация)

Важно	
	В протонной терапии ширина модуляции определяется как расстояние между проксимальной и дистальной областью на уровне 90 % или 95 % дозы, либо ее эквивалента (в зависимости от выбранного параметра, используемого в вашем медицинском центре). Нормализация (корректировка) выполняется на участке $\pm 0,5$ см в центральной области размытого пика Брэгга (SOBP). Для достижения уровня 100% дозы на поверхности кожи (модуляция по типу «полного плато»), заданное в плане лечения значение модуляции должно быть равно значению диапазона + 0,1 г/см².

Просмотр клинических предписаний для системы PBS

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку «Beam» (Пучок), на которой отображаются клинические данные для пучка излучения. Это — клинические данные, предписанные в плане лучевой терапии.

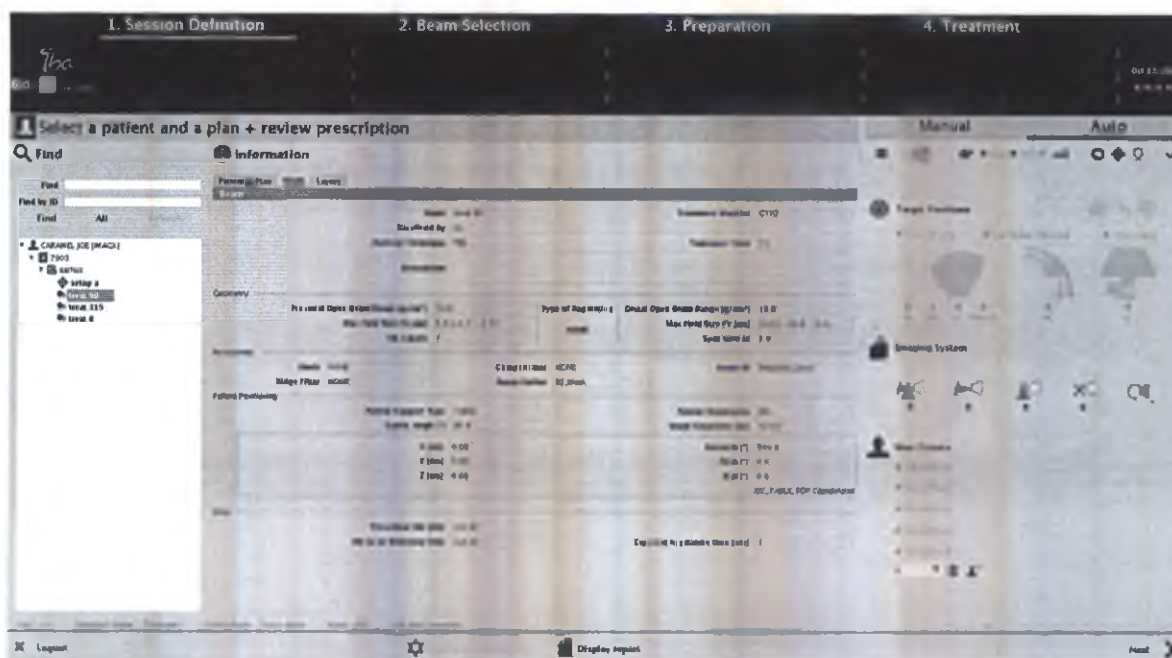


Рисунок 34-3. Данные пучка в режиме Сканирование карандашным пучком

Клинические данные представлены следующим образом:

- **Beam (Пучок):**
 - Name (Название)
 - Treatment Machine (Аппарат лучевой терапии) — идентификатор помещения
 - Treatment Room
 - Baselined by (Утверждено) — имя пользователя, утвердившего пучок.
 - Tolerance Table (Таблица допустимых отклонений)
 - Delivery Technique (Метод облучения)
 - Описание
- **Geometry (Геометрические параметры):**

- Proximal Open Beam Range (g/cm²) (Проксимальный диапазон открытой области пучка в г/кв. см)¹ — диапазон протонного пучка рядом с соплом при отсутствии каких-либо вспомогательных устройств модификации пучка (блока, устройства Range Shifter, компенсатора Range Compensator и т. д.).
- Maximum Field Size FX (cm) (Максимальный размер поля по оси X в см) — распространение пучка вдоль оси X в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FX», «X1» и «X2» и выражается в см.
- Maximum Field Size FY (cm) (Максимальный размер поля по оси Y в см) — распространение пучка вдоль оси Y в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FY», «Y1» и «Y2» и выражается в см.
 - Значения «FX» и «FY» обозначают разность координат центров двух крайних точек мишени по осям Xg и Yg, соответственно.
 - X1, X2, Y1 и Y2 — это средние положения крайних точек в системе координат ограничителя пучка, соответствующей стандарту МЭК.

Пример:

Размер поля FX (X1..X2) [cm] 4.8 (-2.6.. +2.2) ;

Размер поля FY (Y1..Y2) [cm] 4.8 (-2.0.. +2.8).

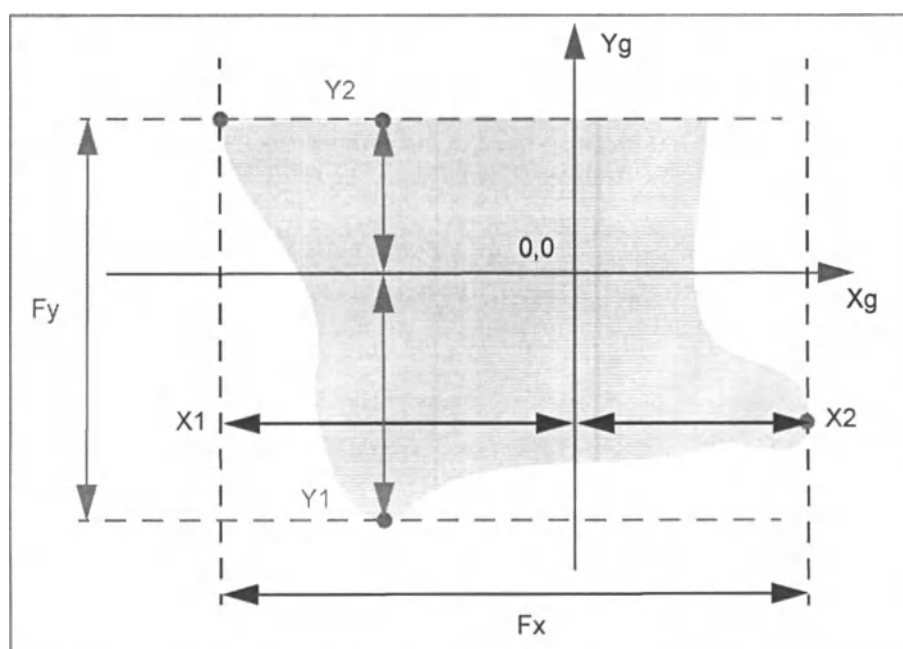
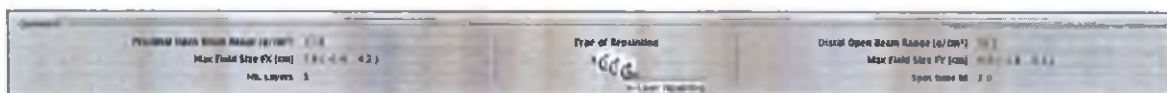


Рисунок 34-4. Максимальный размер поля

1. Значения дистального и проксимального диапазонов открытой области пучка задаются в соответствии с Отчетом № 49 Международной комиссии по радиологическим единицам и измерениям (ICRU49).

- Nb. Layers (Количество слоев)
- Type of repainting (Тип повторного облучения) — для отображения названия типа повторного облучения в дополнение к значку наведите курсор мыши на это поле. Появится всплывающее окно с указанием типа повторного облучения.

Подробная информация о типах множественного повторного облучения содержится в разделе Глава 22 «Множественное повторное облучение PBS».



- Distal Open Beam Range (g/cm²) (Дистальный диапазон открытой области пучка в г/кв. см) — диапазон протонного пучка дальше всего от сопла при отсутствии каких-либо вспомогательных устройств модификации пучка (блока, устройства Range Shifter, компенсатора Range Compensator и т. д.).
- Идентификатор подстройки сфокусированными пучками протонов: определение выбранного размера выбранного пучка, используя идентификатор подстройки сфокусированными пучками протонов; размеры разных пучков описаны в системе планирования облучения (TPS). При использовании нескольких идентификаторов для выбранного пучка, данное поле читается как «Идентификаторы подстройки пятна протонного пучка».

■ Вспомогательные устройства:

- Block (Блок) — идентификатор блока (используется дополнительно).
- Компенсатор — идентификатор компенсатора диапазона (используется дополнительно).
- Идентификатор наконечника сопла
- Ridge Filter (Гребенчатый фильтр) — идентификатор гребенчатого фильтра (используется дополнительно).
- Range Shifter (Устройство сдвига диапазона) — идентификатор устройства сдвига диапазона (используется дополнительно).

Примечание: Должно использоваться как минимум одно вспомогательное устройство.

■ Позиционирование пациента:

- Приспособление для фиксации пациента: этот параметр задается для пучка протонов и может иметь одно из следующих значений:
 - ☐ Кресло
 - ☐ Стол

- Ориентирование пациента: этот параметр задается для пучка излучения и может иметь одно из следующих значений:
 - Sitting (Сидячее положение)
 - HFP (Head First-Prone — головой вперед на животе)
 - HFDR (Head First-Decubitus Right — головой вперед на правом боку)
 - FFDR (Feet First-Decubitus Right — ногами вперед на правом боку)
 - FFP (Feet First-Prone — ногами вперед на животе)
 - HFS (Head First-Supine — головой вперед на спине)
 - HFDL (Head First-Decubitus Left — головой вперед на левом боку)
 - FFDL (Feet First-Decubitus Left — ногами вперед на левом боку)
 - FFS (Feet First-Supine — ногами вперед на спине)

- Gantry angle (°) (Угол поворота Гентри в градусах) — этот показатель поступает из предписания.

Примечание: Угол поворота Гентри всегда задается в системе координат Gantry Coordinate System, соответствующей стандарту МЭК 61217.

- Snout Extension (cm) (Выдвижение наконечника сопла в см) — этот параметр задается для пучка излучения и представляет собой расстояние между изоцентром и передней поверхностью блока, расположенного ниже по ходу пучка, а при отсутствии блока — между изоцентром и передней поверхностью устройства Range Shifter или компенсатора Range Compensator, расположенных выше по ходу пучка (если параметры пучка импортируются из плана DICOM, созданного в системе TPS, или задаются внутри системы с помощью программы импорта пакетов).

Когда наконечник сопла находится в позиции 10 см (т.е. в минимальной позиции), компенсатор Range Compensator толщиной 10 см касается краем изоцентра.

■ PPS:

- X (cm): положение на оси X.
- Y (cm): положение на оси Y.
- Z (cm): положение на оси Z.
- Вращение в (°) (градусах) — угол вращения системы PPS относительно пучка Beam Line, измеряемый в градусах.
- Pitch (°) (Наклон в градусах) — положительное значение угла, выраженное в градусах, обозначает увеличение высоты того конца кушетки, на который направлено излучение, а отрицательное значение — уменьшение этой высоты.

- Roll (°) Для наклона верхней части кушетки. Положительное значение угла поворота определяется как направление наклона поверхности кушетки против часовой стрелки, когда система PPS находится в исходном положении, а оператор наблюдает за ней, стоя лицом к зоне размещения пациента.

Примечание: Данные координаты выражены в системе координат IEC Table Top.

■ Dose (Доза):

- Prescribed MU (ME) (Предписанное количество ME) — предписанная доза, указанная в плане лечения.
- MU to be *Delivered* (ME) (Доставляемое количество ME) — количество ME, которое должно быть доставлено к области облучения.
- Expected irradiation time (sec) (Ожидаемое время облучения в секундах) — предполагаемая продолжительность сессии облучения. Это значение используется для периодических проверок продолжительности облучения.

Отображение сведений о слоях

Примечание: Сведения о слоях зависят от использования режима облучения *Uniform Scanning* (Равномерное сканирование) или Сканирование карандашным пучком.

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку Layer (Слой), на которой отображаются клинические данные слоев для выбранного пучка излучения. Это — клинические данные, предписанные в плане лучевой терапии.

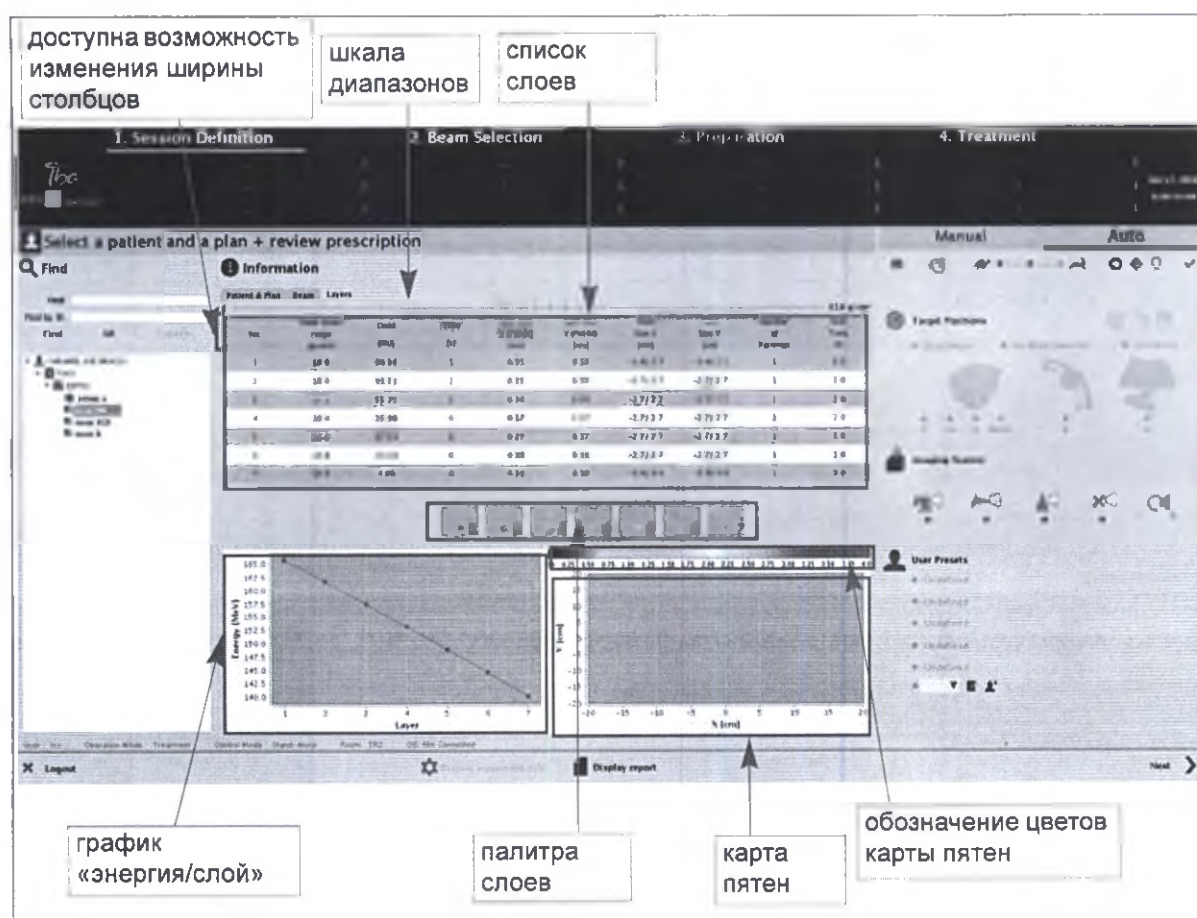


Рисунок 34-5. Сведения о слоях (пример)

Панель «Information» (Информация) содержит следующие элементы:

- Шкала диапазона — графическое представление значений диапазона, отображающихся в списке слоев. Возможные пределы диапазона составляют 0,5 и 32 г/см².
- Список всех слоев: список всех слоев от наиболее дистального (№1) до наиболее проксимального (пример изображен на Рис. 34-5: №24).

Для каждого слоя приводится следующая информация:

- «Range (g/cm²)» (Диапазон в г/кв. см)¹
- Dose (MU) (Доза (МЕ): в дополнение к значению дозы также приводится графическое представление в виде цветной панели.
- «Time (s)» (Время (с))
- «Spot Size X (FWHM) (cm)» (Размер области X (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси X при полной ширине на полувысоте (FWHM).
- «Spot Size Y (FWHM) (cm)» (Размер области Y (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси Y при полной ширине на полувысоте (FWHM).

Примечание: Поля «Spot Size X» и «Spot Size Y» остаются пустыми, если система TPS не передает корректные значения.

- Field Size X (cm) — размер поля по оси X в см.
 - Field Size Y (cm) — размер поля по оси Y в см.
 - Число процедур облучения: подробная информация приведена в главе 22 «Множественный повтор сканирования "карандашным" пучком»
 - Spot Tune ID: подробная информация приведена в разделе «Идентификаторы подстройки пятна протонного пучка» на стр. 20-4.
- **Палитра слоев:** визуальное представление всех слоев по порядку. Каждый слой идентифицируется по порядковому номеру; слой также отображает миниатюрную версию карты сконцентрированных пучков.
- Порядковый номер текущего слоя увеличен (слой 6 на Рис. 34-5).
- **График «энергия/слой»:** Данный график отображает уровень энергии частиц каждого слоя.
- Порядковый номер текущего слоя представлен белым квадратом (слой 6 на Рис. 34-5).
- **Карта областей:** визуальное представление выбранного слоя с дозой и обозначением цветов карты сфокусированных пучков протонов.

Примечание: Размер точки, размер поля и оси карты областей выражены в системе координат IEC.

Для выбора слоя необходимо нажать на нужный слой на шкале диапазона или в списке слоев. Выбранный слой отображается на линии темно-зеленого цвета.

1. Значения дистального и проксимального диапазонов заданы в соответствии с докладом ICRU49 (Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям — Доклад 49).

При желании ширину столбцов списка слоев можно изменить. Для этого установите курсор на границе соседних столбцов и, нажав кнопку мыши, перетащите границу в нужное место.

Визуализация слоев

Нажмите на любой из приведенных слоев, и визуальное представление данного слоя отобразится на карте сфокусированных пучков протонов.

Примечание: Также нужный пучок можно выбрать на шкале диапазона.

Кроме того, положение слоя в пучке отображается в виде толстой вертикальной зеленой линии на шкале диапазона. Наиболее дистальный слой расположен справа.

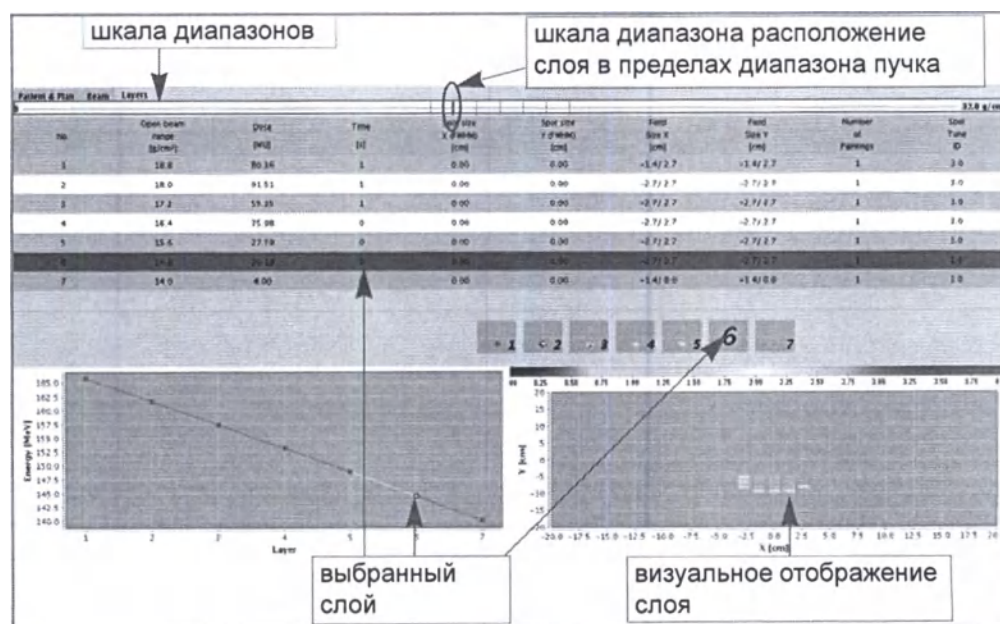


Рисунок 34-6. Сведения о слоях — подробные сведения

Глава 35

Переход к выбору пучка

Предварительное примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в данной главе и во всей данной части, в нижней части экрана может находиться сообщение «Control Mode: EMR-Centric» (режим управления с ориентацией на электронную медицинскую карту) или «Control Mode: DEV-Centric». При работе приложения в автономном режиме вы увидите индикатор режима «Stand-Alone».

Введение

После того как пучок будет выделен жирным шрифтом в области выбора, можно переходить к следующему этапу процедуры облучения — фактическому выбору пучка для подготовки к облучению. После выбора пучка кнопка **Next** (Далее) в правом нижнем углу экрана становится активной.

Нажмите кнопку **Next** (Далее), чтобы перейти к этапу выбора пучка. Подробная информация содержится в разделе «Выбор пучка» на стр. 35-2.

Переход к следующему этапу с неполным планом

Если пользователь хочет перейти к следующему этапу, не выбрав все утвержденные пучки из плана лечения (на этом этапе на экране отображаются только утвержденные пучки), откроется диалоговое окно с запросом подтверждения этого действия.

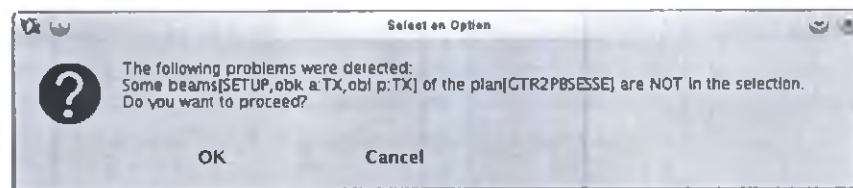


Рисунок 35-1. Сообщение о подтверждении выбора пучка

Нажмите кнопку **OK**, чтобы подтвердить свой выбор и продолжить; в противном случае нажмите кнопку **Cancel** (Отмена).

Функции подготовки отчетов

Отчеты по истории событий обычно создаются автоматически после завершения облучения. Отчет по истории событий создается для каждого пучка, включенного в завершенную сессию облучения.

Выбор пучка

На экране выбора пучка можно выбрать один или несколько пучков, которые будут включены в текущую сессию облучения; выбранные пучки отображаются жирным шрифтом.

После выбора всех пучков, которые необходимо включить в сессию облучения, нажмите **Next** (Далее) для перехода к следующему этапу сессии облучения — фактическому выбору пучка излучения. Отображается экран выбора пучка.



Рисунок 35-2. Экран выбора пучка

При использовании вспомогательного устройства его тип отображается в заголовке окна следующим образом:

- Pencil Beam Scanning (Сканирование «карандашным» пучком):
 - Нет вспомогательных устройств: вспомогательное оборудование отсутствует
 - Одно вспомогательное устройство: тип и идентификатор устройства

В области списка будут указаны все пучки, выбранные на экране настройки параметров сессии облучения.

Если список содержит несколько пучков, нажмите на тот пучок, который нужно обработать первым. Выбранный пучок отобразится в выделенной области.

Связанные данные отображаются в области информации. Перед выбором следующего пучка из списка необходимо выполнить все оставшиеся этапы сессии облучения для выбранного пучка.

Важно 	В режиме облучения разрешение на доставку пучка облучения пациенту находится в ведении терапевта, так как на уровне системы протонной терапии (PTS) невозможно сделать никакого различия между калиброванным/одобренным и не калиброванным/не одобренным пучком.
---	---

Также как и на экране настройки параметров сессии облучения, на панели «Information» (Информация) экрана выбора пучка отображаются вкладки «Patient & Plan» (Пациент и план), «Beam» (Пучок) и «Layers» (Слои).

Изначально большая часть полей в области информации на экране выбора пучка являются пустыми, и только в области списка указаны имя пациента, исследование, план лечения и пучок излучения. Чтобы заполнить поля в области информации, щелкните мышью на требуемом пучке в области списка. Поля заполняются до самого нижнего уровня, выбранного в области списка. Например, если щелкнуть план в области списка, отображаются только сведения о пациенте, исследовании и плане, а не информация о пучке.

Чтобы перейти к следующему этапу процесса облучения, т. е. фактически подготовить оборудование к облучению, дважды щелкните нужный пучок (или щелкните на пучок и нажмите кнопку **Next** (Далее) в правом углу в нижней части экрана). Произойдет переход на этап подготовки. Подробная информация приведена в главе «Подготовка оборудования к облучению» на стр. 36-1.

Глава 36

Подготовка оборудования к сессии облучения

.....

Предварительное примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в данной главе и во всей данной части, в нижней части экрана может находиться сообщение «Control Mode: EMR-Centric» (режим управления с ориентацией на электронную медицинскую карту) или «Control Mode: DEV-Centric». При работе приложения в автономном режиме вы увидите индикатор режима «Stand-Alone».

Начало подготовки оборудования

Чтобы приступить к подготовке оборудования, выполните любое из следующих действий:

- Дважды щелкните мышью на требуемом пучке.
- Нажмите на пучок в области списка ЭКРАНЕ ВЫБОРА ПУЧКА и нажмите **Next** (Далее).

Процесс

Теперь вы перешли к третьему этапу сессии облучения — подготовке оборудования. Отображается экран подготовки оборудования.

Процессы подготовки оборудования к подаче установочного пучка и пучка излучения отличаются:

- **Setup beam:** см. Раздел «Подготовка оборудования к подаче установочного пучка» на стр. 36-2.

- **Treatment beam:** см. Раздел «Подготовка оборудования к подаче пучка излучения» на стр. 36-11.

Подготовка оборудования к подаче установочного пучка

На Экране подготовки оборудования необходимо ввести значения коррекции позиционирования и подтвердить коррекцию, что означает завершение этапа подготовки.

Если цветная строка состояния не отображает надпись *Ready* (Готово), что обозначается оранжевым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

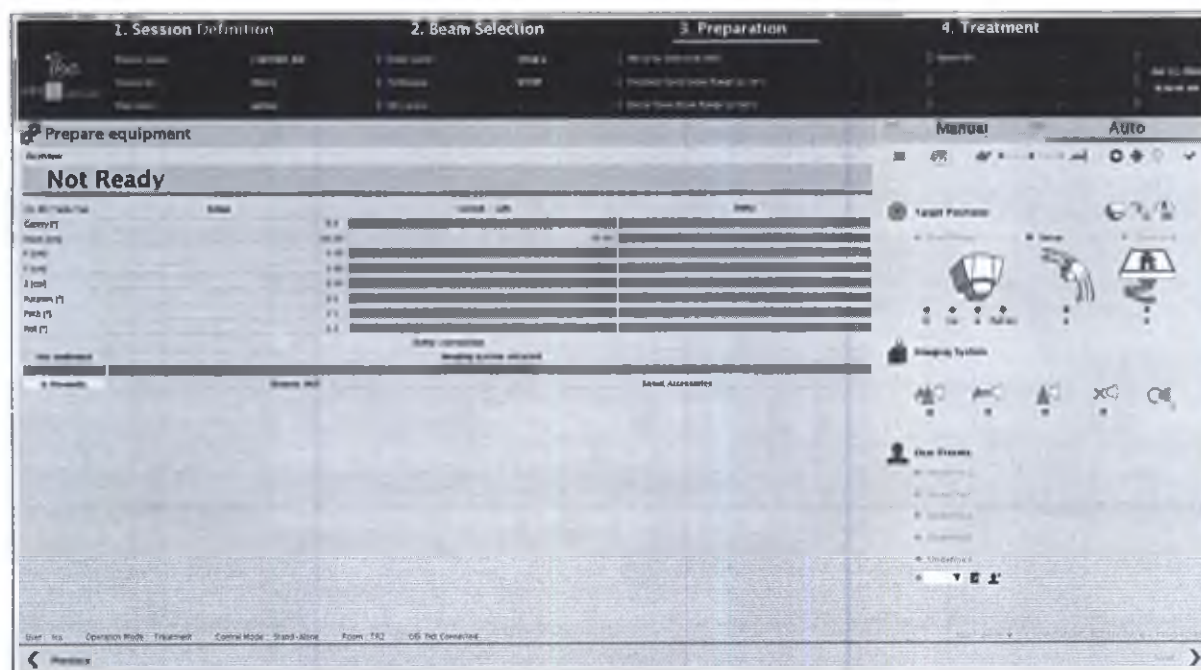


Рисунок 36-1. Экран подготовки оборудования (установочный пучок)

На Экране подготовки оборудования отображается система координат, в которой выражаются перечисленные параметры позиционирования.

Примечание: Параметры, которые не имеют отношения к этому помещению для облучения, неактивны.

Приведенные параметры позиционирования:

- Gantry (°) (Угол Гентри (°))
- Snout (cm) (Наконечник сопла (см))

- X (cm) (Ось X (см))
- Y (cm) (Ось Y (см))
- Z (cm) (Ось Z (см))
- Rotation (°) (Вращение (°))
- Pitch (°) (Наклон (°))
- Roll (°) (Поворот (°))

Для получения подробных сведений об интерпретации значений позиционирования см. раздел «Интерпретация значений позиционирования» на стр. 36-5.

Кроме того, на панели указывается введенное или отведенное положение плоскопанельного детектора А, плоскопанельного детектора В и выдвижной рентгеновской трубки.

На экране подготовки оборудования отображаются следующие обозначения статуса вспомогательных устройств:

Примечание: В случае пучка излучения данные обозначения статуса указывают на наличие устройств, и индикаторы отображают реальное состояние данных устройств. В случае установочного пучка наличие данных устройств не является необходимым для продолжения процедуры.

- **Table** (стол): если наличие кушетки указано в предписании, это указывает на то, что кушетка соответствующего типа была установлена.
- **Accessories drawer** (Выдвижная секция со вспомогательными устройствами): в плане облучения указано необходимое количество используемых вспомогательных устройств. Если необходимо вспомогательное устройство при использовании специального сопла для СУЛ, ящик должен быть установлен на траектории пучка. Если наличие устройства не требуется, ящик должен быть за пределами траектории пучка. Белый фон означает, что ящик находится в положении, соответствующем предписанию.

Примечание: При подготовке к облучению с использованием универсального сопла опция ящика для вспомогательных устройств на экране является затененной, так как в данном случае ящик не используется.

- **Snout accessories** (Вспомогательные устройства наконечника сопла): наконечник сопла оборудован несколькими блокировками в целях обеспечения безопасности. Если присутствуют все сигналы безопасности блокировки наконечника сопла, это поле имеет белый фон; если какой-либо сигнал блокировки отсутствует, фон желтый.

«Принадлежности для наконечника сопла» является названием группы блокировок для следующих блокировок:

- Компенсатор присутствует
- Дверцы компенсатора заблокированы

- Блок присутствует; в зависимости от типа наконечника сопла может потребоваться несколько блоков. Для каждого из них имеется блокировка.
- Дверцы блока заблокированы
- Стопорный домкрат наконечника сопла

Кроме того, на экране подготовки оборудования отображаются следующие обозначения статуса:

- **No correction vector available** (Вектор коррекции недоступен): вектор коррекции необходимо рассчитать с помощью ПО системы PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента); подробные сведения см. в разделе «Введение значений коррекции» на стр. 36-6.
- **Enter correction** (Ввести значения коррекции): вектор коррекции был рассчитан с помощью ПО системы PPVS; пользователь должен ввести рассчитанные значения на экране коррекции пучка.
- **In tolerance** (В пределах допустимых отклонений): все приведенные параметры позиционирования находятся в пределах допустимых отклонений, что также обозначается зеленым фоном индикатора статуса.
- **In tolerance** (За пределами допустимых отклонений): минимум один из приведенных параметров позиционирования находится за пределами допустимых отклонений, что также отображается оранжевым фоном индикатора статуса.

Примечание: Если пользователь намеревается использовать один или несколько параметров позиционирования, находящихся за пределами допустимых отклонений, сперва необходимо выполнить подтверждение данного действия.

- **Not confirmed** (Не подтверждено): позиция еще не подтверждена с использованием беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления.
- **Confirmed** (Подтверждено): описанные настройки были применены в помещении Treatment Room (помещение для облучения) с использованием беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления, а позиция была подтверждена.

Примечание: Параметры позиционирования могут быть результатом перемещения вручную или с помощью коррекции, выполненной системой PPVS, а не только точными значениями, полученными из плана.

- **No proximity** (Опасное сближение отсутствует): проверка с помощью ПО контроля опасного сближения подтверждает отсутствие рисков опасного сближения для устройств.
- **No collision** (Риск столкновения отсутствует): изменения показателей датчика нагрузки системы СПП ниже допустимых предельных значений.

- **Alignment devices retracted** (Устройства коррекции позиционирования отведены): зеленая галочка отображается только при условии отведения обоих плоскпанельных детекторов.

Интерпретация значений позиционирования

Коррекция позиционирования пациента выполняется в помещении Treatment Room при помощи беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления, и ПО системы PPVS, а также других средств. Для получения подробных сведений о коррекции позиционирования пациента в помещении Gantry Treatment Room см. Глава 55 — «Коррекция позиционирования пациента в помещении GTR».

Экран подготовки оборудования: (для заданных пучков) и панель интерфейса система управления позиционированием (PMS) на экране подготовки оборудования: (для пучков излучения) отображают значения для различных параметров позиционирования.

Данные экраны отображаются на мониторе в помещении Treatment Control Room и на обоих мониторах рядом с Гентри в помещении Gantry Treatment Room. Мониторы рядом с Гентри отображают только параметры позиционирования.

Примечание: Внешний вид экранов на данных мониторах может незначительно различаться; однако отображаемая информация является идентичной.

CS: IEC Table Top	No target	Current - Right	Delta
Snout (cm)			
Table Lat X (cm)			
Long Y (cm)			
Vrt Z (cm)			
Table Rot (°)			
Pitch (°)		0.0	
Roll (°)		0.0	

Рисунок 36-2. Значения параметров позиционирования панели PMS

Все значения параметров позиционирования отображаются в трех столбцах:

- **Target** (Целевое положение): выбранная позиция: «SETUP» (Заданное), «TREATMENT» (Облучение), «LOAD» (Загрузка), «Gantry 270» (Гентри 270) и т. д. Подготовка позиционирования будет завершена только при условии подтверждения заданного положения или положения для облучения (и дополнительного подтверждения при использовании положения, находящегося за пределами допустимых отклонений).
- **Current** (Текущее): текущее положение.
- **Delta** (Дельта): разница между на данный момент выбранным целевым положением и реальным (т. е. **Текущим**).

***Примечание:** Во время перемещения системы PPS значение «Delta» постоянно обновляется и отображает оставшуюся коррекцию.*

Значения могут отображаться со следующими цветами фона:

- **Белый:** в пределах допустимых отклонений
- **Желтый:** за пределами допустимых отклонений; чтобы продолжить процедуру сданным значением, необходимо подтвердить его.

Если значение **Delta** (Дельта) отображается на желтом фоне, это означает, что на данный момент выбранное целевое положение не достигнуто.

Если значение **Current** (Текущее положение) отображается на желтом фоне, это означает, что **текущее положение** находится за пределами допустимых отклонений по сравнению с положением «SETUP» (Заданное положение) или «TREATMENT» (Положение для облучения), полученными от приложения adaPTdeliver.

***Примечание:** Положение «SETUP» (Заданное положение) или «TREATMENT» (Положение для облучения) не всегда идентично целевому положению, например, если в качестве **целевого положения** выбрано не «SETUP» или «TREATMENT», а «CORRECTED» (Скорректированное).*

Значение Target (Целевое положение) не всегда является значением из плана, так как на него влияют предыдущие коррекции положения: например, коррекции положения, выполненные в предыдущие дни для первого пучка фракции (установочного пучка или пучка излучения), или предыдущая коррекция заданного положения в той же фракции при подготовке пучка излучения.

Введение значений коррекции

ПО системы Patient Position Verification System (PPVS) используется для выполнения расчета вектора коррекции.

Для получения подробных сведений об использовании системы adaPTinsight см. документацию приложения, приведенную во вступительной части.

Когда считается поправочный вектор, он отправляется прямо с системы adaPTinsight к устройству позиционирования пациента. Однако пользователь также может вручную вводить поправочный вектор. Для этого нажмите **Ввести изменения** на ЭКРАНЕ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ и введите значения коррекции, полученные от ПО системы PPVS (т. е. приложения adaPTinsight) в соответствующих полях ЭКРАНА КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.

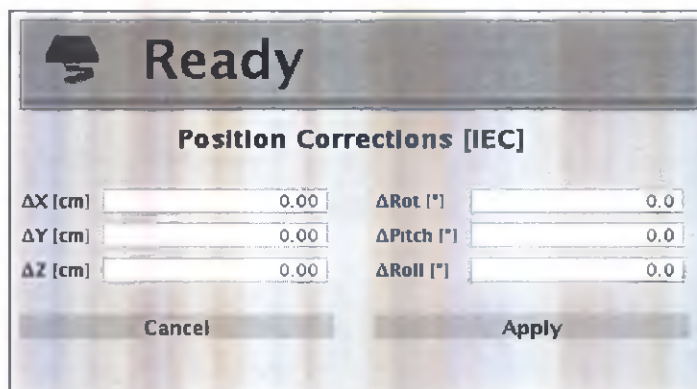


Рисунок 36-3. Экран коррекции пучка

Нажмите **Apply** (Применить) и значения коррекции отобразятся на ЭКРАНЕ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.

Примечание: Положение системы PPS HE проверяется на соответствие плану облучения. Однако ее положение фиксируется в отчете об облучении.

Подтверждение параметров позиционирования

Если медсестра кабинета лучевой терапии уверена в правильности позиционирования пациента, необходимо нажать кнопку **Confirm preparation**, чтобы подтвердить параметры позиционирования.

Примечание: Чтобы достичь требуемого положения, может потребоваться несколько повторов.

Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, что означает «Готово».

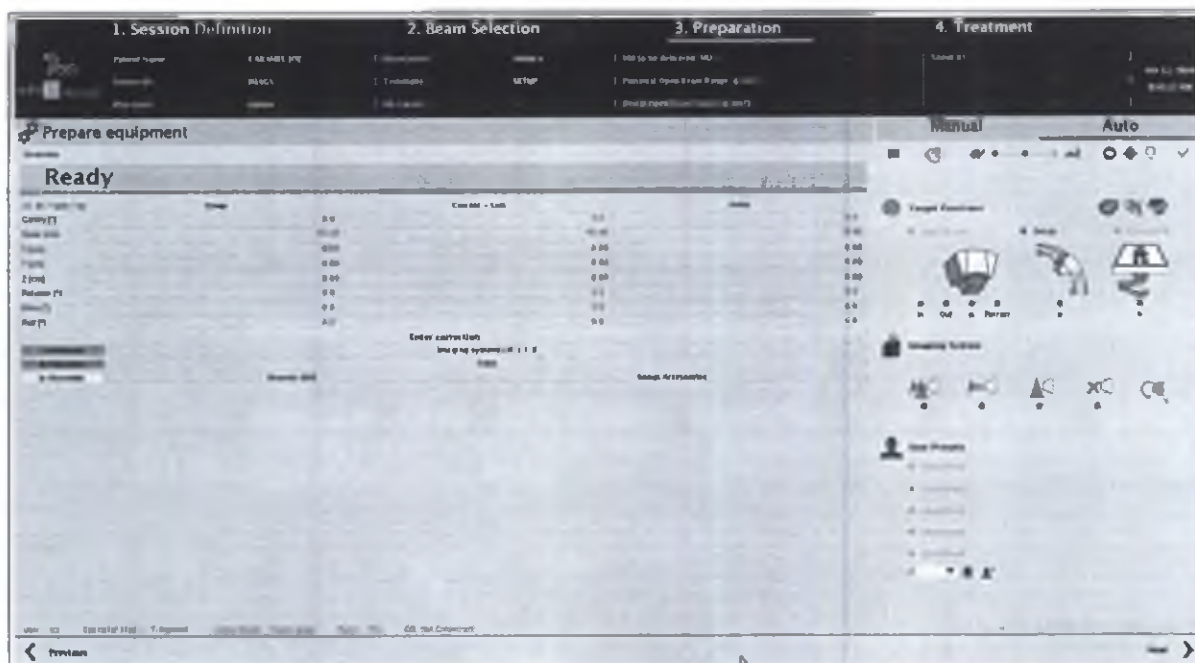
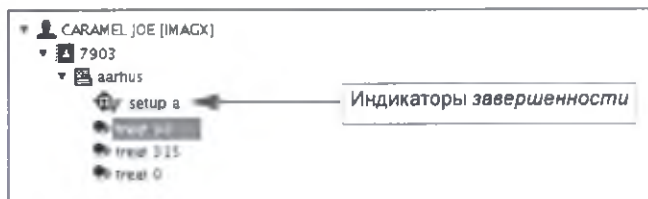


Рисунок 36-4. Экран подготовки оборудования
(завершение)

Нажмите кнопку **Back to selection** (Вернуться к выбору), чтобы выбрать другой пучок в области списка на экране выбора пучка.

Заданные пучки, для которых подготовка была выполнена успешно, отображаются с зеленой галочкой (✓) рядом со значком пучка в области списка на экране выбора пучка.



Подготовка оборудования к подаче пучка излучения

Подготовка помещения для облучения

Перед началом облучения в помещении Treatment Room (TR) необходимо выполнение следующих действий в рамках заключительной подготовки:



1. При работе в PBS, переместите наконечник сопла PBS для обеспечения безопасности пациента и установите блок и компенсатор диапазона Range Compensator (см. Глава 14 «Установка и удаление блока и компенсатора Range Compensator на наконечнике сопла»).

После установки блока и компенсатора Range Compensator соответствующие блокировки снимаются.

2. Переместите оборудование в положение облучения целевой позиции, используя автоматический режим на аппаратном пульте или при помощи механизма дистанционного управления.
3. Подтвердите положение.

ВНИМАНИЕ



Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) несет ответственность за проверку на наличие какого-либо стороннего оборудования на траектории пучка до начала облучения (например, спирометрической системы SDX, устройства иммобилизации и т. д.)

4. Убедитесь, что помимо пациента в помещении TR никто не присутствует (т. е. проведите осмотр области TR) и нажмите кнопку обследования помещения TR.

ВНИМАНИЕ



Строго следуйте процедурам, установленным администрацией вашего учреждения для обследования помещения Treatment Room (TR) до начала облучения.

5. Покиньте комнату на необходимый период времени. Если двери помещения для облучения не будут закрыты в течение данного периода времени, то будет необходимо снова провести обследование.

Преднамеренно оставлена пустой

Подготовка оборудования к облучению — специальный наконечник для системы PBS

Экран подготовки оборудования как правило состоит из четырех окон.



Рисунок 36-5. Экран подготовки оборудования специального наконечника для системы PBS

Каждая панель содержит цветной индикатор состояния. Первоначально большинство этих индикаторов окрашены в оранжевый цвет, что указывает на существование некоторых условий, препятствующих проведению предполагаемого облучения. Вы можете перейти к фактическому облучению только в случае, когда все эти индикаторы зеленые. Для того, чтобы все индикаторы сменили цвет на зеленый, необходимо устранить все условия, обозначенные красными крестиками, которые отображаются на панели. Некоторые поля панели интерфейса PMS (Система управления позиционированием) могут оставаться оранжевыми.

Панели выполняют следующие задачи:

- **Положение устройств:** управление позиционированием и юстировка устройств (подробную информацию см. в разделе «Проверка положения устройств» данной главы).
- **Пучок:** подробную информацию по запуску запроса пучка см. в разделе «Запрос пучка» данной главы.

- **Блокировка помещения:** подробную информацию о контроле за блокировками помещения можно найти в разделе «Проверка блокировки помещения» данной главы.

С окнами можно работать в любом порядке. Запрос пучка может быть отправлен только когда во всех окнах появится статус **Готово**.

Проверка специального наконечника сопла для системы PBS

У окна специального наконечника для системы PBS имеются две вкладки:

- **Общие сведения:** подробную информацию можно найти в разделе «Общие сведения» на стр. 36-13.
- **Устройство наконечника:** подробную информацию можно найти в разделе «Устройство наконечника» на стр. 36-15.

Общие сведения

Для обеспечения адекватного излучения убедитесь, что все наконечники установлены и правильно настроены во вкладке «Общие сведения».

Кроме того, необходимо убедиться в том, что установлены только необходимые вспомогательные устройства.

Если цветная строка состояния отображает надпись «Не готово», что обозначается оранжевым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

После получения всех данных о положении пациента, необходимых для начала облучения, цвет индикатора станет зеленым, что означает *Готово*.

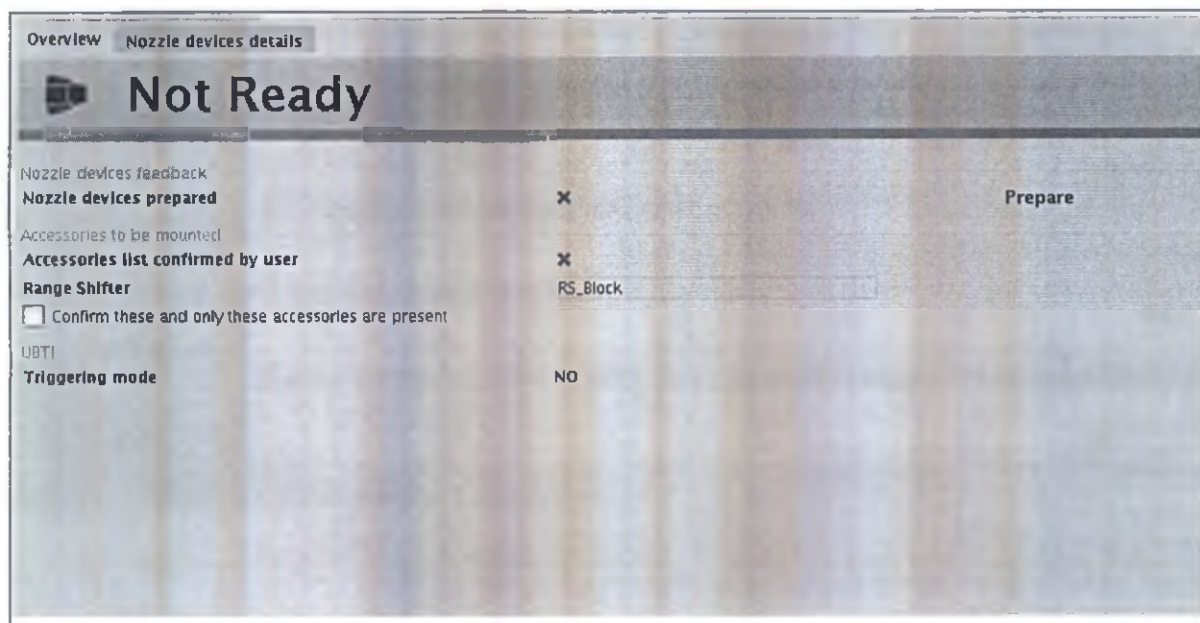


Рисунок 36-6. Вкладка «Панель параметров специального наконечника для системы PBS»

Во вкладке «Общие сведения» отображаются следующие данные:

- Для устройств сопла:
 - Устройства сопла готовы
- Для вспомогательных устройств:
 - Список вспомогательных устройств подтвержден пользователем: галочка напротив этого пункта отображается после установки флажка в окне, расположенном в нижней части вкладки, для подтверждения наличия только необходимых вспомогательных устройств.

В окне специального наконечника системы PBS можно нажать следующие кнопки:

- **Подготовка:** для подтверждения, что все сопловые устройства и аксессуары присутствуют, чтобы обеспечить успешное лечение. Нажмите кнопку **Подготовка**, когда на вкладке не останется элементов, обозначенных красными крестиками.

Примечание: Внимание! Чтобы продолжить, необходимо подтвердить наличие блока и следующих устройств: гребенчатый фильтр, дальномер и компенсатор диапазона.

После нажатия кнопки **Подготовка** пользователь может отменить подтверждение наличия дальномера.

WARNING	Before allowing patient irradiation to start, check to see that the proper irradiation accessory is installed on the nozzle.
	

- **Отменить подготовку** — нажмите эту кнопку, чтобы отменить выполненное ранее подтверждение состояния сопла.

Убедитесь в наличии всех необходимых компонентов сопла и вспомогательных устройств и нажмите кнопку **Подготовка**. Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, что означает «Готово».

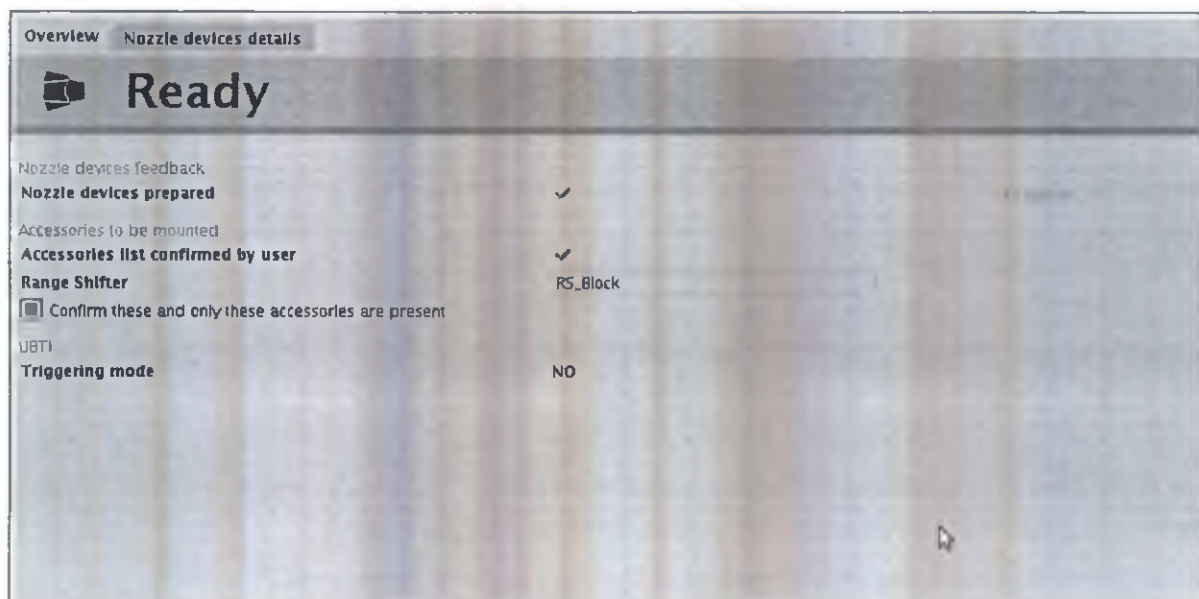


Рисунок 36-7. Окно сопла
(Готово)

Детальные данные устройств сопла

Вкладка «Данные устройств сопла» отображает подробные сведения о состоянии и режиме работы некоторых устройств, таких как: блок управления облучением, электронный блок ионного источника и т.д.

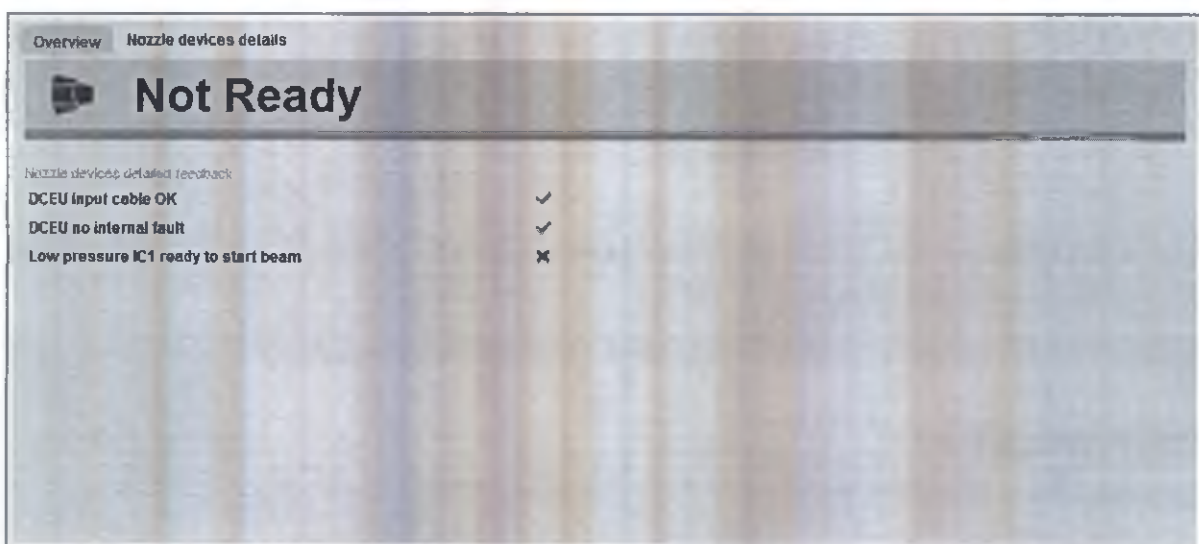


Рисунок 36-8. Вкладка панели параметров специального
наконечника для системы PBS

После того как напротив каждого пункта появится зеленая галочка (указывающая на нужное состояние соответствующего устройства), цвет индикатора станет зеленым, что означает *Готово*.

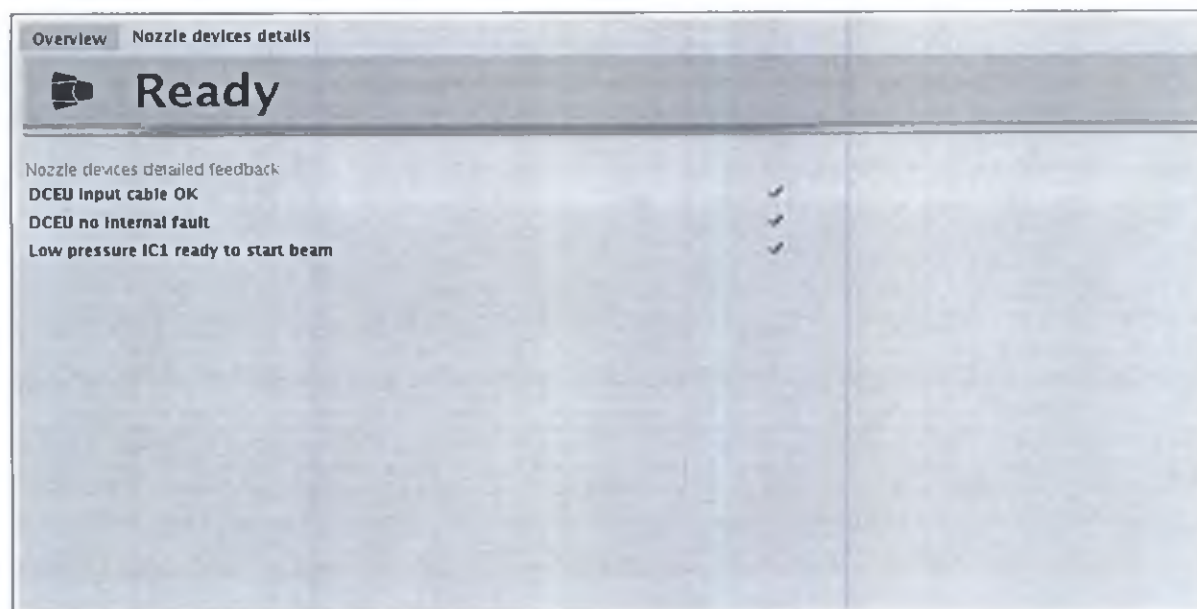


Рисунок 36-9. Вкладка устройств панели параметров специального наконечника для системы PBS (система готова к началу облучения)

Проверка положения устройств

ВНИМАНИЕ



Перед началом облучения пациента убедитесь, что на сопле установлено необходимое вспомогательное устройство для облучения.

На панели интерфейса PMS необходимо ввести значения коррекции позиционирования, чтобы подтвердить завершение подготовки позиционирования.

Примечание: Дополнительная коррекция положения установочного пучка, которая может быть выполнена пользователем, влияет на исходное предписанное значение следующего пучка излучения (пучков излучения). Подробную информацию можно найти в разделе «Влияние установки положения коррекции на последующее излучение пучка» стр. 36-19.

Если цветная строка состояния отображает надпись «Не готово», что обозначается оранжевым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

Overview				
Not Ready				
CS: IEC Table Top	Treatment	Current		Delta
Gantry [°]	90.0	0.0		+90.0
Snout [cm]	43.00	43.00		0.00
X [cm]	0.00	0.00		0.00
Y [cm]	0.00	0.00		0.00
Z [cm]	0.00	0.00		0.00
Rotation [°]	340.0	0.0		-20.0
Pitch [°]	0.0	0.0		0.0
Roll [°]	0.0	0.0		0.0
Enter correction				
Not confirmed	Imaging system: retracted			
Out of tolerance	Table			
In Proximity	Drawer: OUT	Snout Accessories		

Рисунок 36-10. Панель интерфейса PMS

На Панель интерфейса PMS отображается система координат, в которой выражаются перечисленные параметры позиционирования.

Примечание: Параметры, которые не имеют отношения к этому помещению для облучения, неактивны.

Приведенные параметры позиционирования:

- Гентри (°)
- Наконечник сопла (см) (недоступно при отсутствии сопла)
- X (см)
- Y (см)
- Z (см)
- Вращение (°)
- Наклон (°)
- Поворот (°)

Для получения подробных сведений об интерпретации значений позиционирования см. раздел «Интерпретация значений позиционирования» на стр. 36-4.

Кроме того, на панели указывается введенное или отведенное положение плоскопанельного детектора А, плоскопанельного детектора В и выдвижной рентгеновской трубки.

На ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS отображаются следующие обозначения статуса вспомогательных устройств:

***Примечание:** эти обозначения состояния применимы исключительно к лечебным пучкам.*

- **Стол:** если наличие кушетки указано в предписании, это указывает на то, что кушетка соответствующего типа была установлена.

Кроме того, на ПАНЕЛИ ИНТЕРФЕЙСА PMS отображаются следующие обозначения статуса:

- **Вектор коррекции недоступен:** необходимо рассчитать вектор коррекции, используя ПО системы проверки позиционирования пациента (т.е. adaPTinsight); подробную информацию можно найти в разделе «Введение значений коррекции» стр. 36-20.

- **Enter correction** (Ввести значения коррекции): вектор коррекции был рассчитан с помощью ПО системы PPVS (т. е. приложения adaPTinsight).

Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Также можно ввести рассчитанные значения с экрана коррекции пучка.

- **In tolerance** (В пределах допустимых отклонений): все приведенные параметры позиционирования находятся в пределах допустимых отклонений, что также обозначается зеленым фоном индикатора статуса.
- **Out of tolerance** (За пределами допустимых отклонений): минимум один из приведенных параметров позиционирования находится за пределами допустимых отклонений, что также отображается оранжевым фоном индикатора статуса.

Примечание: Если пользователь намеревается выполнить облучение при использовании одного или нескольких параметров позиционирования, находящихся за пределами допустимых отклонений, сперва необходимо выполнить подтверждение данного действия.

- **Not confirmed** (Не подтверждено): позиция еще не подтверждена с использованием беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления.
- **Confirmed** (Подтверждено): описанные настройки были применены в помещении Treatment Room (помещение для облучения) с использованием беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления, а позиция была подтверждена.
- **Опасное сближение отсутствует:** проверка с помощью ПО контроля опасного сближения подтверждает отсутствие рисков опасного сближения для устройств или пациента.
- **Риск столкновения отсутствует:** изменения показателей датчика нагрузки системы СПП ниже допустимых предельных значений.
- **Устройства коррекции позиционирования отведены:** зеленая галочка отображается только при условии отведения обоих плоскостных детекторов.

Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения

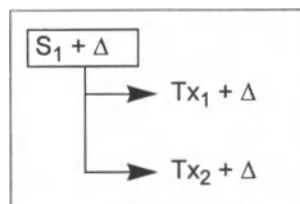
Любая коррекция установочного пучка влияет на исходное предписанное значение последующего пучка излучения (пучков излучения).

При работе с автоматическим перемещением к **заданному** положению или положению **для облучения** целевых позиций при помощи беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления, используются значения позиции заданного положения или положения для облучения.

Скорректированный установочный пучок, за которым следует многопольная лучевая терапия

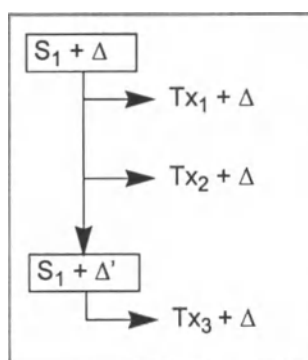
При необходимости можно скорректировать предписанное заданное положение (S_1). Эти скорректированные положения (т.е. значения заданного положения + одна или несколько коррекций — Δ) формируют новую основу для последующего пучка излучения (Tx_1).

Если необходим другой пучок излучения (Tx_2), за основу берется скорректированный установочный пучок ($ST + \Delta$), а НЕ скорректированный предыдущий пучок излучения ($Tx_1 + \Delta$).



Скорректированный установочный пучок, за которым следует наборов несколько вариантов выбора пучков протонов

Если после установочного пучка (S_1) и одного (Tx_1) или нескольких (Tx_2) пучков излучения следует другой установочный пучок, исходный скорректированный установочный пучок ($S_1 + \Delta$) снова берется в качестве основы для потенциального последующего пучка излучения (Tx_3). Эта основа, в свою очередь, также может быть скорректирована (из этого следует $S_1 + \Delta'$).



Введение значений коррекции

Подробную информацию о корректировке и сохранении положения облучения можно найти в разделах «Корректировка положения облучения» стр. 55-10 и «Подтверждение положения облучения» стр. 55-13 соответственно.

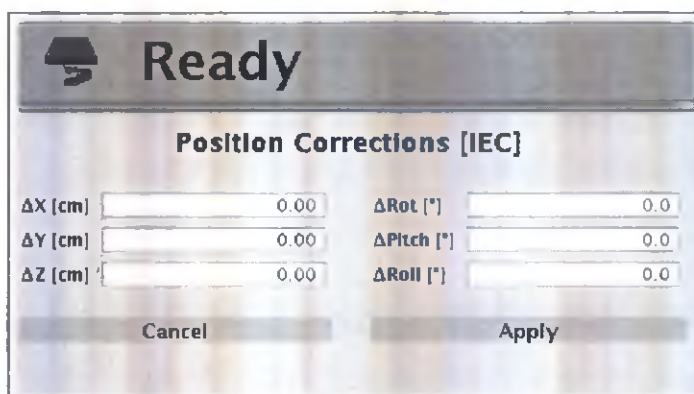
Система проверки позиционирования пациента (т.е. ПО *adaPTinsight*) используется для расчета вектора коррекции.

Для получения подробного описания использования системы PPVS см. следующие материалы:

- *adaPTinsight*: обратитесь к главе 53, «Расчет коррекции при помощи *adaPTinsight*».

Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Пользователь также может ввести рассчитанные значения на ЭКРАН КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.

Для того, чтобы вручную ввести вектор коррекции, нажмите Ввести значение коррекции в ОКНЕ ИНТЕРФЕЙСА PMS и **введите значение коррекции**, рассчитанное системой PPVS (т.е. *adaPTinsight*) в соответствующие поля ЭКРАНА КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.



Position Corrections [IEC]			
ΔX [cm]	0.00	ΔRot [°]	0.0
ΔY [cm]	0.00	ΔPitch [°]	0.0
ΔZ [cm]	0.00	ΔRoll [°]	0.0
Cancel		Apply	

Рисунок 36-11. Экран корректировки пучка

После нажатия **Apply** значения коррекции отобразятся на панели интерфейса системы PMS.

Подтверждение параметров позиционирования

Подтвердите параметры позиционирования, используя беспроводной пульт управления на механизме дистанционного управления позиционированием.

Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, что означает «Готово». Статус *Подтверждено* также определен значком (✓) зеленого цвета, и статусом *Подготовка завершена*.

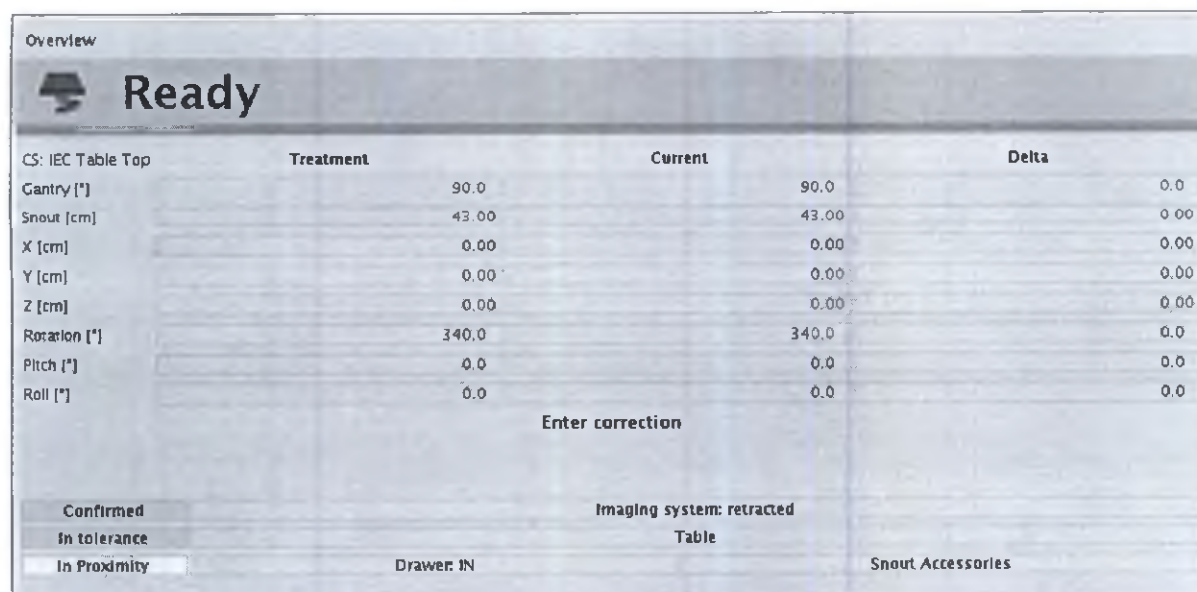


Рисунок 36-12. Панель интерфейса системы PMS (завершение)

Проверка UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсального интерфейса для запуска пучка)

С подробной информацией о процедуре применения UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсальный интерфейс для запуска пучка) можно ознакомиться в разделе 54 «Использование универсального интерфейса для запуска пучка (UBTI)».

Процедуры при использовании AlignRT с паузой пучка

Перед началом процедуры облучения необходимо убедиться, что соединение UBTI между системой VisionRT и PTS находится в рабочем состоянии:

- Задать системе (PTS и VisionRT) режим контроля за пациентом.
- Убедиться, что светодиодный индикатор «Beam On Trigger Requested by Source» на панели UTEU (компонент панели управления безопасностью и запуском облучения) **включен**.
- Нажать на клавишу **Beamhold** на интерфейсе системы VisionRT.
- Убедиться, что светодиодный индикатор «Beam On Trigger Requested by Source» на панели UTEU **выключился**.

Процедуры при использовании GateRT с паузой пучка

Перед началом процедуры облучения необходимо убедиться, что соединение UBTI между системой VisionRT и PTS находится в рабочем состоянии:

- Задать системе (PTS и VisionRT) режим контроля за дыханием пациента.
- Убедиться, что через GateRT регулярно запускается проверка состояния пучка (включение и выключения пучка на дисплее GateRT) в зависимости от частоты дыхательных движений пациента.
- Убедиться, что светодиодный индикатор «Beam On Trigger Requested by Source» на панели UTEU (компонент панели управления безопасностью и запуском облучения) включается и выключается в зависимости от текущего состояния пучка.

Запрос пучка

На панели пучка экрана подготовки оборудования необходимо отправить запрос на подачу пучка.

Если цветная строка состояния не отображает надпись Готово, что обозначается зеленым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

При назначении и успешной подготовке пучка (в автоматическом режиме или оператором главного помещения управления) на цветном индикаторе состояния отображается слово Готов, и индикатор окрашивается в зеленый цвет.

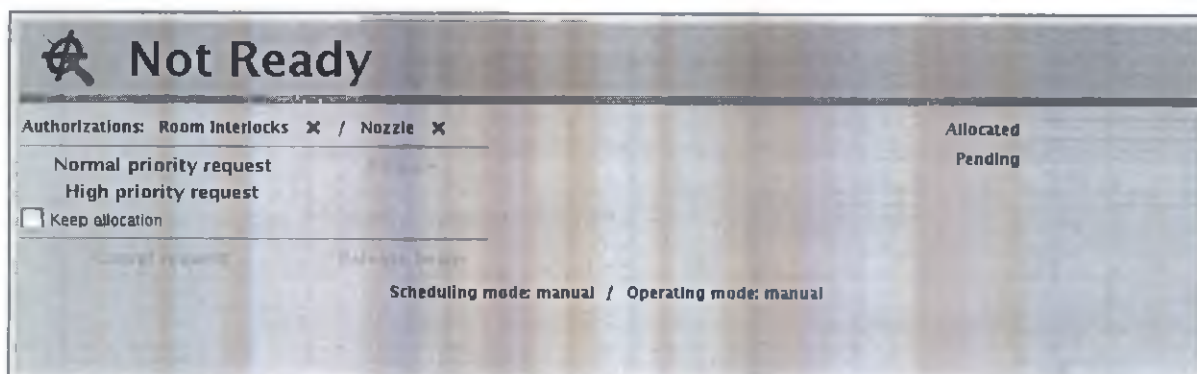


Рисунок 36-13. Экран пучка

Получение разрешений

Прежде всего необходимо удостовериться в наличии требуемых разрешений. Данные разрешения перечислены сразу под строкой состояния:

- **Блокировки помещения:** если блокировки не находятся в исправном состоянии, выполните действия, описанные в разделе «Проверка блокировок помещения» стр. 36-25.
- **Сопло:** если сопло находится в неисправном состоянии, выполнить процедуру, описанную в разделе.

Блокировки помещения и сопло должны находиться в состоянии «Ready» (готово к работе).

***Примечание:** Перед выполнением запроса пучка убедитесь в правильности положения пациента и готовности системы. Проверку необходимо выполнять перед каждым запросом на подачу пучка во время сессии облучения.*

Составление запроса на подачу пучка

***Примечание:** Перед непосредственной отправкой запроса на подачу пучка пользователь может выбрать функцию **Сохранять назначение пучка**: при выборе данной функции назначение пучка будет сохранено для вашего помещения для следующего пучка облучения данного пациента. Если для облучения данного пациента позднее потребуются еще один или несколько пучков, пучок может быть назначен для другого помещения к тому моменту, когда он понадобится пользователю.*

Выберите один из следующих типов запроса на подачу пучка:

- **Запрос с обычным приоритетом:** запросы такого типа добавляются в конец списка запросов с обычным приоритетом.
- **Запрос с высоким приоритетом:**
 - запросы такого типа добавляются в начало списка запросов с обычным приоритетом.
 - если пучок уже был назначен для другого помещения, из которого был отправлен запрос с обычным приоритетом, в данное помещение будет отправлен запрос на отмену назначения в пользу запроса с высоким приоритетом.

Запрос отображается в списке ожидания запросов на подачу пучка.

***Примечание:** Система PTS рассматривает запросы на подачу пучка в очереди приложения в самый последний момент, т.е. когда были выполнены все действия пользователя по подготовке к облучению. На практике это означает, что должны быть выполнены все следующие условия:*

- полная подготовка сопла завершена
- лечебная комната безопасна
- подготовка позиционирования завершена

- система OIS разрешает запуск излучения: в режиме OIS система OIS также взаимодействует с системой PTS в режиме с ориентацией на электронную медицинскую карту

Выберите нужный тип запроса. Состояние на цветном индикаторе состояния меняется на следующее:

- **Запрос пучка:** обозначает, что блокировки помещения не готовы.
- **Пучок установлен:** означает, что блокировки помещения готовы. Пучок будет подготовлен автоматически без необходимости в каких-либо дальнейших действиях с вашей стороны.

***Примечание:** Если автоматическая подготовка пучка не прошла успешно, появится всплывающее сообщение (см. Рис. 36-15). Нажмите кнопку **Подготовить** на ПАНЕЛИ ПУЧКА ЭКРАНА ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ, чтобы запросить подготовку пучка вручную.*

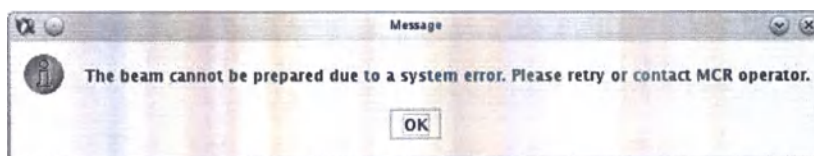


Рисунок 36-14. Сообщение о сбое в подготовке пучка

Справа от списка кнопок отображаются два дополнительных индикатора назначения пучка:

- **Установлен:** показывает помещение излучения, для которого в данный момент установлен пучок.
- **Ожидание:** список ожидания запросов на подачу пучка.

***Примечание:** После выполнения пользователем запроса на подачу пучка назначение пучка становится видимым на ПАНЕЛИ ПУЧКА только после закрытия помещения, т.е. закрытия всех дверей в помещении. Разумеется, если помещение было закрыто до выполнения запроса пучка, то назначение становится видимым немедленно.*

Если пользователю не подходит данное назначение пучка, необходимо нажать кнопку **Отменить назначение пучка**, чтобы удалить запрос из очереди.

В любой момент можно нажать любую из этих кнопок:

- **Отмена запроса:** удаление запроса на запуск пучка из списка.
- **Отменить назначение пучка:** отменить запуск пучка, который уже был назначен для данного помещения.

В нижней части экрана расположены следующие индикаторы:

- **Режим составления расписания:** планирование облучения выполняется на панели Автоматическое планирование облучения (ABS) в приложении Оператор управления лучами (BOM), которое запущено в главном помещении управления (MCR).

Режим планирования может быть **Автоматический** или **Ручной**.

- **Режим работы:** фактическое подключение источников питания магнитов для наведения пучка на определенное помещение облучения выполняется в окне системы выбора энергии и транспортировки пучка (ESBTS) диспетчера управления пучком (BOM), которое запускается из главного помещения управления (MCR).

Режим планирования может быть **Автоматический** или **Ручной**.

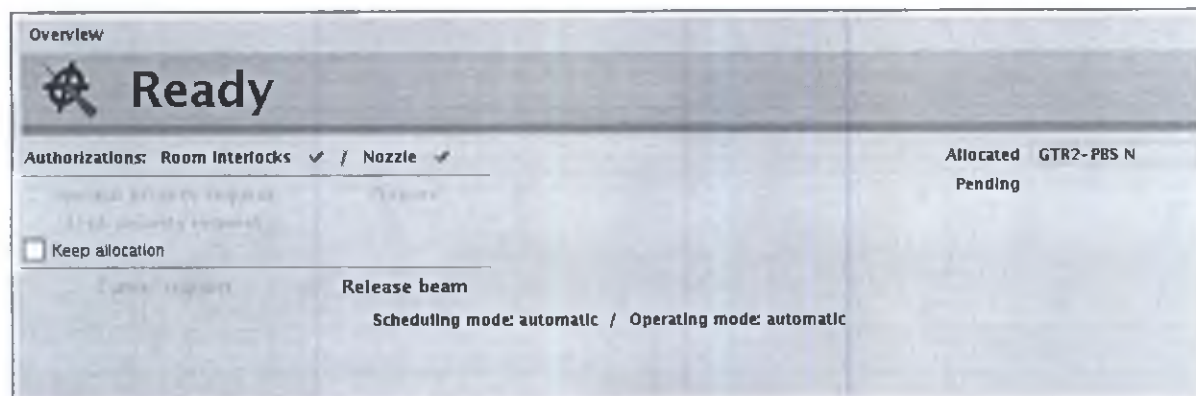


Рисунок 36-15. Панель пучка
(Готов)

После выполнения запроса пучка состояние, отображаемое в цветной строке состояния, обозначает следующее:

1. Устройство не готово к работе
2. Пучок запрошен: означает, что двери помещения еще не были закрыты. После закрытия дверей состояние в строке состояний изменится на следующее.
3. Запрос на подачу пучка отображается в списке ожидания (только при работе в ручном режиме планирования)
4. Ожидание подготовки
5. Подготовка пучка
6. Готово

Контроль защитных блокировок кабинета лучевой терапии

Когда блокировки помещения исправны, но в окне блокировок помещения экрана подготовки оборудования появляется сообщение не готово, убедитесь, что приняты все меры безопасности для безопасного облучения.

Если цветная строка состояния не отображает надпись *Готово*, что обозначается зеленым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

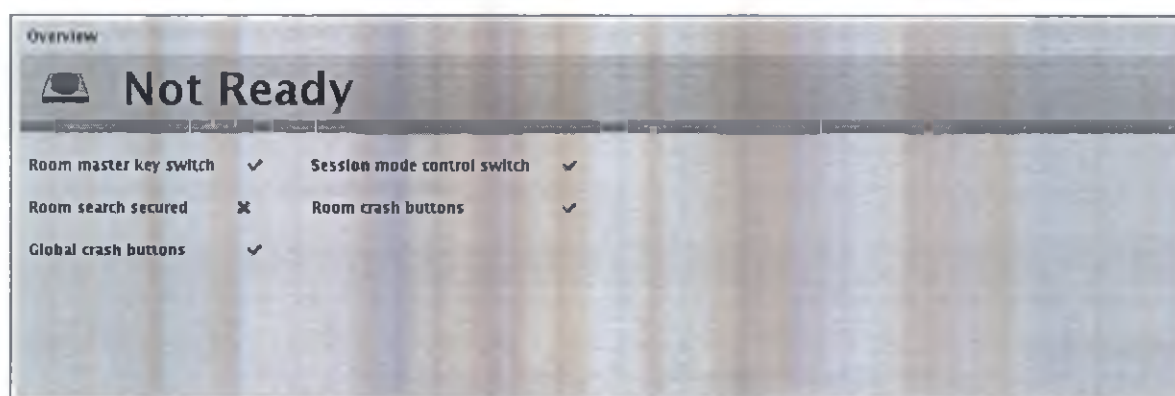


Рисунок 36-16. Панель блокировок помещения для облучения — блокировки не готовы

Когда для обеспечения облучения доступна вся информация о блокировке комнаты, цветной индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, что означает «Готово».

«Панели блокировки помещения — Блокировки не готовы» указывает статус следующих защитных устройств:

- **Room master key switch** (главный переключатель с ключом доступа): для включения главного переключателя с ключом доступа необходимо ввести главный ключ в переключатель с ключом доступа на панели MCR Control Panel.
- **Room search secured** (Обследование помещения выполнено): обследование помещения для облучения успешно завершено, а дверь в помещение для облучения закрыта.
- **Global emergency stop (crash) buttons** (Центральные кнопки аварийного выключения): осуществлен сброс настроек всех кнопок аварийного выключения системы РТ.
- **Session mode control switch** (Переключатель режима сессии облучения): главный ключ доступа введен в переключатель на панели управления TCR и переключатель включен.
- **Room emergency stop (crash) buttons** (Кнопки аварийного выключения в помещении): осуществлен сброс настроек всех кнопок аварийного выключения в помещении для облучения.

Убедитесь в наличии всех сигналов предохранительных устройств. Индикатор состояния указывает на состояние «Ready» (индикатор горит зеленым цветом).

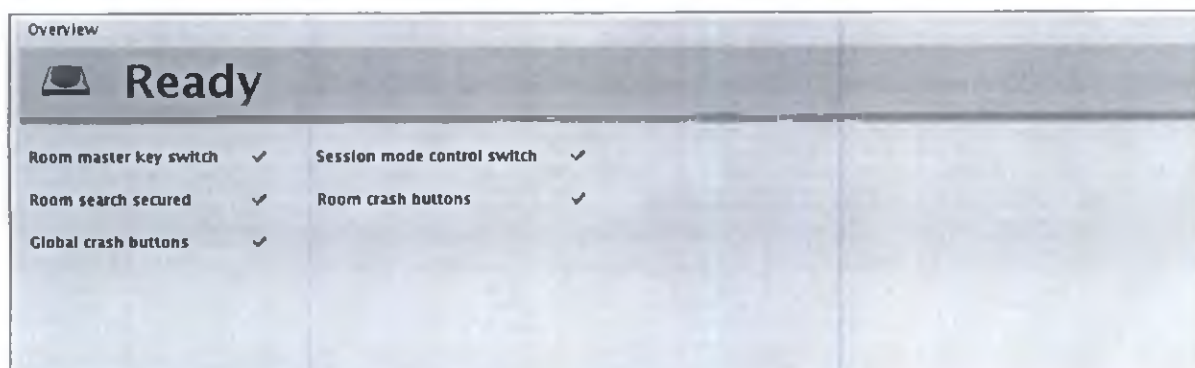


Рисунок 36-17. Панель блокировок помещения (система готова к началу облучения)

Переход к облучению

Как только цвет строк состояния всех четырех панелей на экране подготовки оборудования становится зеленым, кнопка **Next** в нижней части экрана становится доступной, что означает, что пользователь может перейти к последнему этапу — облучению.

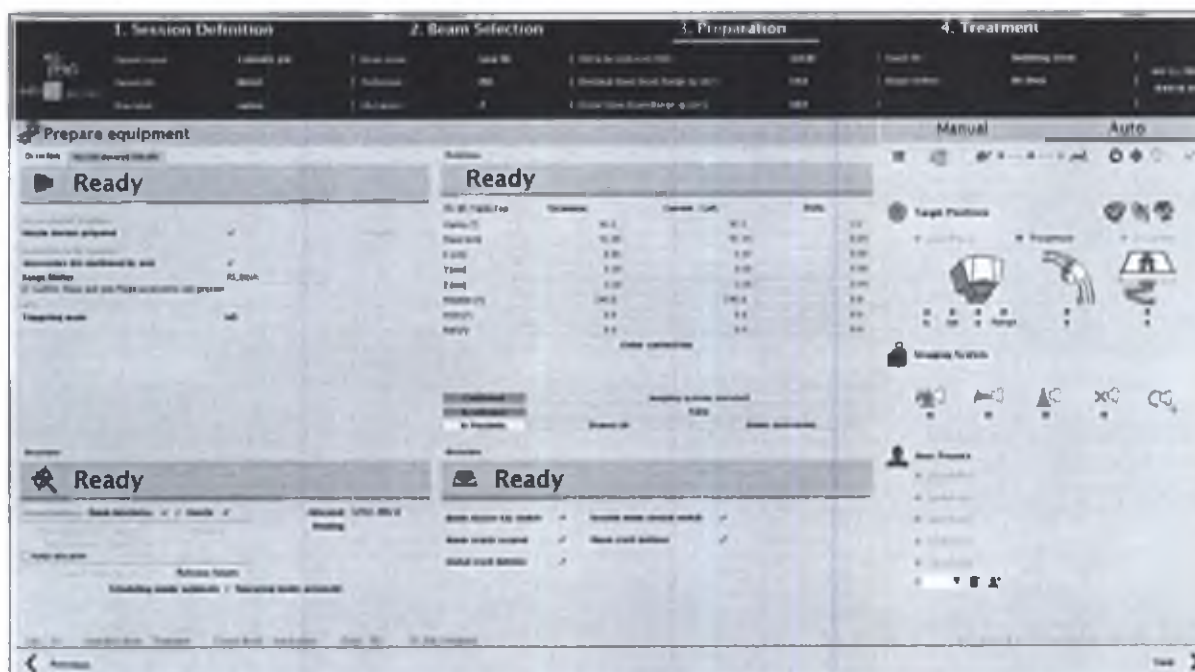


Рисунок 36-18. Экран подготовки оборудования (Подтверждено)



Глава 37

Мониторинг и контроль Облучения

Предварительное примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в данной главе и во всей данной части, в нижней части экрана может находиться сообщение «Control Mode: EMR-Centric» (режим управления с ориентацией на электронную медицинскую карту) или «Control Mode: DEV-Centric». При работе приложения в автономном режиме вы увидите индикатор режима «Stand-Alone».

Переход к этапу облучения

При нажатии кнопки **Next**, расположенной на экране подготовки оборудования, открывается экран настройки параметров облучения. При нажатии кнопки **Previous** до отправки запроса на запуск процедуры облучения выполняется переход на экран подготовки оборудования.

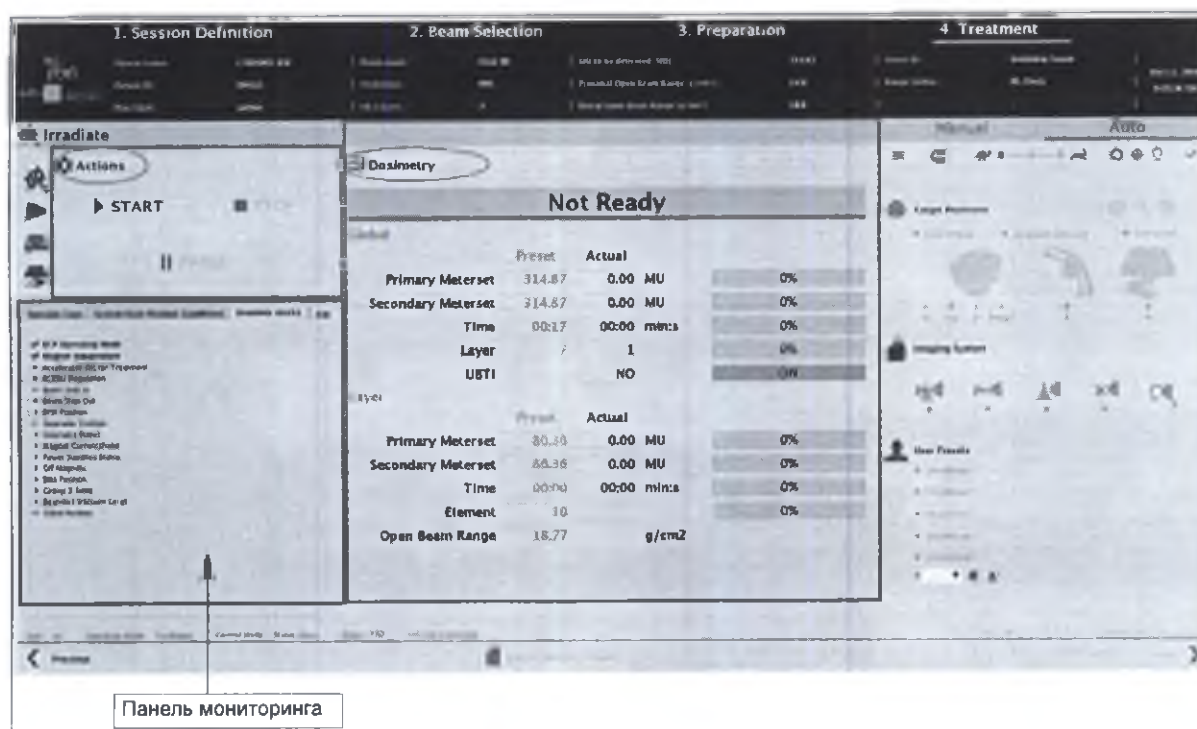


Рисунок 37-1. Экран параметров облучения

Панели, вкладки и кнопки на экране настроек параметров облучения обеспечивают возможность наблюдения и контроля процедуры облучения. На экране отображаются следующие элементы:

- Панель «Actions»: содержит кнопки управления облучением. Более подробная информация описана в разделе «Использование функций панели действий» стр. 37-3.
- Панель «Dosimetry»: позволяет осуществлять контроль подведенной дозы. Более подробная информация описана в разделе «Работа в окне дозиметрия» см. стр 37-4.
- Панель мониторинга: используется для контроля над сканирующим устройством и другими подсистемами, а также для выполнения различных проверок. Более подробная информация описана в разделе «Использование функций панели мониторинга» стр. 37-6.

Подробная информация о контроле процедуры облучения содержится в Главе 57 «Контроль облучения».

Выполнение функций панели «Actions» (действия)



Рисунок 37-2. Экран параметров облучения — панель выполняемых действий

Панель «Actions», расположенная на экране настройки параметров облучения, позволяет осуществлять следующие действия:

- **Просмотр состояния оборудования:** состояние оборудования обозначается зелеными галочками (✓) или красными крестиками (X) расположенными рядом со следующими значками:

Устройства обеспечения безопасности здания (дверь, кнопки экстренного выключения, ключи)	
Устройство позиционирования пациента	
Сопло	
Подготовка пучка	

- **Управление пучком:** выполнение определенных действий с помощью соответствующих кнопок:
 - **Запуск процедуры облучения:** более подробная информация доступна в главе «Запуск процедуры облучения» стр. 38-1.

- Остановка процедуры облучения: более подробная информация доступна в главе «Пауза, возобновление и остановка процедуры облучения» стр. 39-1.
- Приостановка процедуры облучения: более подробная информация доступна в главе «Пауза, возобновление и остановка процедуры облучения» стр. 39-1.

Работа с панелью «Dosimetry» (дозиметрия)

Примечание: Для выполнения дозиметрии необходимо сбросить настройки устройства ЭБД (электронный блок дозиметра).

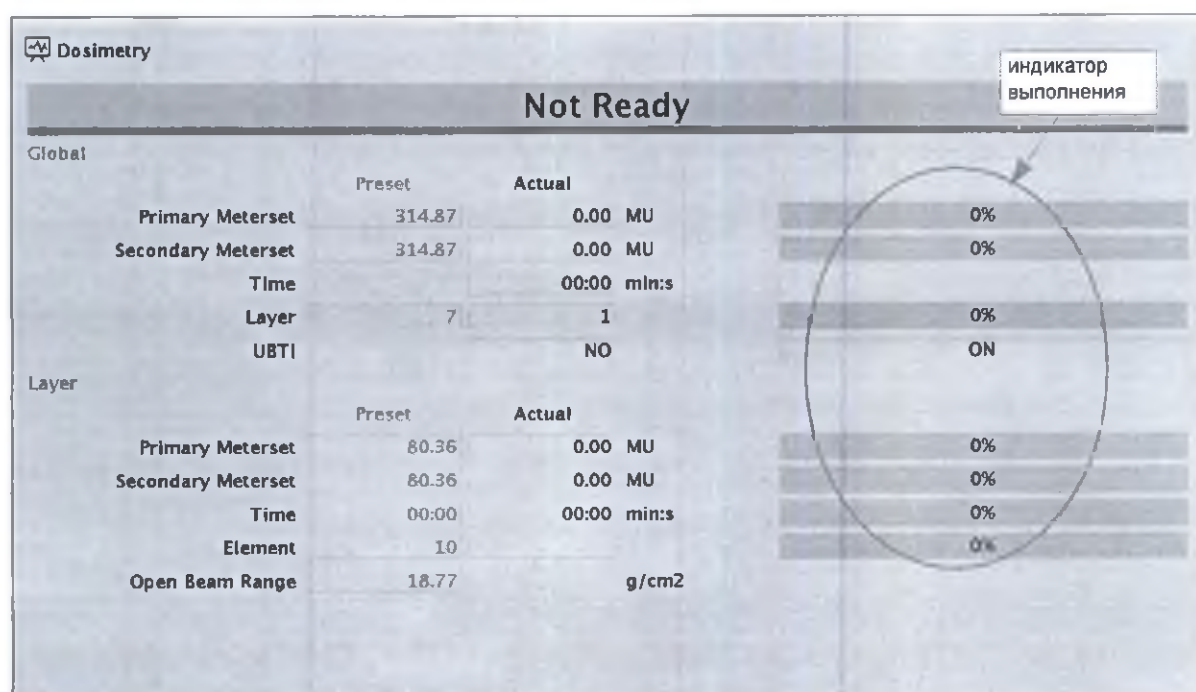


Рисунок 37-3. Экран параметров облучения — Панель дозиметрических показаний (стандартная)

В случае применения Сканирование карандашным пучком, значок, расположенный возле строки состояния, отображает текущий тип облучения.

- Выполнение лечения: текущее состояние отображается на индикаторе, расположенном в верхней части панели Дзиметрия. Этот индикатор последовательно отображает следующие состояния:
 - Устройство не готово к работе
 - Готово
 - Подготовку

- Настройка IC1
 - Приостановка настройки IC1 (при необходимости)
 - Настройка IC1 приостановлена (при необходимости)
 - Возобновление настройки IC1
 - Настройка IC2/3 приостановлена (при необходимости)
 - Выполнение облучения: этот статус отображается на зеленом фоне, при этом индикатор становится красным на время фактического выполнения облучения.
 - Выполнено
- Дозиметрические значения: Заданные и Фактические отображаются для:
- Общие: значения для всего пучка (включая все слои).
 - Слой

Для всего пучка и отдельных слоев отображаются следующие заданные и фактические значения:

- Основная предписанная доза: выражена в мониторных единицах
- Вторичная доза: выражена в мониторных единицах
- Время: выражено в секундах
- Слой

Кроме того, на уровне отдельного слоя отображаются следующие заданные и фактические значения:

- Рэнж открытой области пучка в г/см²

Кроме того, выполнение большинства действий отображается с помощью индикаторов текущего состояния, расположенных справа.

Использование панели управления

Контрольная панель расположена в нижней левой части экрана настройки параметров облучения. На панели расположены вкладки, позволяющие осуществлять контроль нескольких функций:

- **Логи:** более подробная информация доступна в разделе «Просмотр логов оператора» стр. 37-7.
- **Условия запуска/возобновления системы:** более подробная информация доступна в разделе «Контроль условий запуска/возобновления системы» стр. 37-7.

- **Проверка линии пучка:** более подробная информация доступна в разделе «Контроль проверок канала пучка» стр. 37-8.
- **Периодические проверки сопла:** более подробная информация доступна в разделе «Контроль периодических проверок сопла» стр. 37-9.
- **Блокировки системы безопасности облучения:** более подробная информация доступна в разделе «Контроль блокировок системы безопасности облучения» стр. 37-9.
- **Состояние системы позиционирования:** более подробная информация доступна в разделе «Контроль состояния системы позиционирования» стр. 37-10.

С помощью кнопок со стрелками, расположенных в правом верхнем углу, можно перемещаться по горизонтальному списку вкладок.

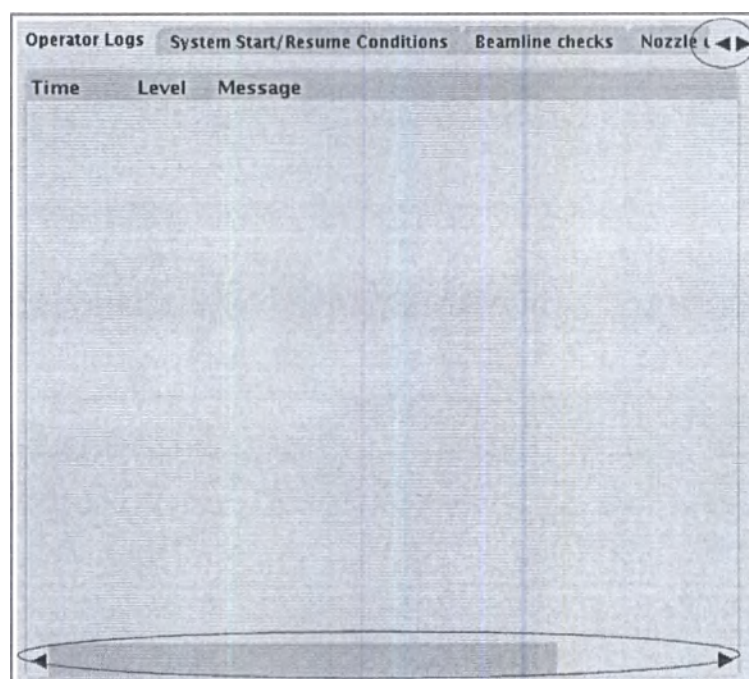


Рисунок 37-4. Экран параметров облучения: панель мониторинга (стандартный)

В некоторых вкладках может содержаться больше столбцов, чем отображается на контрольной панели. Для просмотра этих столбцов используйте курсор прокрутки в нижней части панели.

Стандартные характеристики графического интерфейса пользователя панели управления

Элементы графического интерфейса пользователя (GUI) всех вкладок, отображающихся на панели мониторинга, имеют следующие стандартные характеристики:

- Все проверки перечисляются в алфавитном порядке.
- Неудачные проверки содержатся в верхней части списка.
- Текущий статус показывается при помощи значков и цветов как показано в таблице 37-1.

Таблица 37-1. Значки панели мониторинга и расшифровка цветовых обозначений

Значок	Цвет	Значение
○	без повторного облучения	Проверка не запущена
✓	зеленый	Проверка запущена и проходит успешно
✗	красный	Проверка запущена, но не успешна

Просмотр журналов регистрации действий оператора

На этой вкладке перечисляются различные ошибки и причины приостановки облучения (если они имеются).

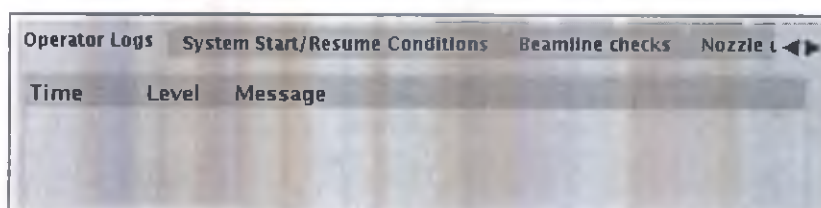


Рисунок 37-5. Панель управления — Журналы оператора

Условия запуска/возобновления работы системы управления

Вкладка «Запуск и возобновление работы системы» отображает высокоуровневую информацию об условиях запуска и возобновления работы системы.

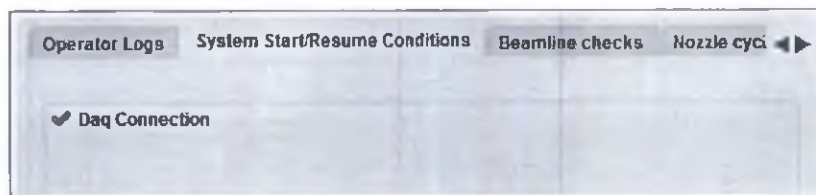


Рисунок 37-6. Вкладка Запуск/возобновление работы системы сканирование карандашным пучком

Проверки управления линией доставки пучка протонов

Вкладка «Проверки Beam Line» позволяет осуществлять контроль проверок состояния элементов beam line, таких как: beam stops, Beam Profile Monitors, дегрейдер, магниты, щели и т.д. Вы можете осуществлять визуальный мониторинг статуса проверки. Например, опция «Beam Stop In» (Блокиратор излучения включен) активна только во время паузы, а опция «Beam Stop Out» (Блокиратор излучения выключен) — только во время облучения.

Доступ ко вкладке «Проверки Beam Line» может быть получен посредством нажатия на значок «beam line» (🔧) на панели оборудования, расположенной на экране настройки параметров облучения.

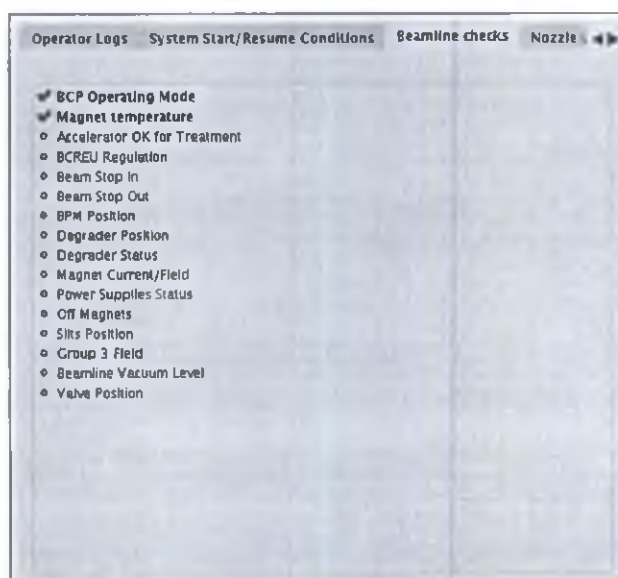


Рисунок 37-7. Вкладка «Проверки Beam Line» (стандартная)

Периодический контроль проверок наконечника сопла

Вкладка «Периодический контроль проверок сопла» позволяет осуществлять контроль проверки состояния различных компонентов сопла, таких как DCEU и т.д. Вы можете осуществлять визуальный мониторинг статуса проверки. Например, опция «Beam Stop In» (Блокиратор излучения включен) активна только во время паузы, а опция «Beam Stop Out» (Блокиратор излучения выключен) — только во время облучения.

Доступ ко вкладке «Периодический контроль сопла» может также быть получен нажатием на значок сопла () на панели оборудования, расположенной на экране настроек параметров облучения.

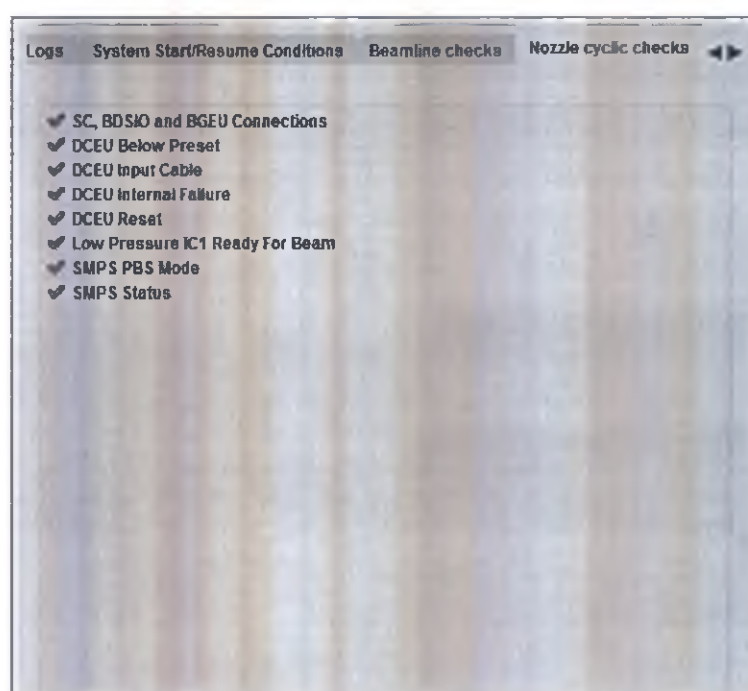


Рисунок 37-8. Вкладка «Периодический контроль сопла»
Сканирование карандашным пучком

Контроль блокировок системы TSS

Во вкладке «Блокировки TSS» отображается состояние следующих блокировок TSS:

- Room master key switch (Главный переключатель помещения с ключом доступа)
- Session mode control switch (Контрольный переключатель режима сессии)
- Room search secured (Обследование помещения выполнено)
- Кнопки аварийного выключения помещения
- Кнопки общего аварийного выключения

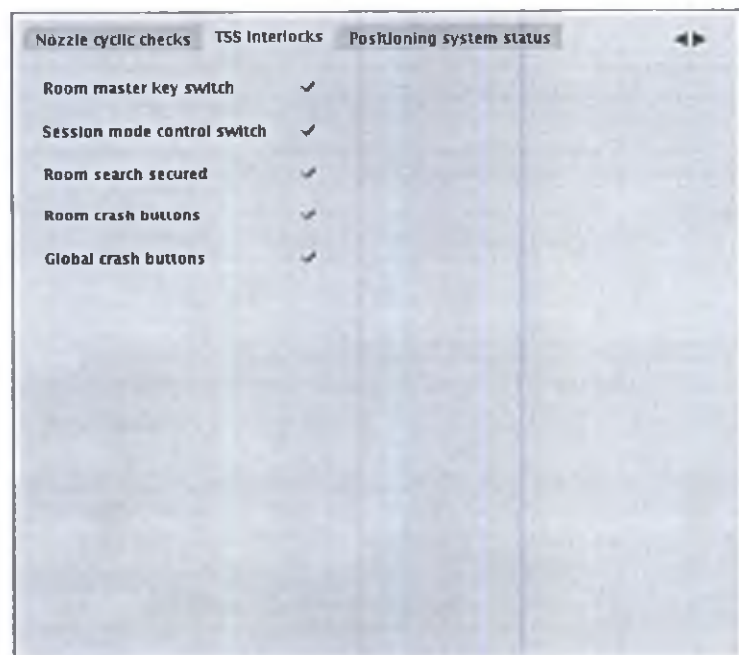


Рисунок 37-9. Вкладка «Блокировки TSS»

Если какая-либо из указанных блокировок не работает надлежащим образом — следовать процедуре, описанной в разделе «Контроль защитных блокировок помещения».

Контроль состояния системы позиционирования

Во вкладке «Состояние системы позиционирования» отображается информация о следующих системах:

- Гентри и PPS
- Рентгенография
- Выдвижная секция для вспомогательных устройств

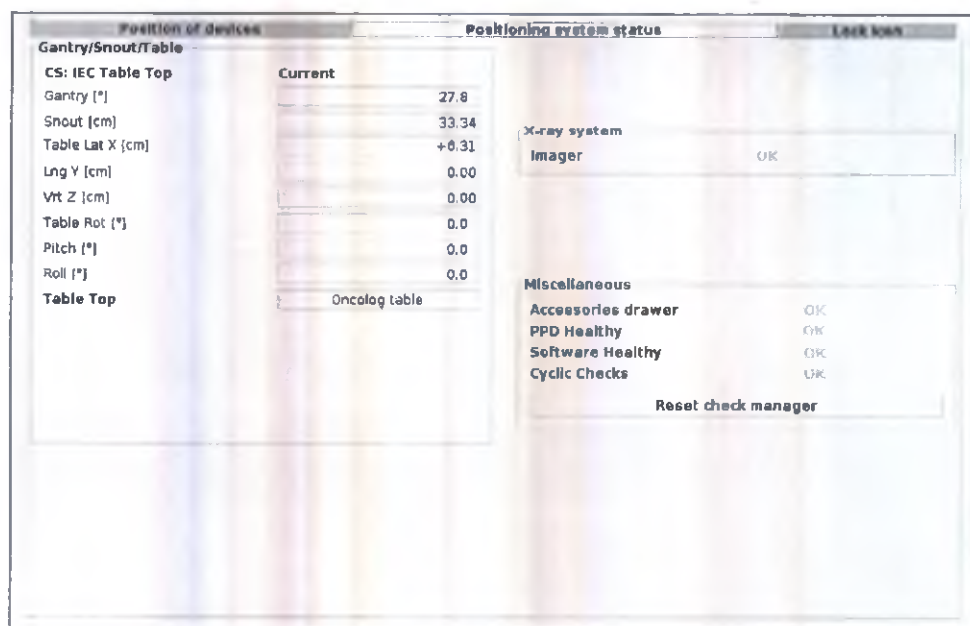


Рисунок 37-10. Вкладка «Positioning System Status»
(состояние системы позиционирования)

Возобновление облучения после остановки программы управления проверкой позиционирования

Облучение может быть приостановлено в случае, если Программ контроля точности установки получает недостаточный ответ от одного или нескольких устройств. Для возобновления облучения нажмите **Сброс модуля контроля** (см. Рис. 37-10).

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 38

Запуск Облучения

Предварительное примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в данной главе и во всей данной части, в нижней части экрана может находиться сообщение «Control Mode: EMR-Centric» (режим управления с ориентацией на электронную медицинскую карту) или «Control Mode: DEV-Centric». При работе приложения в автономном режиме вы увидите индикатор режима «Stand-Alone».

Процесс

Перед началом облучения необходимо выполнить сброс параметров DCEU (см. Глава 15 «Сброс блока Dose Counter Electronic Unit»).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 	Убедитесь в том, что во время облучения, в помещении для облучения не будет чрезмерного шума/вибрации. Высокий уровень вибрации или шума, может явиться причиной некорректного расчета ME для DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра).
Важно 	Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) обязана выполнять визуальную проверку наличия вспомогательного устройства/устройств на своем месте при необходимости его использования для текущего сеанса облучения (т.е. убедиться, что устройство вставлено правильно до упора, проверить правильность его ориентации и т.д.) в соответствии с процедурой, установленной руководством вашего центра протонной терапии.

Во время облучения перемещение любых устройств PPD (Patient Positioning Device — устройство позиционирования пациента) блокируется, а подача электропитания к приводу временно прекращается.

При необходимости в выполнении облучения синхронизированным пучком обратите внимание на следующее предупреждение:

ВНИМАНИЕ



Перед включением пучка излучения для проведения облучения лучевому терапевту (RTT) рекомендуется проверить файл пациента и убедиться, что выбран предписанный источник синхронизации.

По завершении настройки Beam Line, нажмите **Start** на панели «Actions», расположенной на экране настройки параметров облучения, для непрерывной подачи пучка. Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT), находящаяся в помещении TCR (Treatment Control Room — помещение управления облучением), получает данные обратной связи, которые позволяют ему контролировать процедуру облучения.

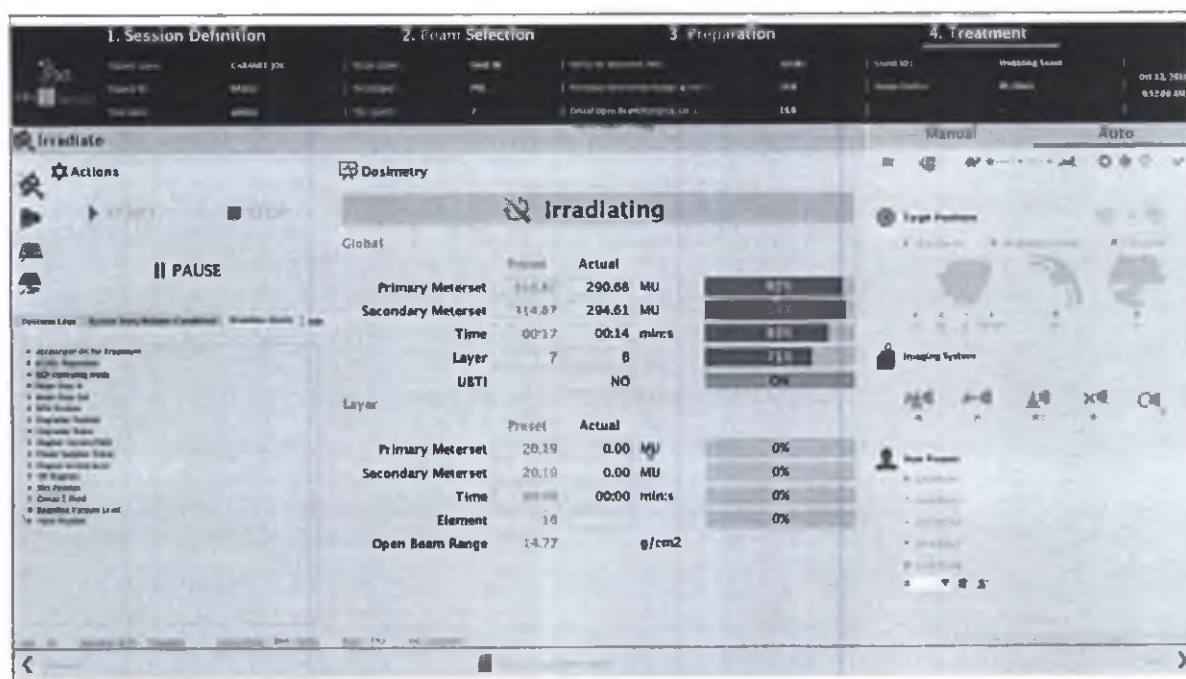


Рисунок 38-1. Экран параметров облучения: Выполнение облучения

ВНИМАНИЕ	Для того, чтобы проводить соответствующий контроль как состояния пациента, так и информации отражающейся на экране, облучение в Treatment Control Room (помещение управления облучением) (TCR) должно проходить под контролем двух лучевых терапевтов (RTTs).
	

ВНИМАНИЕ	Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) должна держать под контролем прогресс состояния облучения в течение всего времени.
	

ВНИМАНИЕ	Как лучевому терапевту (RTT), вам рекомендовано следить за состоянием пациента в течение облучения. При перемещении пациента немедленно приостановите подачу пучка излучения.
	

Частичная доставка предписанной дозы облучения

Если в случае прекращения облучения по какой-либо причине врачом, системой или в ином случае, предписанная доза доставляется лишь частично, система отправляет соответствующее предупреждение.

Примечание: Существует несколько типов предупреждений о «частичной доставке дозы».

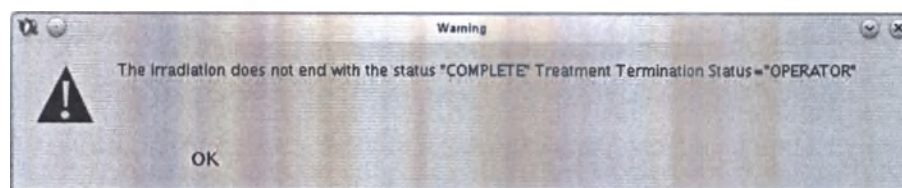


Рисунок 38-2. Частичная доставка дозы: системное сообщение

Сообщение об ошибке «Количество параметров ME, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного количества ME»

Полный текст сообщения обычно выглядит следующим образом: «*Delivered MU of layer should be less than prescribed MU 0,288 of $\ast(1+0.05)$ in BeamResult layer 32*» (Количество ME, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного значения, которое составляет 0,288 от $\ast(1+0,05)$ для слоя BeamResult 32).

В конце облучения количество ME, доставленных к каждому слою, сравнивается с предписанным значением (в примере выше это значение для слоя 32 составляет 0,288 ME).

Вышеобозначенное сообщение об ошибке появляется, если обнаруживается следующее:

Количество ME, доставленных к слою i , $>$ предписанного количества ME для слоя $i + X\%$

Где X является допустимым отклонением (в вышеупомянутом случае 5% от предписанной дозы); это значение может отличаться для вашего лечебного центра.

Вне зависимости от причины этой ошибки доставленная доза фиксируется, и эти данные отправляются обратно системе OIS.

При получении этого сообщения убедитесь, что количество доставленных ME, полученное блоком DCEU, соответствует как предписанному, так и зафиксированному значению. В случае обнаружения расхождений, свяжитесь с IBA и запросите подтверждения калибровки, в ином случае, отправьте отчет в IBA.

Глава 39

Постановка на паузу, возобновление и приостановка облучения

Предварительное примечание

Примечание: На некоторых снимках экрана, представленных в данной главе и во всей данной части, в нижней части экрана может находиться сообщение «Control Mode: EMR-Centric» (режим управления с ориентацией на электронную медицинскую карту) или «Control Mode: DEV-Centric». При работе приложения в автономном режиме вы увидите индикатор режима «Stand-Alone».

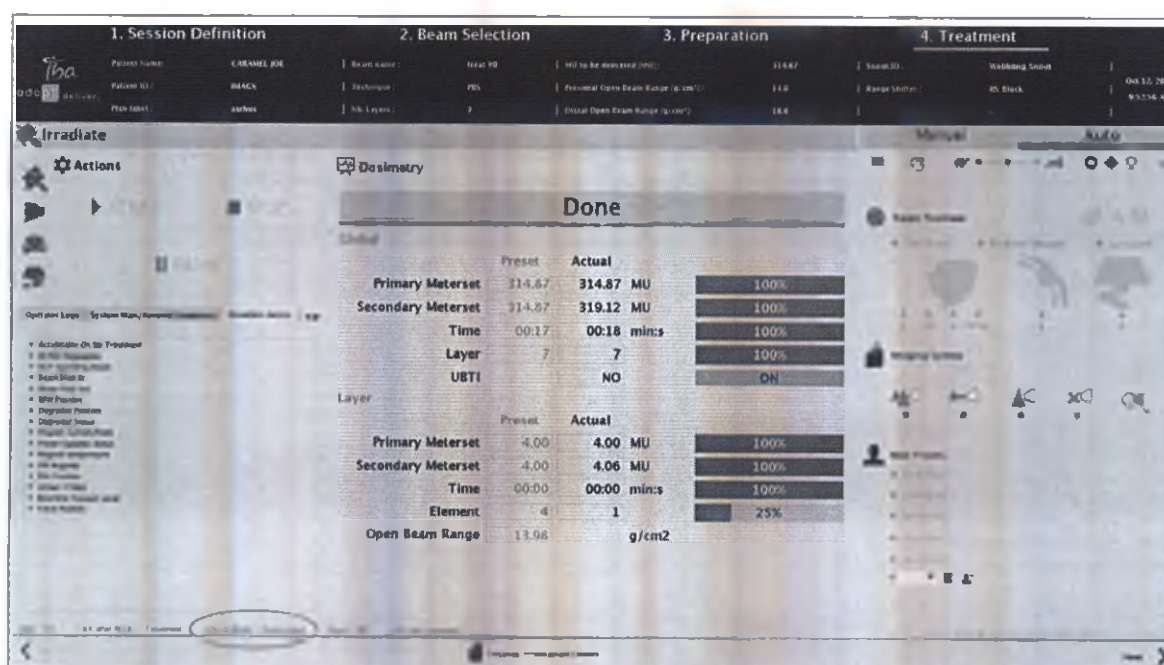


Рисунок 39-1. Отображение режима (OIS/Автономный) на экране adaPTdeliver

Введение

Нормальное завершение облучения имеет место, когда все элементы (пятна) были доставлены.

ВНИМАНИЕ

Нажмите кнопку аварийного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ВНИМАНИЕ

Кнопки аварийного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Важно

Если запись об облучении не может быть отправлена системой PTS системе OIS, медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) обязана вручную зафиксировать доставленную дозу (в соответствии с показаниями резервного счетчика мониторинговых единиц (ME) электронного блока дозиметра (DCEU)) в системе OIS.

Другой причиной, создающей необходимость в приостановлении подачи пучка, является движение пациента во время облучения.

В исключительных случаях внештатное прекращение подачи облучения может произойти из-за сбоя ПО.

ВНИМАНИЕ

Как медсестре кабинета лучевой терапии (RTT), вам рекомендовано следить за состоянием пациента в течение облучения. При перемещении пациента немедленно приостановите подачу пучка излучения.

Синхронизация пучка

При использовании системы синхронизации по желанию можно выполнить ручную или автоматическую синхронизацию пучка. Для получения подробной информации о синхронизации пучка смотреть главу 54 «Universal Beam Triggering Interface (UBTI — универсальный интерфейс для запуска пучка)».

ВНИМАНИЕ



Во время облучения лучевому терапевту (RTT) рекомендуется отслеживать синхронизирующий сигнал (на синхронизирующем оборудовании) на наличие запросов запуска (например, светодиодного индикатора «Beam On Trigger requested by source» (Запуск пучка запрошен источником) в UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсальный интерфейс для запуска пучка)). В случае возникновения несоответствий необходимо немедленно приостановить подачу пучка.

Независимо от того, используется универсальный интерфейс для запуска пучка в ручном или автоматическом режиме, всегда возможно приостановить процедуру облучения, выполнив процедуру, описанную в разделе «Приостановка процедуры облучения» стр. 39-3.

ВНИМАНИЕ



Для возобновления частичного облучения при использовании системы OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), которая не сохраняет детали доставленных ME (Monitor Unit — мониторная единица) на точку в записи облучения (например, Mosaiq), Пользователь должен использовать записи, сохраненные в PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) вместо значения Mud (Delivered Monitor Units — доставленные ME), предоставленного OIS.

Пауза в облучении

Приостановление облучения позволяет остановить подачу пучка и предотвратить его поступление в помещение Treatment Room (TR). Счетчики дозы в активном состоянии.



Если вам необходимо приостановить облучение из помещения Treatment Control Room (TCR), нажмите на опцию **Pause** («Пауза») на экране Treatment Screen.

ВНИМАНИЕ



Нажмите кнопку аварийного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ВНИМАНИЕ

Кнопки аварийного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Когда пучок приостановлен, пользователь может выполнить следующие действия:

- Снова войти в помещение TR, если пациенту требуется помощь.
- Возобновить облучение.
- Завершить облучение.



Оператор ускорителя, находящийся в помещении Main Control Room (MCR), также может приостановить подачу пучка.

Оператор ускорителя не может возобновить подачу пучка. Возобновление облучения может быть выполнено только из помещения TCR.

Система PTS также может приостановить подачу пучка, если параметры пучка выходят за пределы установленных допустимых отклонений или если обнаруживается движение устройства PPD (системы PPS, Гентри).

Возобновление облучения после паузы



Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) может возобновить облучение, нажав кнопку **Start** (Запуск) на панели действий ЭКРАНА ОБЛУЧЕНИЯ. Настройка канала пучка Beam Line, которая может потребоваться, осуществляется автоматически при использовании функции запуска.

Облучение возобновляется без автоматической настройки канала пучка, если:

- Медсестра кабинета лучевой терапии не входила в помещение Treatment Room (TR).
- Главный переключатель помещения Treatment control Room (TCR) находится в положении **ON** (Вкл.).
- Переключатель режима обслуживания находится в положении **OFF** (Выкл.).
- Кнопка аварийного выключения не была нажата.

Как было упомянуто ранее, настройка канала пучка Beam при необходимости осуществляется автоматически при нажатии кнопки **Start** (запуск).

Возобновление облучения после паузы и сбоя в Системе

ВНИМАНИЕ		Попытка возобновить облучение, когда система за циклируется на ошибке, которую она не может самостоятельно устранить, может привести к нежелательной дозе облучения пациента при каждой попытке возобновления. Если в этих обстоятельствах вы, как пользователь, пытаетесь продолжить приостановленное облучение слишком много раз, то это может привести к тому, что пациент получит значительное количество нежелательной дозы облучения.

При возникновении системной ошибки во время облучения PTS приостанавливает текущее облучение и отображает сообщение об ошибке:

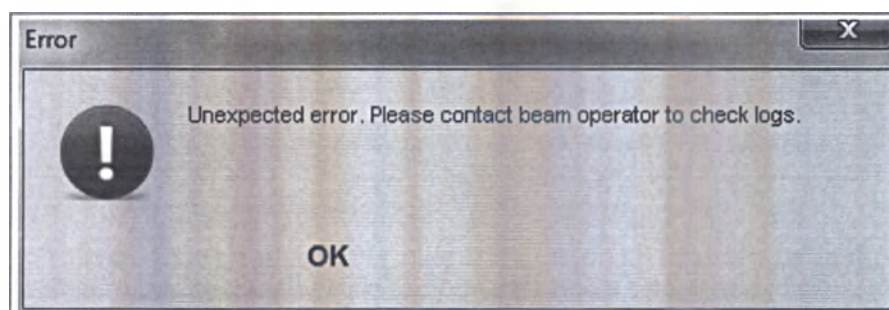


Рисунок 39-2. Всплывающее сообщение об ошибке (типичное)

Примечание: В этой главе сообщения об ошибке используются в качестве примера. Сообщения об ошибках могут различаться в зависимости от разновидности ошибки, которая предназначена для информирования пользователя, поскольку они отображают информацию о первопричине ошибки.

После такой паузы, как только система автоматически устранит ошибку, вы можете попытаться возобновить облучение и продолжить.

Однако попытка возобновить облучение, в то время как система за циклируется на ошибке и не может самостоятельно ее устранить, может привести к нежелательной дозе облучения пациента при каждой попытке возобновления. Если в этих обстоятельствах вы, как пользователь, пытаетесь возобновить приостановленное облучение слишком много раз, это может привести к тому, что пациент получит значительное количество нежелательной дозы облучения.

С целью предотвращения таких ситуаций, а также предотвращения подвода пациенту нежелательной дозы (максимум 25 сГр), после возникновения 3

ошибок системы в течение 15 секунд облучения на экран *adaPT deliver* выводится следующее сообщение об ошибке (то есть сообщение выводится на экран после возникновения четвертой ошибки в течение 15 секунд облучения):

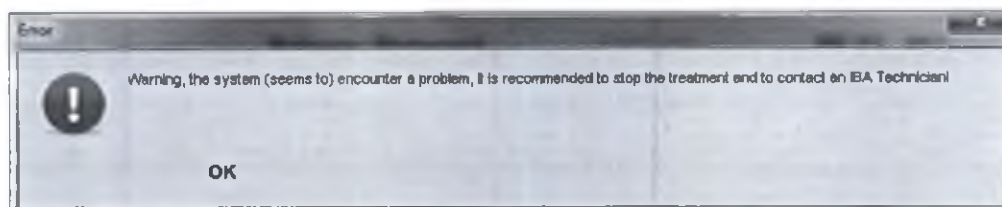


Рисунок 39-3. Всплывающее сообщение об ошибке — Предупреждение

Это сообщение предупреждает вас о наличии неисправности, рекомендует остановить облучение и связаться с IBA.

Это случай, когда в процессе возобновления частичного облучения, список записей лечения в верхней части меню Partial пуст или не содержит записи, соответствующей прерванному облучению.

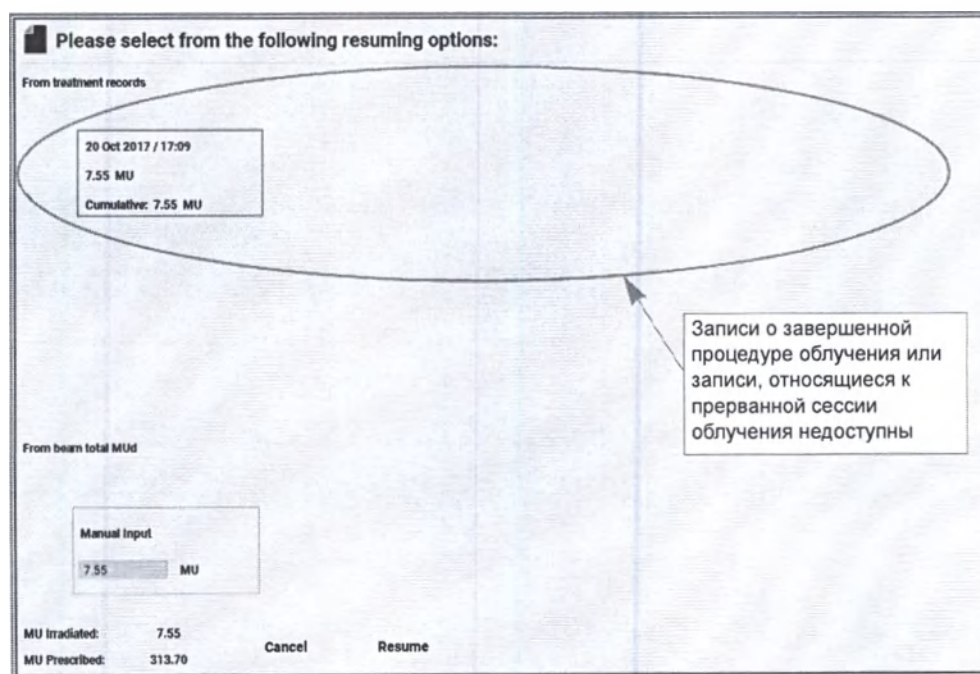


Рисунок 39-4. Меню частичного режима

Приостановка облучения

Нормальное завершение облучения происходит, когда каждый слой завершен, т.е. когда IC считывает полную дозу для каждого слоя (IC сбрасывается до 0 между каждым слоем и загружается новым заданным значением). Система PTS прекращает облучение и архивирует параметры облучения (называемые полученными параметрами).



Если пучок приостановлен и пользователь не намеревается возобновить облучение, необходимо нажать кнопку **Stop Irradiation** (Остановить облучение) на ЭКРАНЕ ОБЛУЧЕНИЯ.

ВНИМАНИЕ



Нажмите кнопку аварийного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ВНИМАНИЕ



Кнопки аварийного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

ВНИМАНИЕ



В случае нарушения процедуры облучения (завершение процедуры облучения после приостановки, системный сбой и т.д.), медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) обязана записать значение, полученное от аппаратного счетчика мониторинговых единиц (ME), который расположен на передней панели электронного блока дозиметра (DCEU).

Убедитесь, что значение, указанное аппаратным счетчиком ME (Monitor Unit — мониторинговая единица) (после коррекции) соответствует доставленному значению ME, записанному в системе OIS для облучения.

Если при возобновлении процедуры облучения система (Oncology Information System или Proton Therapy System) предлагает значение мониторинговой единицы для подаваемой дозы ME (*Delivered Monitor Units* — доставленные ME), следует убедиться, что предлагаемое значение соответствует значению, полученному от аппаратного счетчика ME (после исправления) в пределах расчетного диапазона. Если значения не согласуются, вам необходимо использовать значение, указанное аппаратным счетчиком ME (Monitor unit — мониторинговая единица) (после коррекции).

ВНИМАНИЕ

Для возобновления частичного облучения при использовании системы OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), которая не сохраняет детали доставленных ME (Monitor Unit — мониторная единица) на точку в записи облучения (например, Mosaiq), Пользователь должен использовать записи, сохраненные в PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) вместо значения Mud (*Delivered* Monitor Units — доставленные ME), предоставленного OIS.

Система PTS прекращает облучение поля и архивирует полученные параметры.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

После прекращения облучения при необходимости окажите любую требуемую помощь пациенту до того, как пациент покинет кушетку и помещение Treatment Room.



Часть VIII

**Использование приложения *adaPTdeliver*
в режиме системы OIS (Oncology Information System —
онкологическая информационная система)**

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Глава 40

Вводная информация по приложению adaPTdeliver в режиме подключения к системе OIS

Введение

Предпочтительным режимом взаимодействия систем TPS и PTS является режим, подразумевающий подключение к системе OIS.

Этот вариант организации рабочего процесса обозначен буквой «С» на рисунке 40-1.

Важно	Если, являясь клиентом, вы сами приобрели систему OIS, убедитесь, что система подтверждает осуществление лечения по плану.
	

Примечание: Другим, менее предпочтительным вариантом, является т.н. «автономный» режим, описанный в главе 23.

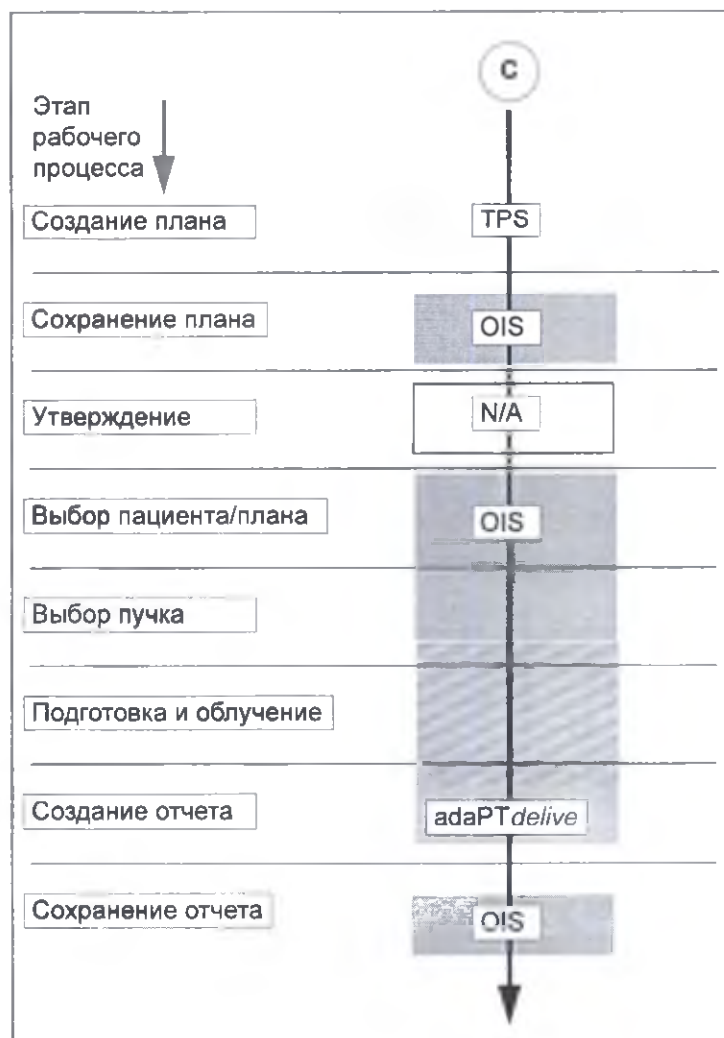


Рисунок 40-1. Варианты организации рабочей процедуры облучения в режиме системы PBS с подключением к системе OIS

Примечание: Области, заштрихованные полосами разного цвета, указывают на взаимодействие между системами, обозначенными этими цветами.

При использовании приложения adaPTdeliver, подключенного к OIS, эти две системы часто взаимодействуют между собой. Начальные действия, такие как настройка сессии облучения, выбор пациента, плана и пучка, а также осуществление подготовки, выполняются и контролируются рабочими станциями OIS и PTS.

Пучки и планы, созданные в системе OIS, утверждаются при импортировании.

Сама процедура облучения контролируется с помощью приложения adaPTdeliver, но все данные облучения хранятся в системе OIS.

Использование приложения *adaPTdeliver*, подключенного к системе OIS, подразумевает последовательное использование трех приложений — OIS, *adaPTdeliver* и *adaPTinsight*, — которые запускаются на трех разных рабочих станциях.

Подготовка

На этапе подготовки необходимо выполнить следующие предварительные действия:

- Создайте план лечения в системе TPS.
- Экпортируйте план на его данные в систему OIS.
- Импортируйте план в систему OIS и выполните его подготовку.
- Убедитесь, что приложение *adaPTdeliver* запущено.
- Убедитесь, что вы вошли в систему приложения *adaPTdeliver*.
- Выберите сеанс для пациента в системе OIS.
- Выберите для системы OIS режим облучения (или режим контроля качества для выполнения процедуры КК):
 - Нажмите кнопку **Treat** (Облучение) (или **QA mode** (Режим КК)) в карте лечебной процедуры.
 - Подтвердите выбранный режим контроля качества (если это применимо).
 - В некоторых случаях открывается диалоговое окно проверки готовности к облучению. Это диалоговое окно появляется, если предписание содержит некорректные данные.
 - ☐ Нажмите **Continue** (Продолжить), чтобы принять предписание врача без изменений.
 - ☐ Нажмите **Cancel** (Отмена), чтобы внести изменения в предписание.
- Убедитесь, что на системной панели задач системы OIS в значке подключения отображается пучок.
- Убедитесь, что в нижней части экрана приложения *adaPTdeliver* отображается наличие подключения к системе OIS.
- Убедитесь, что приложение *adaPTinsight* запущено.

Выбор данных по пациенту в автоматическом или ручном режимах

ВНИМАНИЕ

В ходе рабочей процедуры в номинальном режиме выбор пациентов и пучков осуществляется автоматически и синхронизирован с системой лучевой терапии (например, с приложением для управления сессиями облучения) и системой OIS.

Выбор данных пациента вручную в рамках рабочей процедуры ведения пациента может привести к несовпадению используемых данных с данными, хранящимися в системе OIS.

В случае появления сообщения об ошибке...

ВНИМАНИЕ

При появлении сообщения об ошибке (из клинического графического интерфейса пользователя (GUI)) перед началом лечения, предупреждающего вас о том, что была обнаружена серьезная проблема с циклотроном IC (ионизационной камерой), вам следует обратиться в группу технического обслуживания с просьбой немедленно проверить конструктивную целостность и надлежащее функционирование циклотрона IC (ионизационной камеры), то есть циклотрон IC (ионизационная камера) циклотрон, BIREU (резервном электронном блоке измерения интенсивности излучения), BAEU (электронном блоке детектора отсутствия излучения) и соответствующую электропроводку.

Если техническое обслуживание не может быть выполнено немедленно (как рекомендовано), вы можете его отложить, и продолжить облучение (при вводе определенного пароля).

Тем не менее, проверка должна быть выполнена в тот же день.

ВНИМАНИЕ	При появлении сообщения об ошибке (из клинического графического интерфейса пользователя (GUI)) во время генерирования таблицы преобразования высокочастотного облучения, предупреждающего вас о том, что была обнаружена серьезная проблема с циклотроном IC (ионизационной камерой), вам следует обратиться в группу технического обслуживания с просьбой немедленно проверить конструктивную целостность и надлежащее функционирование циклотрона IC (ионизационной камеры), то есть циклотрон IC (ионизационную камеру), BIREU (избыточное излучение в электронном блоке), BAEU (отсутствие излучения в электронном блоке) и соответствующую электропроводку.
------------------------	---

Преднамеренно оставлена пустой



Глава 41

Настройка сессии облучения и выбор пучков протонов

Система OIS может управлять предписания, когда приложение *adaPTdeliver* на шаге «Определение сессии».



Отправка плана лечения на приложение *adaPTinsight*

Для отправки предписания откройте таблицу облучения «Treatment Delivery table» и нажмите кнопку **Send Plan** (Отправить план). Для отправки контрольных данных приложению *adaPTinsight* подтвердите это действие в появившемся всплывающем окне.



Рисунок 41-1. Отправка плана лечения с системы OIS на программу PPVS (*adaPTinsight*) (стандартный)

Примечание: Для получения дополнительной информации о системе OIS, используемой в вашем Центре протонной терапии, смотрите накладную.

Взаимодействие системы OIS и приложения *adaPTdeliver*

Возможны два сценария:

- В приложении *adaPTdeliver* не было выбрано никаких объектов (т.е. настройка сессии не выполняется пользователем, и не было выбрано ни одного пучка):
 - Выполняется обработка плана, полученного от системы OIS.
 - Если план является допустимым, приложение *adaPTdeliver* автоматически переходит к выбору пучка (этап «Beam selection»), при этом данные, содержащиеся в плане, используются в качестве параметров настройки сессии.
 - Если план является недопустимым, приложение *adaPTdeliver* отклоняет его, и в системе OIS отображается ошибка.
- Выполняется настройка сессии (выбранный пучок выделен в списке жирным шрифтом).

- Приложение *adaPTdeliver* запрашивает, какой сеанс вы хотите отменить: автономный сеанс или входящий сеанс.
 - Если будет отклонен автономный сеанс, или истечет время ожидания после получения запроса, пользователь вернется к первому сценарию.
 - Чтобы этого не произошло, необходимо отклонить входящий план.

Отображение данных в информационной области

Данные на панели «Information» (Информация) могут отображаться в следующих случаях:

- Отдельный пучок излучения выбран не в системе OIS;
- Текущий пучок был выбран в системе OIS.

Данные пучка, выбранного в системе OIS, отображаются на экране приложения *adaPTdeliver*. Для отображения сведений об исследовании, плане или слое, нажмите на соответствующую вкладку.

Примечание: Нажатие на стрелки () **не отображает** какую-либо информацию.

На панели «Information» (Информация) открываются следующие вкладки:

- **Patient&Plan** (Пациент и план) — содержит подробные сведения о пациенте, обследовании и плане лечения. Подробную информацию см. в разделе «Просмотр сведений о пациенте, исследовании и плане лечения» на стр. 41-4.
- **Beam** (пучок): содержит клинические данные о выбранном пучке. Подробную информацию см. в разделах «Проверка клинических предписаний».
- **Layer** (слой): содержит клинические данные о выбранном слое. Подробную информацию см. в разделе «Отображение сведений о слоях».

Примечание: Данные на этих вкладках предназначены только для чтения.

Просмотр данных о пациенте, обследовании и информации о плане лечения

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку *Patient and Plan* (Пациент и план), чтобы посмотреть данные по выбранному пациенту, его обследованию и плану лечения.

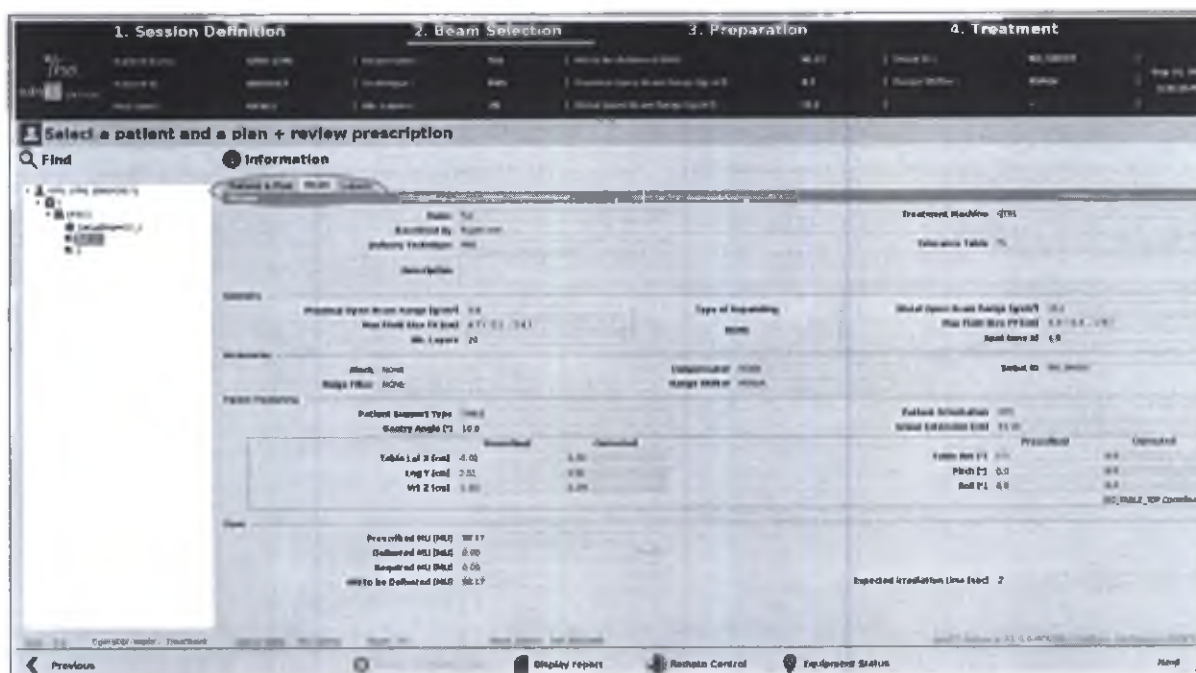


Рисунок 41-2. Сведения о пациенте, его обследовании и плане лечения

Панель **Patient** (Пациент) содержит следующую информацию:

- Идентификатор пациента
- Пол
- Имя и фамилия
- Комментарии

Область **Study** (Исследование) содержит следующую информацию:

- Идентификатор
- Описание

Область **Plan** (План) содержит следующую информацию:

- Обозначение

- Baselined by (Утверждено кем) — имя пользователя, утвердившего план лечения.
- Intent (Назначение) — цель использования плана лечения. Доступны следующие варианты:
 - Curative (Лечебный) — фактический график сессий лучевой терапии.
 - Verification (Верификация): предписание контроля качества лечения для пациента.
 - Machine_QA: предписание для виртуального пациента для контроля качества
- Описание
- Иммобилизация

Преднамеренно оставлена пустой



Глава 42

Переход к выбору пучка протонов

В системе OIS выполните следующие действия:

1. Отправьте нужный план лечения.
2. Выберите необходимый пучок.

После этого приложение *adaPTdeliver* переходит к этапу выбора пучка и отображает все пучки, содержащиеся в плане.

Функции создания отчетов

Отчеты по истории событий создаются и хранятся в системе OIS.

Выбор пучка протонов

После перехода приложения *adaPTdeliver* к выбору пучка из плана OIS, нельзя выбрать план из иерархического (древовидного) списка. После выбора пучка системой OIS пользователь может только просматривать данные предписания.

Обычно система OIS автоматически выбирает установочный пучок (опция «Site Setup» (Настроить области)) после принятия плана лечения.

Выбор пучка системой OIS осуществляется в два этапа:

1. выбор самого пучка с помощью сообщения DICOM
2. при необходимости некоторые параметры обновляются.

Примечание: Для выполнения этих двух этапов системе OIS потребуется некоторое время. Не нажимайте «Next» (Далее) для перехода к этапу подготовки, пока в системе OIS не откроется окно параметров пучка. Обратите внимание на то, что после перехода к этапу подготовки в

приложении *adaPT deliver*, статус приложения *adaPT deliver* изменяется на «ARMED» (Готово к работе). Это означает, что изменения, вносимые в предписание через систему OIS, не будут приняты.

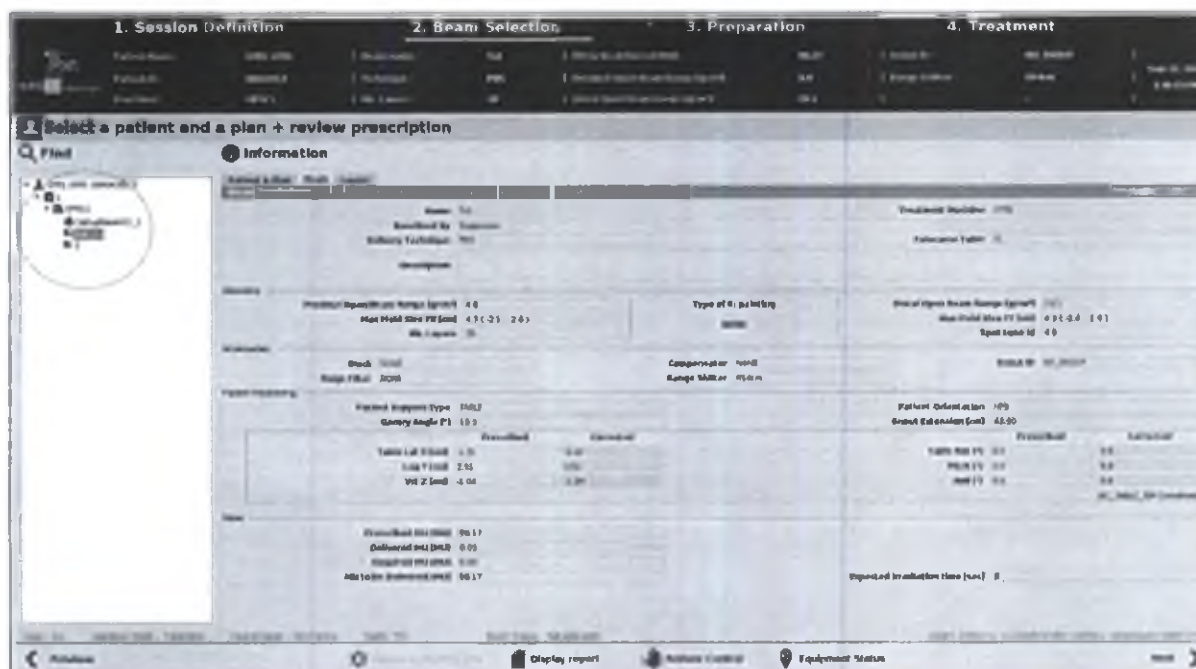


Рисунок 42-1. Экран выбора пучка

Отображение данных в информационной области

Данные на панели «Information» (Информация) могут отображаться в следующих случаях:

- Отдельный пучок излучения выбран не в системе OIS;
- Текущий пучок был выбран в системе OIS.

Данные пучка, выбранного в системе OIS, отображаются на экране приложения *adaPT deliver*. Для отображения сведений об исследовании, плане или слое, нажмите на соответствующую вкладку.

Примечание: Нажатие на стрелки (▶) не отображает какую-либо информацию.

На панели «Information» (Информация) открываются следующие вкладки:

- **Patient&Plan** (Пациент и план) — содержит подробные сведения о пациенте, обследовании и плане лечения. Подробную информацию см. в разделе «Просмотр сведений о пациенте, исследовании и плане лечения» на стр. 42-4.
- **Beam** (пучок): содержит клинические данные о выбранном пучке. Подробную информацию см. в разделах «Проверка клинических предписаний».
- **Layer** (Слой) — содержит клинические данные для выбранного слоя. Подробную информацию см. в разделе «Отображение сведений о слоях».

Примечание: Данные на этих вкладках предназначены только для чтения.

Просмотр данных о пациенте, обследовании и информации о плане лечения

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку *Patient and Plan* (Пациент и план), чтобы посмотреть данные по выбранному пациенту, его обследованию и плану лечения.



Рисунок 42-2. Сведения о пациенте, его обследовании и плане лечения

Панель **Patient** (Пациент) содержит следующую информацию:

- Идентификатор пациента
- Пол
- Имя и фамилия
- Комментарии

Область **Study** (Исследование) содержит следующую информацию:

- Идентификатор
- Описание

Область **Plan** (План) содержит следующую информацию:

- Обозначение
- Baselined by (Утверждено кем) — имя пользователя, утвердившего план лечения.
- Intent (Назначение) — цель использования плана лечения. Доступны следующие варианты:
 - Curative (Лечебный) — фактический график сессий лучевой терапии.
 - Verification (Верификация): предписание контроля качества лечения для пациента.
 - Machine_QA: предписание для виртуального пациента для контроля качества
- Описание
- Иммобилизация

Важно 	В протонной терапии ширина модуляции определяется как расстояние между проксимальной и дистальной областью на уровне 90 % или 95 % дозы, либо ее эквивалента (в зависимости от выбранного параметра, используемого в вашем медицинском центре). Нормализация (корректировка) выполняется на участке $\pm 0,5$ см в центральной области размытого пика Брэгга (SOBP). Для достижения уровня 100 % дозы на поверхности кожи (модуляция по типу «полного плато»), заданное в плане лечения значение модуляции должно быть равно значению диапазона $+ 0,1$ г/см².
---	---

Просмотр клинических предписаний для системы Сканирования «карандашным» пучком

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку «Beam» (Пучок), на которой отображаются клинические данные для пучка излучения. Это — клинические данные, предписанные в плане лучевой терапии.



Рисунок 42-3. Сведения по пучку — Режим сканирования «карандашным» пучком

Клинические данные представлены следующим образом:

- Пучок:
 - Имя и фамилия
 - «Treatment Machine» (Аппарат лучевой терапии) — идентификатор помещения облучения
 - Baselined by (Утверждено) — при подключении системы OIS в этом поле отображается слово «UNKNOWN» (Неизвестный), которое означает, что пользователь, утвердивший пучок, неизвестен.
 - Таблица допустимых отклонений
 - Метод доставки пучка протонов
 - Описание

■ Геометрия:

- Proximal Open Beam Range (g/cm²) (Проксимальный диапазон открытой области пучка в г/кв. см)¹ — диапазон протонного пучка рядом с соплом при отсутствии каких-либо вспомогательных устройств модификации пучка (блока, устройства Range Shifter, компенсатора Range Compensator и т. д.).
- Maximum Field Size FX (cm) (Максимальный размер поля по оси X в см) — распространение пучка вдоль оси X в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FX», «X1» и «X2» и выражается в см.
- Maximum Field Size FY (cm) (Максимальный размер поля по оси Y в см) — распространение пучка вдоль оси Y в режиме PBS, которое отображается с помощью значений «FY», «Y1» и «Y2» и выражается в см.
 - Значения «FX» и «FY» обозначают разность координат центров двух крайних точек мишени по осям Xg и Yg, соответственно.
 - X1, X2, Y1 и Y2 — это средние положения крайних точек в системе координат ограничителя пучка, соответствующей стандарту МЭК.

Пример:

Размер поля FX (X1..X2) [cm] 4.8 (-2.6.. +2.2);

Размер поля FY (Y1..Y2) [cm] 4.8 (-2.0.. +2.8).

1. Значения Distal Open Beam range (Глубина проникновения открытого пучка в дистальной области) и Proximal Open Beam range (Глубина проникновения открытого пучка в проксимальной области) заданы в соответствии с докладом ICRU49 (Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям — Доклад 49).

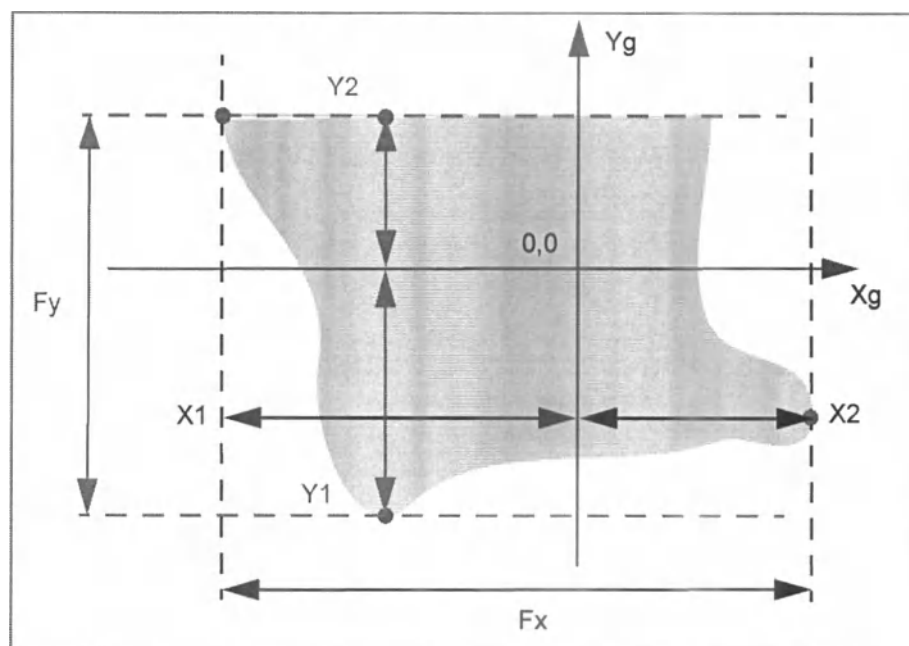


Рисунок 42-3. Максимальный размер поля

- Количество слоев.
- Type of repainting (Тип повторного облучения) — для отображения названия типа повторного облучения в дополнение к значку наведите курсор мыши на это поле. Появится всплывающее окно с указанием типа повторного облучения.

Для получения более детальной информации по множественным типам повторного облучения, обратитесь к Главе 22, «Множественное повторное облучение PBS».



- Distal Open Beam Range (g/cm²) (Дистальный диапазон открытой области пучка в г/кв. см) 1 — диапазон протонного пучка дальше всего от сопла при отсутствии каких-либо вспомогательных устройств модификации пучка (блока, устройства Range Shifter, компенсатора Range Compensator и т. д.).
- Идентификатор подстройки сфокусированными пучками протонов: определение выбранного размера выбранного пучка, используя идентификатор подстройки сфокусированными пучками протонов; размеры разных пучков описаны в системе планирования облучения (TPS). При использовании нескольких идентификаторов для выбранного пучка, данное поле читается как «Идентификаторы подстройки пятна протонного пучка».

■ Вспомогательные устройства:

- Block (Блок) — идентификатор блока (используется дополнительно).
- Компенсатор — идентификатор компенсатора диапазона (используется дополнительно).
- Идентификатор наконечника сопла
- Ridge Filter (Гребенчатый фильтр) — идентификатор гребенчатого фильтра (используется дополнительно).
- Range Shifter (Устройство сдвига диапазона) — идентификатор устройства сдвига диапазона (используется дополнительно).

Примечание: Должно использоваться как минимум одно вспомогательное устройство.

■ Позиционирование пациента:

- Приспособление для фиксации пациента: этот параметр задается для пучка протонов и может иметь одно из следующих значений:
 - ☐ Кресло
 - ☐ Стол
- Ориентирование пациента: этот параметр задается для пучка излучения и может иметь одно из следующих значений:
 - ☐ Сидя
 - ☐ HFP: На животе головой вперед
 - ☐ HFDR: Лежа на правом боку головой вперед
 - ☐ FFDR: Лежа на правом боку ногами вперед
 - ☐ FFP: Ногами вперед — лежа ничком
 - ☐ HFS: Головой вперед — лежа на спине
 - ☐ HFDL: Головой вперед — на левом боку
 - ☐ FFDL: Ногами вперед — на левом боку
 - ☐ FFS: Ногами вперед — лежа на спине
- Gantry angle (°) (Угол поворота Гентри в градусах) — этот показатель поступает из предписания.

Примечание: Угол поворота Гентри всегда задается в системе координат Gantry Coordinate System, соответствующей стандарту МЭК 61217.

- Snout Extension (cm) (Выдвижение наконечника сопла в см) — этот параметр задается для пучка излучения и представляет собой расстояние между изоцентром и передней поверхностью блока, расположенного ниже по ходу пучка, а при отсутствии блока — между изоцентром и передней поверхностью устройства Range Shifter или компенсатора Range Compensator, расположенных выше по ходу пучка (если параметры пучка импортируются из плана DICOM, созданного в системе TPS, или задаются внутри системы с помощью программы импорта пакетов).

Когда наконечник сопла находится в позиции 10 см (т.е. в минимальной позиции), компенсатор Range Compensator толщиной 10 см касается краем изоцентра.

- Система PPS:

- X (см): положение на оси X.
- Y (см): положение на оси Y.
- Z (см): положение на оси Z.
- Вращение в (°) (градусах) — угол вращения системы PPS относительно пучка Beam Line, измеряемый в градусах.
- Pitch (°) (Наклон в градусах) — положительное значение угла, выраженное в градусах, обозначает увеличение высоты того конца кушетки, на который направлено излучение, а отрицательное значение — уменьшение этой высоты.
- Поворот (°) Для наклона верхней части кушетки. Положительное значение угла поворота определяется как направление наклона поверхности кушетки против часовой стрелки, когда система PPS находится в исходном положении, а оператор наблюдает за ней, стоя лицом к зоне размещения пациента.

Примечание: Данные координаты выражены в системе координат IEC Table Top.

- Доза:

- Prescribed MU (ME) (Предписанное количество ME) — предписанная доза, указанная в плане лечения.
- MU to be Delivered (ME) (Доставляемое количество ME) — количество ME, которое должно быть доставлено к области облучения.
- Expected irradiation time (sec) (Ожидаемое время облучения в секундах) — предполагаемая продолжительность сессии облучения. Это значение используется для периодических проверок продолжительности облучения.

Отображение сведений о слоях

Примечание: Сведения о слоях зависят от использования режима облучения *Uniform Scanning* (Равномерное сканирование) или Сканирование «карандашным» пучком.

На панели «Information» (Информация) выберите вкладку *Layer* (Слой), на которой отображаются клинические данные слоев для выбранного пучка излучения. Это — клинические данные, предписанные в плане лучевой терапии.

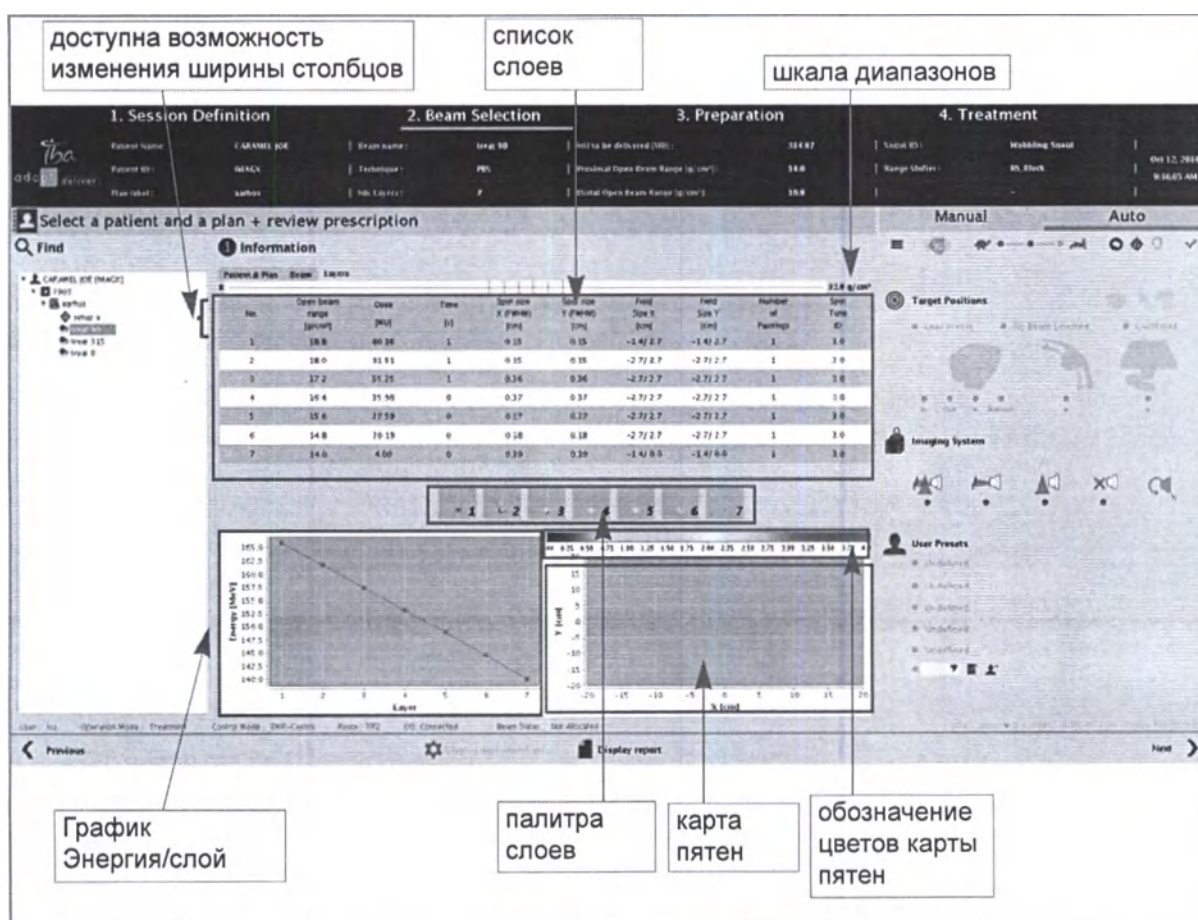


Рисунок 42-4. Сведения о слоях (пример)

Панель «Information» (Информация) содержит следующие элементы:

- **Шкала диапазона** — графическое представление значений диапазона, отображающихся в списке слоев. Возможные пределы диапазона составляют 0,5 и 32 г/см².

- **Список всех слоев:** список всех слоев от наиболее дистального (№1) до наиболее проксимального (пример изображен на Рис. 42-3: №24).

Для каждого слоя приводится следующая информация:

- «Range» Диапазон (г/см^2)¹
- Dose (MU) (Доза (МЕ): в дополнение к значению дозы также приводится графическое представление в виде цветной панели.
- «Time (s)» (Время (с))
- «Spot Size X (FWHM) (cm)» (Размер области X (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси X при полной ширине на полувысоте (FWHM).
- «Spot Size Y (FWHM) (cm)» (Размер области Y (FWHM) (см)): параметр, задающий ширину гауссовского распределения пучка вдоль оси Y при полной ширине на полувысоте (FWHM).

Примечание: Поля «Spot Size X» и «Spot Size Y» остаются пустыми, если система TPS не передает корректные значения.

- Field Size X (cm) — размер поля по оси X в см.
 - Field Size Y(cm) — размер поля по оси Y в см.
 - Количество повторных процедур: подробная информация приведена в главе 22 «Множественный повтор сканирования "карандашным" пучком».
 - Spot Tune ID: подробная информация приведена в разделе «Идентификаторы подстройки пятна протонного пучка» на стр. 20-4.
- **Layer palette:** визуальное представление всех слоев по порядку. Каждый слой идентифицируется по порядковому номеру; слой также отображает миниатюрную версию карты сконцентрированных пучков.

Порядковый номер текущего слоя увеличен (слой 6 на Рис. 42-3).

- **График Энергия/слой:** Данный график отображает уровень энергии частиц каждого слоя.

Порядковый номер текущего слоя представлен белым квадратом (слой 6 на Рис. 42-3).

- **Карта сфокусированных пучков протонов:** визуальное представление выбранного слоя с дозой и обозначением цветов карты сфокусированных пучков протонов.

Примечание: Размер точки, размер поля и оси карты областей выражены в системе координат IEC.

1. Значения дистального и проксимального диапазонов заданы в соответствии с докладом ICRU49 (Международная комиссия по радиологическим единицам и измерениям — Доклад 49).

Для выбора слоя необходимо нажать на нужный слой на шкале диапазона или в списке слоев. Выбранный слой отображается на линии темно-зеленого цвета.

При желании ширину столбцов списка слоев можно изменить. Для этого установите курсор на границе соседних столбцов и, нажав кнопку мыши, перетащите границу в нужное место.

Визуализация слоев

Нажмите на любой из приведенных слоев, и визуальное представление данного слоя отобразится на карте сфокусированных пучков протонов.

Примечание: Также нужный пучок можно выбрать на шкале диапазона.

Кроме того, положение слоя в пучке отображается в виде толстой вертикальной зеленой линии на шкале диапазона. Наиболее дистальный слой расположен справа.

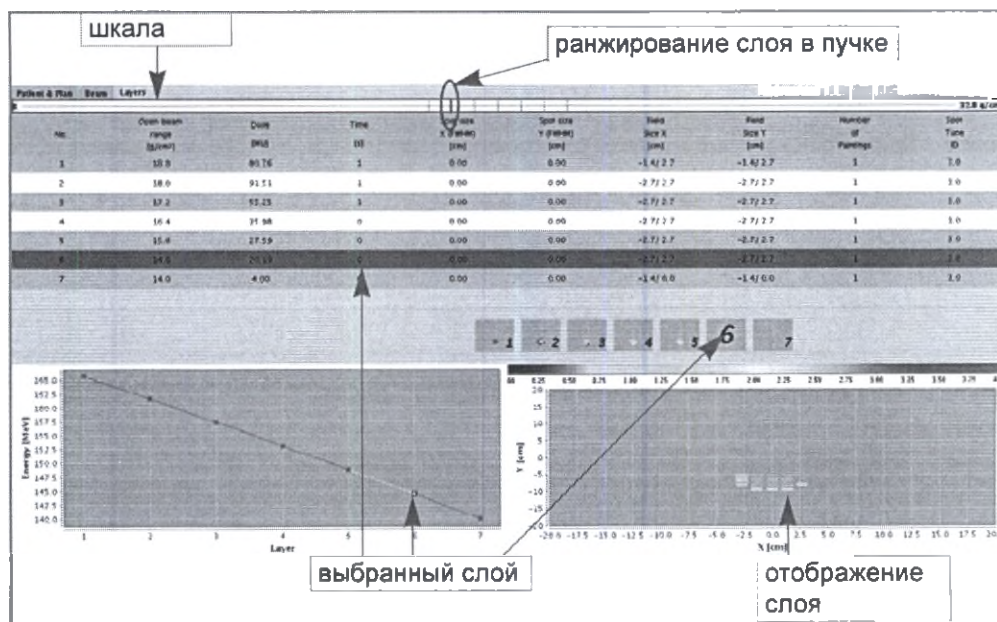


Рисунок 42-3. Окно подробных сведений о слоях

Глава 43

Подготовка оборудования к сессии облучения

Как только с помощью системы OIS происходит выбор пучка, система запрашивает у приложения *adaPTdeliver* параметры текущего положения устройств (оси X, Y, Z, вращение, наклон, пучок, Гентри, наконечник сопла) и некоторые другие параметры (например, позиционирование, используемые вспомогательные устройства, геометрические параметры пучка). Система OIS дает разрешение на продолжение процедуры при условии, что все данные параметры находятся в пределах допустимых отклонений или если пользователь откорректирует их в системе OIS.

Система OIS отправляет разрешение приложению *adaPTdeliver* с помощью DICOM. В целях обеспечения актуальности разрешения и его соответствия реальным параметрам (т. е. в целях предотвращения движения системы PPS сразу же после получения разрешения приложением *adaPTdeliver* при отсутствии контроля системы OIS) приложение *adaPTdeliver* отслеживает запросы системы OIS и обеспечивает их необходимую частоту.

Если в течение предварительно заданного времени не происходит получение каких-либо данных, приложение *adaPTdeliver* предполагает, что интерфейс был отключен, и разрывает соединение с системой OIS; приложение *adaPTdeliver* возвращается к экрану настройки сессии.

Разрешение системы OIS распространяется на все остальные блокировки в помещении на этапе подготовки к подаче пучка излучения; это не относится к заданному пучку. Без разрешения системы OIS приступить к облучению невозможно.

Процесс

Теперь вы перешли к третьему этапу сессии облучения — подготовке оборудования. Отображается ЭКРАН ПОДГОТОВКИ оборудования.

Процессы подготовки оборудования к подаче установочного пучка и пучка излучения отличаются:

- **Установочный пучок:** см. Раздел «Подготовка оборудования к подаче установочного пучка» на стр. 43-2.
- **Пучек излучения:** см. Раздел «Подготовка оборудования к подаче пучка излучения» на стр. 43-8.

Подготовка оборудования к подаче установочного пучка

На Экране подготовки оборудования необходимо ввести значения коррекции позиционирования и подтвердить коррекцию, что означает завершение этапа подготовки.

Если цветная строка состояния не отображает надпись *Ready* (Готово), что обозначается оранжевым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

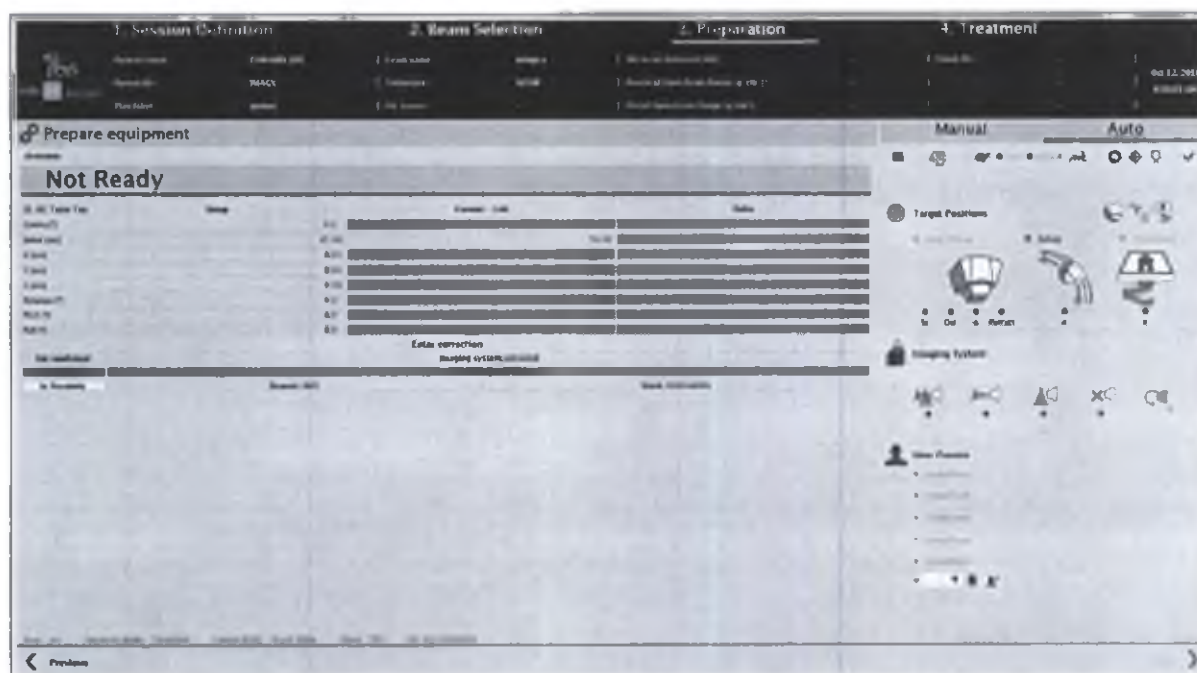


Рисунок 43-1. Экран подготовки оборудования (установочный пучок)

На Экране подготовки оборудования отображается система координат, в которой выражаются перечисленные параметры позиционирования.

Примечание: Параметры, не относящиеся к данному помещению *Treatment Room*, затенены.

Приведенные параметры позиционирования:

- Gantry (°) (Угол Гентри (°))
- Snout (cm) (Наконечник сопла (см))
- X (cm)
- Y (cm)
- Z (cm)
- Rotation (°) Вращение (°)
- Pitch (°) Наклон (°)
- Roll (°) Поворот (°)

Для получения подробных сведений об интерпретации значений позиционирования см. раздел «Интерпретация значений позиционирования» на стр. 43-4.

Кроме того, на панели указывается введенное или отведенное положение плоскопанельного детектора А, плоскопанельного детектора В и выдвижной рентгеновской трубки.

На экране подготовки оборудования отображаются следующие обозначения статуса вспомогательных устройств:

Примечание: В случае пучка излучения данные обозначения статуса указывают на наличие устройств, и индикаторы отображают реальное состояние данных устройств. В случае установочного пучка наличие данных устройств не является необходимым для продолжения процедуры.

- **Table (Стол):** если наличие кушетки указано в предписании, данное обозначение указывает на то, что кушетка соответствующего типа была установлена.
- **Accessories drawer (Ящик со вспомогательными устройствами):** в плане облучения указано необходимое количество используемых вспомогательных устройств. Если необходимо использование специального сопла для PBS, ящик должен быть установлен на траектории пучка. Если наличие устройства не требуется, ящик должен быть за пределами траектории пучка. Белый фон означает, что ящик находится в положении, соответствующем предписанию; в противном случае фон окрашивается в желтый цвет.

Примечание: При подготовке к облучению с использованием универсального сопла опция ящика для вспомогательных устройств на экране является затененной, так как в данном случае ящик не используется.

- **Snout accessories:** (Вспомогательные устройства наконечника сопла): наконечник сопла оборудован несколькими блокировками в целях обеспечения безопасности. При наличии сигналов безопасности от всех блокировок наконечника сопла данное поле имеет белый фон; если сигнал от блокировок отсутствует, фон окрашивается в желтый цвет.

«Snout accessories» (Вспомогательные устройства наконечника сопла) является названием группы блокировок для следующих блокировок:

- «Compensator present» (Компенсатор присутствует)
- «Compensator doors locked» (Дверцы компенсатора заблокированы)
- «Block present» (Блок присутствует); в зависимости от типа наконечника сопла может потребоваться несколько блоков. Для каждого из них имеется блокировка.
- «Block doors locked» (Дверцы блока заблокированы)
- «Snout locking jack» (Стопорный домкрат наконечника сопла)

Кроме того, на экране подготовки оборудования отображаются следующие обозначения статуса:

- **No correction vector available** (Вектор коррекции недоступен): вектор коррекции необходимо рассчитать с помощью ПО системы PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента); подробные сведения см. в разделе «Введение значений коррекции» на стр. 43-6.
- **Enter correction** (Ввести значения коррекции): вектор коррекции был рассчитан с помощью ПО системы PPVS; пользователь должен ввести рассчитанные значения на экране коррекции пучка.
- **In tolerance** (В пределах допустимых отклонений): все приведенные параметры позиционирования находятся в пределах допустимых отклонений, что также обозначается зеленым фоном индикатора статуса.
- **Out of tolerance** (За пределами допустимых отклонений): минимум один из приведенных параметров позиционирования находится за пределами допустимых отклонений, что также отображается оранжевым фоном индикатора статуса.

Примечание: Если пользователь намеревается использовать один или несколько параметров позиционирования, находящихся за пределами допустимых отклонений, сперва необходимо выполнить подтверждение данного действия.

- **Not confirmed** (Не подтверждено): позиция еще не подтверждена с использованием беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления.
- **Confirmed** (Подтверждено): описанные настройки были применены в помещении Treatment Room (помещение для облучения) с использованием беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления, а позиция была подтверждена.

Примечание: Параметры позиционирования могут быть результатом перемещения вручную или с помощью коррекции, выполненной системой PPVS, а не только точными значениями, полученными из плана.

- **No proximity** (Опасное сближение отсутствует): проверка с помощью ПО контроля опасного сближения подтверждает отсутствие рисков опасного сближения для устройств.
- **No collision** (Риск столкновения отсутствует): изменения показателей датчика нагрузки системы СПП ниже допустимых предельных значений.
- **Alignment devices retracted** (Устройства коррекции позиционирования отведены): зеленая галочка отображается только при условии отведения обоих плоскопанельных детекторов.

Интерпретация значений позиционирования

Коррекция позиционирования пациента выполняется в помещении Treatment Room при помощи беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления, и ПО системы PPVS, а также других средств. Для получения подробных сведений о коррекции позиционирования пациента в помещении Gantry Treatment Room см. Глава 55 — «Коррекция позиционирования пациента в помещении GTR».

Экран подготовки оборудования: (для заданных пучков) и панель интерфейса система управления позиционированием (PMS) на экране подготовки оборудования: (для пучков излучения) отображают значения для различных параметров позиционирования.

Данные экраны отображаются на мониторе в помещении Treatment Control Room и на обоих мониторах рядом с Гентри в помещении Gantry Treatment Room. Мониторы рядом с Гентри отображают только параметры позиционирования.

Примечание: Внешний вид экранов на данных мониторах может незначительно различаться; однако отображаемая информация является идентичной.

CS: IEC Table Top	No target	Current - Right	Delta
Snout [cm]			
Table Lat X [cm]			
Long Y [cm]			
Vrt Z [cm]			
Table Rot [°]			
Pitch [°]		0.0	
Roll [°]		0.0	

Рисунок 43-2. Значения параметров позиционирования панели PMS

Все значения параметров позиционирования отображаются в трех столбцах:

- **Target** (Цель): выбранная позиция: «SETUP» (Заданное), «TREATMENT» (Облучение), «LOAD» (Загрузка), «Gantry 270» (Гентри 270) и т. д. Подготовка позиционирования будет завершена только при условии подтверждения заданного положения или положения для облучения (и дополнительного подтверждения при использовании положения, находящегося за пределами допустимых отклонений).

- **Current** (Текущее): текущее положение.
- **Delta** (Дельта): разница между на данный момент выбранным целевым положением и реальным (т. е. **Текущим**).

Примечание: Во время перемещения системы PPS значение «Delta» постоянно обновляется и отображает оставшуюся коррекцию.

Значения могут отображаться со следующими цветами фона:

- **Белый:** в пределах допустимых отклонений
- **Желтый:** за пределами допустимых отклонений; чтобы продолжить процедуру с данным значением, необходимо подтвердить его.

Если значение **Delta** (Дельта) отображается на желтом фоне, это означает, что на данный момент выбранное целевое положение не достигнуто.

Если значение **Current** (Текущее положение) отображается на желтом фоне, это означает, что **текущее положение** находится за пределами допустимых отклонений по сравнению с положением «SETUP» (Заданное положение) или «TREATMENT» (Положение для облучения), полученными от приложения adaPTdeliver.

Примечание: Положение «SETUP» (Заданное положение) или «TREATMENT» (Положение для облучения) не всегда идентично **целевому положению**, например, если в качестве целевого положения выбрано не «SETUP» или «TREATMENT», а «CORRECTED» (Скорректированное).

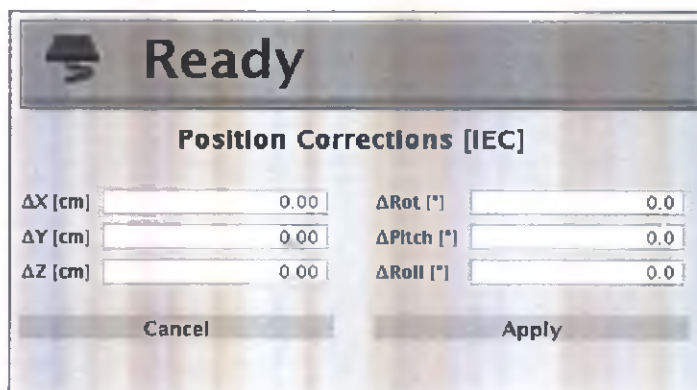
Значение **Target** (Целевое положение) не всегда является значением из плана, так как на него влияют предыдущие коррекции положения: например, коррекции положения, выполненные в предыдущие дни для первого пучка фракции (установочного пучка или пучка излучения), или предыдущая коррекция заданного положения в той же фракции при подготовке пучка излучения.

Введение значений коррекции

ПО системы Patient Position Verification System (PPVS) используется для выполнения расчета вектора коррекции.

Для получения подробных сведений об использовании системы adaPTinsight см. документацию приложения, приведенную во вступительной части.

Когда считается поправочный вектор, он отправляется прямо с системы adaPTinsight к устройству позиционирования пациента. Однако пользователь также может вручную вводить поправочный вектор. Для этого нажмите **Ввести изменения** на ЭКРАНЕ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ и введите значения коррекции, полученные от ПО системы PPVS (т. е. приложения adaPTinsight) в соответствующих полях ЭКРАНА КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.



Ready

Position Corrections [IEC]

ΔX [cm]	0.00	ΔRot [°]	0.0
ΔY [cm]	0.00	$\Delta Pitch$ [°]	0.0
ΔZ [cm]	0.00	$\Delta Roll$ [°]	0.0

Cancel Apply

Рисунок 43-3. Экран коррекции пучка

Нажмите **Apply** (Применить) и значения коррекции отобразятся на ЭКРАНЕ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.

***Примечание:** Положение системы PPS HE проверяется на соответствие плану облучения. Однако ее положение фиксируется в отчете об облучении.*

Подтверждение параметров позиционирования

Подтвердите параметры позиционирования, используя беспроводной пульт управления на механизме дистанционного управления позиционированием.

Если медсестра кабинета лучевой терапии уверена в правильности позиционирования пациента, необходимо подтвердить настройки области в системе OIS, чтобы подтвердить параметры позиционирования.

***Примечание:** Чтобы достичь требуемого положения, может потребоваться несколько повторов.*

Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, что означает «Готово».



Рисунок 43-4. Экран подготовки оборудования
(завершение)

Подготовка оборудования к подаче установочного пучка

Подготовка кабинета лучевой терапии (TR — Treatment Room)

Перед началом облучения в кабинете лучевой терапии (TR) необходимо выполнение следующих действий в рамках заключительной подготовки:



1. При работе в PMS, переместите наконечник сопла PMS для обеспечения безопасности пациента и установите блок и компенсатор диапазона Range Compensator (см. Глава 14 «Установка и удаление блока и компенсатора Range Compensator на наконечнике сопла»).

После установки блока и компенсатора Range Compensator соответствующие блокировки снимаются.

2. Переместите оборудование в положение **облучения** целевой позиции, используя автоматический режим на аппаратном пульте или при помощи механизма дистанционного управления.
3. Подтвердите положение.

ВНИМАНИЕ



Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) несет ответственность за проверку на наличие какого-либо стороннего оборудования на траектории пучка до начала облучения (например, спирометрической системы SDX, устройства иммобилизации и т. д.)

4. Убедитесь, что помимо пациента в помещении TR никто не присутствует (т. е. проведите осмотр области TR) и нажмите кнопку обследования помещения TR.

ВНИМАНИЕ



Строго следуйте процедурам, установленным администрацией вашего учреждения для обследования помещения Treatment Room (TR) до начала облучения.

5. Покиньте комнату на необходимый период времени. Если двери помещения для облучения не будут закрыты в течение данного периода времени, то будет необходимо снова провести обследование.

Преднамеренно оставлена пустой

Подготовка оборудования к облучению — специальный наконечник для системы PBS

Экран подготовки оборудования как правило состоит из четырех окон.



Рисунок 43-5. Экран подготовки оборудования специального наконечника для системы PBS (луч обработки)

Каждая панель содержит цветной индикатор состояния. Первоначально большинство этих индикаторов окрашены в оранжевый цвет, что указывает на существование некоторых условий, препятствующих проведению предполагаемого облучения. Вы можете перейти к фактическому облучению только в случае, когда все эти индикаторы зеленые. Для того, чтобы все индикаторы сменили цвет на зеленый, необходимо устранить все условия, обозначенные красными крестиками, которые отображаются на панели. Некоторые поля панели интерфейса PMS (Система управления позиционированием) могут оставаться оранжевыми.

Панели выполняют следующие задачи:

- **Положение устройств:** управление позиционированием и юстировка устройств (подробную информацию см. в разделе «Проверка положения устройств» данной главы).
- **Пучок:** подробную информацию по запуску запроса пучка см. в разделе «Запрос пучка» данной главы.

- **Блокировка помещения:** подробную информацию о контроле за блокировками помещения можно найти в разделе «*Проверка блокировки помещения*» данной главы.

С окнами можно работать в любом порядке. Запрос пучка может быть отправлен только когда во всех окнах появится статус **Готово**.

Проверка специального наконечника сопла для системы PBS

У окна специального наконечника для системы PBS имеются две вкладки:

- **Общие сведения:** подробную информацию можно найти в разделе «Общие сведения» на стр. 43-11.
- **Устройство наконечника:** подробную информацию можно найти в разделе «Устройство наконечника» на стр. 43-14.

Общие сведения

Для обеспечения адекватного излучения убедитесь, что все наконечники установлены и правильно настроены во вкладке «Общие сведения».

Кроме того, необходимо убедиться в том, что установлены только необходимые вспомогательные устройства.

Если цветная строка состояния отображает надпись «Не готово», что обозначается оранжевым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

После получения всех данных о положении пациента, необходимых для начала облучения, цвет индикатора станет зеленым, что означает *Готово*.

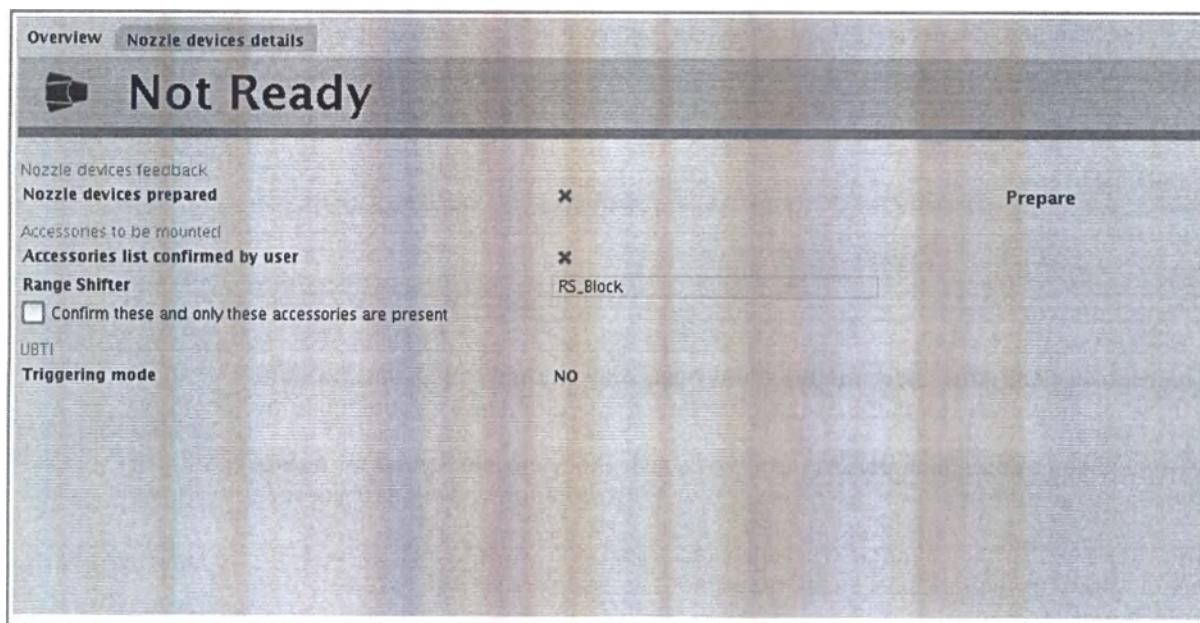


Рисунок 43-6. Вкладка «Панель параметров специального наконечника сопла для системы PBS»

Во вкладке «Общие сведения» отображаются следующие данные:

- Для устройств сопла:
 - Устройства сопла готовы
- Для вспомогательных устройств:
 - Список вспомогательных устройств подтвержден пользователем: галочка напротив этого пункта отображается после установки флажка в окне, расположенном в нижней части вкладки, для подтверждения наличия только необходимых вспомогательных устройств.

В окне специального наконечника системы PBS можно нажать следующие кнопки:

- **Подготовка:** для подтверждения, что все сопловые устройства и аксессуары присутствуют, чтобы обеспечить успешное лечение. Нажмите кнопку **Подготовка**, когда на вкладке не останется элементов, обозначенных красными крестиками.

Примечание: Внимание! Чтобы продолжить, необходимо подтвердить наличие блока и следующих устройств: хребтовый фильтр, дальномер и компенсатор диапазона.

После нажатия кнопки **Подготовка** пользователь может отменить подтверждение наличия дальномера.

ВНИМАНИЕ

Перед началом облучения пациента убедитесь, что на сопле установлено необходимое вспомогательное устройство для облучения.

- **Отменить подготовку** — нажмите эту кнопку, чтобы отменить выполненное ранее подтверждение состояния сопла.

Убедитесь в наличии всех необходимых компонентов сопла и вспомогательных устройств и нажмите кнопку **Подготовка**. Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, что означает «Готово».

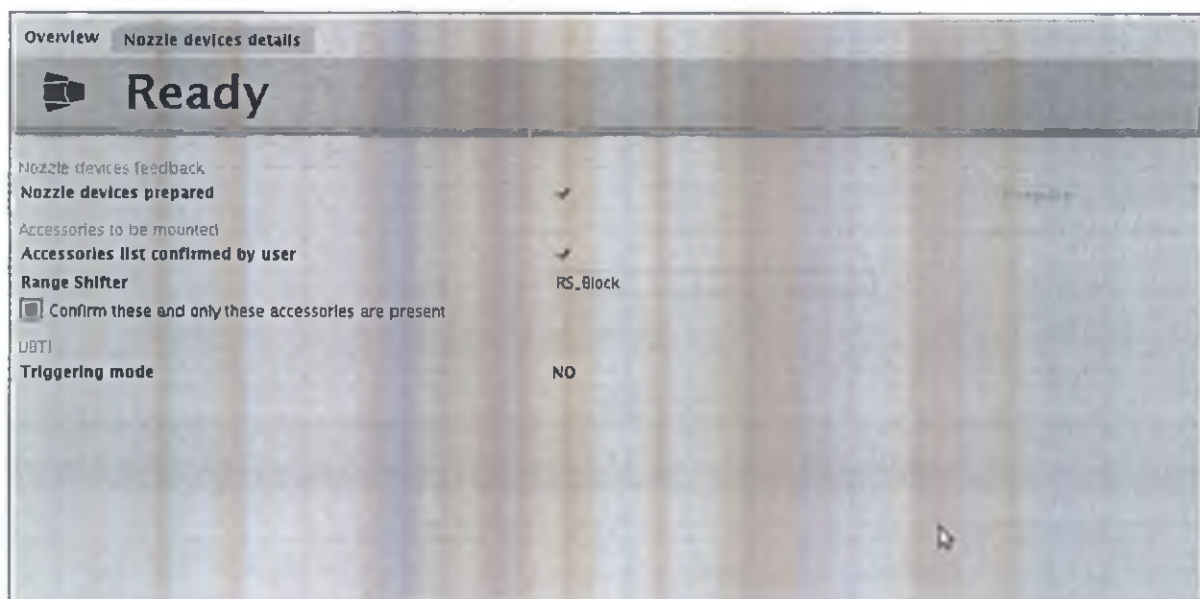


Рисунок 43-7. Окно наконечника системы (Готово)

Детальные данные устройств сопла

Вкладка «Данные устройств сопла» отображает подробные сведения о состоянии и режиме работы некоторых устройств, таких как: блок управления облучением, электронный блок ионного источника и т.д.

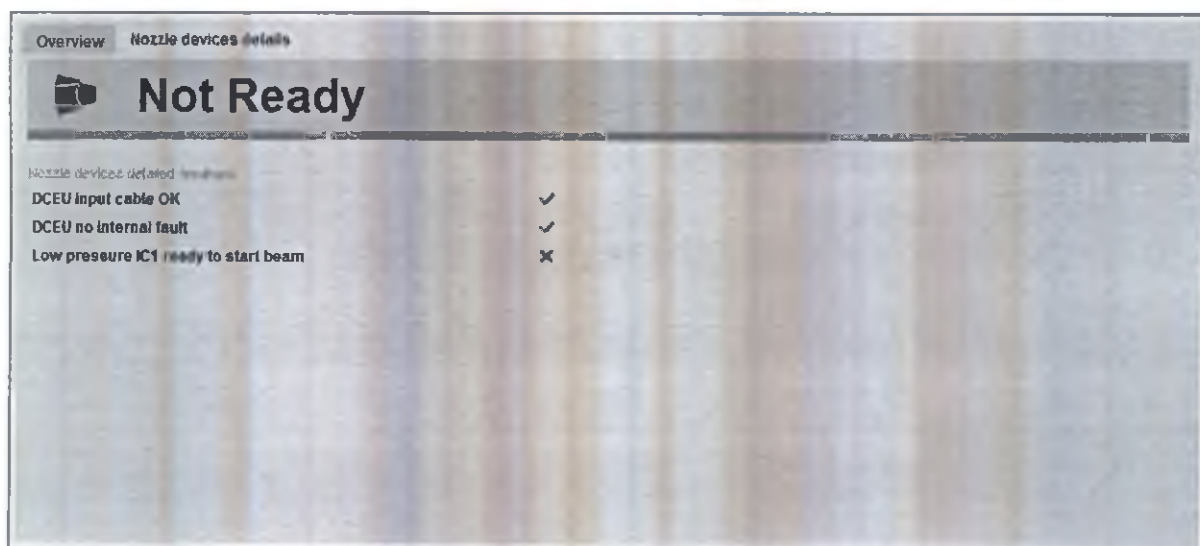


Рисунок 43-8. Вкладка панели параметров специального сопла для СУЛ

После того как напротив каждого пункта появится зеленая галочка (указывающая на нужное состояние соответствующего устройства), цвет индикатора станет зеленым, что означает *Готово*.

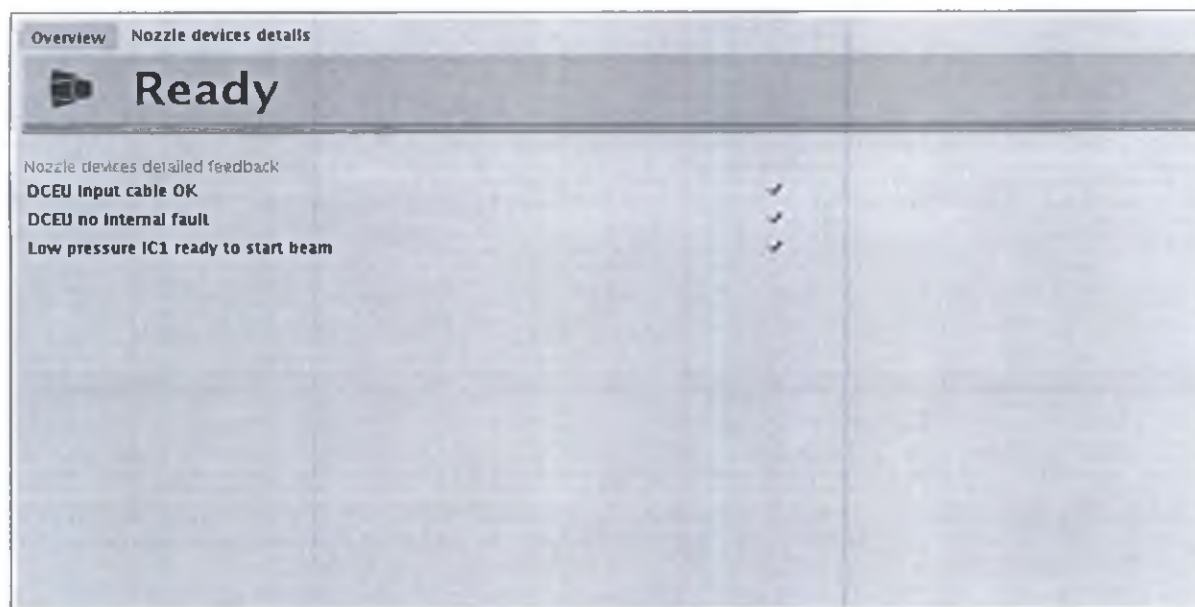


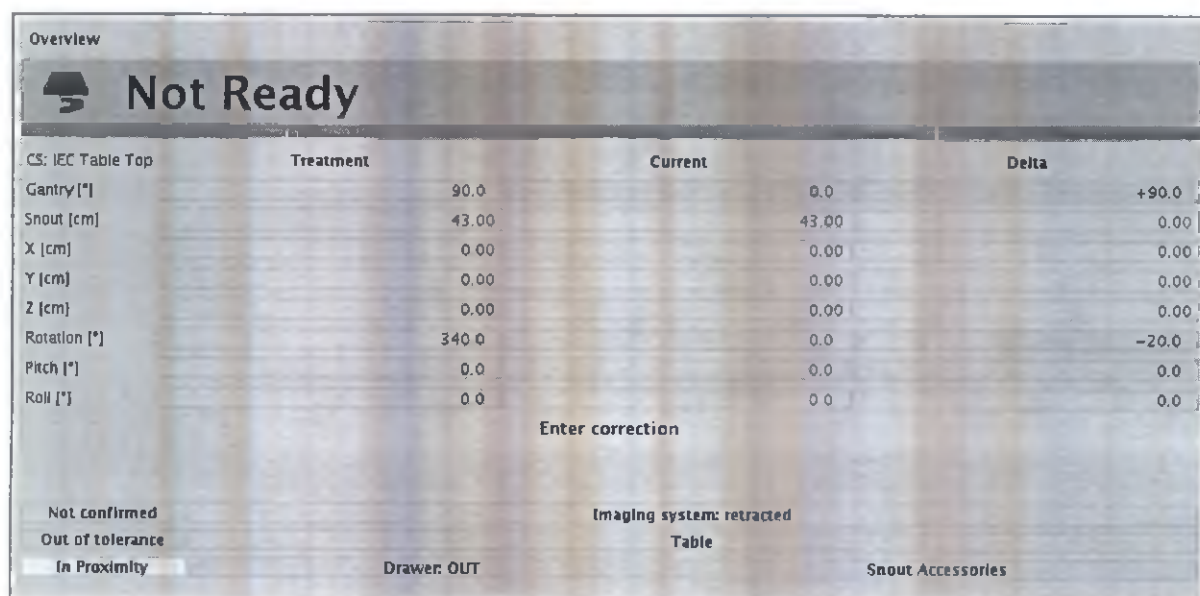
Рисунок 43-9. Вкладка устройств панели параметров специальный наконечник сопла для PBS (система готова к началу облучения)

Проверка положения устройств

На панели интерфейса PMS необходимо ввести значения коррекции позиционирования, чтобы подтвердить завершение подготовки позиционирования.

Примечание: Дополнительная коррекция положения установочного пучка, которая может быть выполнена пользователем, влияет на исходное предписанное значение следующего пучка излучения (пучков излучения). Подробную информацию см. в разделе «Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения» на стр. 43-19.

Если цветная строка состояния отображает надпись «Не готово», что обозначается оранжевым цветом, пользователь не может перейти к облучению.



CS: IEC Table Top	Treatment	Current	Delta
Gantry [°]	90.0	0.0	+90.0
Snout [cm]	43.00	43.00	0.00
X [cm]	0.00	0.00	0.00
Y [cm]	0.00	0.00	0.00
Z [cm]	0.00	0.00	0.00
Rotation [°]	340.0	0.0	-20.0
Pitch [°]	0.0	0.0	0.0
Roll [°]	0.0	0.0	0.0

Enter correction

Not Confirmed
Out of tolerance
In Proximity

Imaging system: retracted
Table
Snout Accessories

Drawer: OUT

Рисунок 43-10. Панель интерфейса PMS

На Панель интерфейса PMS отображается система координат, в которой выражаются перечисленные параметры позиционирования.

Примечание: Параметры, которые не имеют отношения к этому помещению для облучения, неактивны.

Приведенные параметры позиционирования:

- Гентри (°)
- Наконечник сопла (см) (недоступно при отсутствии сопла)
- X (см)
- Y (см)

- Z (см)
- Вращение (°)
- Наклон (°)
- Поворот (°)

Для получения подробных сведений об интерпретации значений позиционирования см. раздел «Интерпретация значений позиционирования» на стр. 36-5.

Кроме того, на панели указывается введенное или отведенное положение плоскопанельного детектора А, плоскопанельного детектора В и выдвижной рентгеновской трубки.

На ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА PMS отображаются следующие обозначения статуса вспомогательных устройств:

Примечание: эти обозначения состояния применимы исключительно к пучкам излучения.

- **Таблица:** если наличие кушетки указано в предписании, это указывает на то, что кушетка соответствующего типа была установлена.

ВНИМАНИЕ

Перед началом облучения пациента убедитесь, что на сопле установлено необходимое вспомогательное устройство для облучения.

Кроме того, на ПАНЕЛИ ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМЫ PMS отображаются следующие обозначения статуса:

- **No correction vector available** (Вектор коррекции недоступен): вектор коррекции необходимо рассчитать с помощью ПО системы PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента) (т. е. приложения adaPTinsight); подробные сведения см в разделе «Введение значений коррекции» на стр. 43-20.
- **Enter correction** (Ввести значения коррекции): вектор коррекции был рассчитан с помощью ПО системы PPVS (т. е. приложения adaPTinsight).
Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Также можно ввести рассчитанные значения с экрана коррекции пучка.
- **In tolerance** (В пределах допустимых отклонений): все приведенные параметры позиционирования находятся в пределах допустимых отклонений, что также обозначается зеленым фоном индикатора статуса.
- **Out of tolerance** (За пределами допустимых отклонений): минимум один из приведенных параметров позиционирования находится за пределами допустимых отклонений, что также отображается оранжевым фоном индикатора статуса.

Примечание: Если пользователь намеревается выполнить облучение при использовании одного или нескольких параметров позиционирования, находящихся за пределами допустимых отклонений, сперва необходимо выполнить подтверждение данного действия.

- **Not confirmed** (Не подтверждено): позиция еще не подтверждена с использованием беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления.
- **Confirmed** (Подтверждено): описанные настройки были применены в помещении Treatment Room (помещение для облучения) с использованием беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления, а позиция была подтверждена.
- **Опасное сближение отсутствует:** проверка с помощью ПО контроля опасного сближения подтверждает отсутствие рисков опасного сближения для устройств или пациента.
- **Риск столкновения отсутствует:** изменения показателей датчика нагрузки системы СПП ниже допустимых предельных значений.
- **Устройства коррекции позиционирования отведены:** зеленая галочка отображается только при условии отведения обоих плоскостных детекторов.

Влияние коррекции заданного положения на последующий пучок излучения

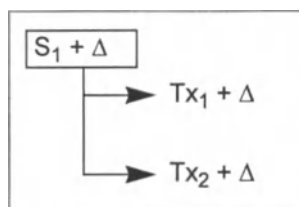
Любая коррекция установочного пучка влияет на исходное предписанное значение последующего пучка излучения (пучков излучения).

При работе с автоматическим перемещением к заданному положению или положению для облучения целевых позиций при помощи беспроводного пульта или механизмом дистанционного управления, используются значения позиции заданного положения или положения для облучения.

Отрегулированный установочный пучок, за которым следует многопольная лучевая терапия

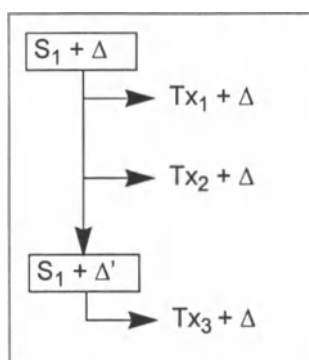
При необходимости можно скорректировать предписанное заданное положение (S_1). Эти скорректированные положения (т. е. значения заданного положения + одна или несколько коррекций — Δ) формируют новую основу для последующего пучка излучения (Tx_1).

Если необходим другой пучок излучения (Tx_2), за основу берется скорректированный установочный пучок ($S_1 + \Delta$), а НЕ скорректированный предыдущий пучок излучения ($Tx_1 + \Delta$).



Отрегулированный установочный пучок, за которым следует наборов несколько вариантов выбора пучков излучения

Если после установочного пучка (S_1) и одного (Tx_1) или нескольких (Tx_2) пучков излучения следует другой установочный пучок, исходный скорректированный установочный пучок ($S_1 + \Delta$) снова берется в качестве основы для потенциального последующего пучка излучения (Tx_2). Эта основа, в свою очередь, также может быть скорректирована (из этого следует $S_1 + \Delta'$).



Чтобы использовать скорректированный установочный пучок в течение нескольких дней, щелкните правой кнопкой мыши, выберите опцию Сохранить кушетку, снимите выбор с угла и сохраните положение на экране системы OIS.

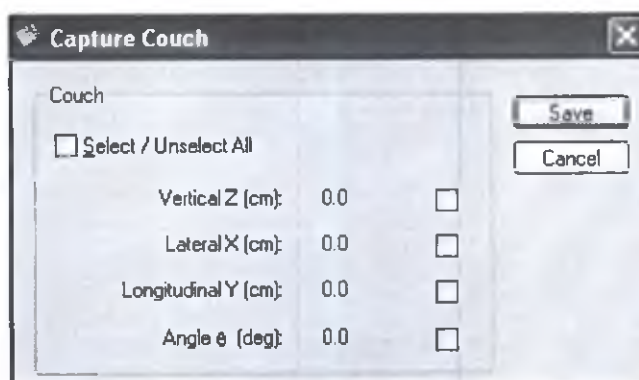


Рисунок 43-11. Захват диалогового окна кушетки

Введение значений коррекции

Для получения подробных сведений об этапах выполнения коррекции и сохранения положения для облучения см. раздел «Коррекция положения для облучения» на стр. 55-10 и раздел «Сохранение положения для облучения» на стр. 55-13 соответственно.

ПО системы **PPVS** (т. е. приложение *adaPTinsight*) используется для выполнения расчета вектора коррекции.

Для получения подробного описания использования системы **PPVS** см. следующие материалы:

- *adaPTinsight*: см. Глава 53 «Расчет коррекции с помощью *adaPTinsight*».

Если система **PPVS** подключена к системе **PTS** и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Пользователь также может ввести рассчитанные значения на ЭКРАН КОРРЕКЦИИ ПУЧКА.

Для ручного ввода вектора коррекции нажмите **Enter correction** на панели интерфейса системы **PMS** и введите значения коррекции, полученные от ПО системы **PPVS** (т. е. приложения *adaPTinsight*) в соответствующих полях экрана коррекции пучка.

Ready

Position Corrections [IEC]

ΔX [cm]	0.00	ΔRot (°)	0.0
ΔY [cm]	0.00	$\Delta Pitch$ (°)	0.0
ΔZ [cm]	0.00	$\Delta Roll$ (°)	0.0

Cancel Apply

Рисунок 43-12. Экран коррекции пучка

После нажатия **Apply** значения коррекции отобразятся на панели интерфейса системы **PMS**.

Подтверждение параметров позиционирования

Подтвердите параметры позиционирования, используя беспроводной пульт управления на механизме дистанционного управления позиционированием.

Индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, что означает «Готово». Статус *Подтверждено* также определен значком (✓) зеленого цвета, и статусом *Подготовка завершена*.

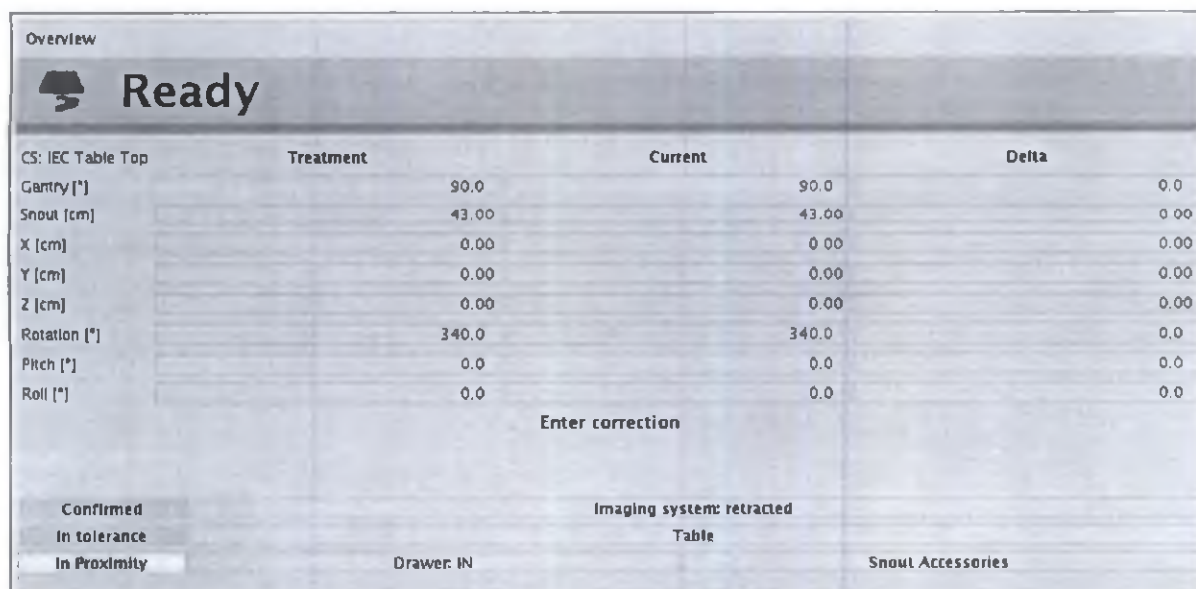


Рисунок 43-13. Панель интерфейса системы PMS
(завершение)

Проверка UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсального интерфейса для запуска пучка)

С подробной информацией о процедуре применения UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсальный интерфейс для запуска пучка) можно ознакомиться в разделе 54 «Использование универсального интерфейса для запуска пучка (UBTI)».

Процедуры при использовании AlignRT с паузой пучка

Перед началом процедуры облучения необходимо убедиться, что соединение UBTI между системой VisionRT и PTS находится в рабочем состоянии:

- Задать системе (PTS и VisionRT) режим контроля за пациентом.
- Убедиться, что светодиодный индикатор «Beam On Trigger Requested by Source» на панели UTEU (компонент панели управления безопасностью и запуском облучения) **включен**.
- Нажать на клавишу **Beamhold** на интерфейсе системы VisionRT.
- Убедиться, что светодиодный индикатор «Beam On Trigger Requested by Source» на панели UTEU **выключился**.

Процедуры при использовании GateRT с паузой пучка

Перед началом процедуры облучения необходимо убедиться, что соединение UBTI между системой VisionRT и PTS находится в рабочем состоянии:

- Задать системе (PTS и VisionRT) режим контроля за дыханием пациента.
- Убедиться, что через GateRT регулярно запускается проверка состояния пучка (включение и выключения пучка на дисплее GateRT) в зависимости от частоты дыхательных движений пациента.
- Убедиться, что светодиодный индикатор «Beam On Trigger Requested by Source» на панели UTEU (компонент панели управления безопасностью и запуском облучения) включается и выключается в зависимости от текущего состояния пучка.

Запрос пучка

На панели пучка экрана подготовки оборудования необходимо отправить запрос на подачу пучка.

Если цветная строка состояния не отображает надпись *Готово*, что обозначается зеленым цветом, пользователь не может перейти к облучению.

При назначении и успешной подготовке пучка (в автоматическом режиме или оператором главного помещения управления) на цветном индикаторе состояния отображается слово *Готов*, и индикатор окрашивается в зеленый цвет.

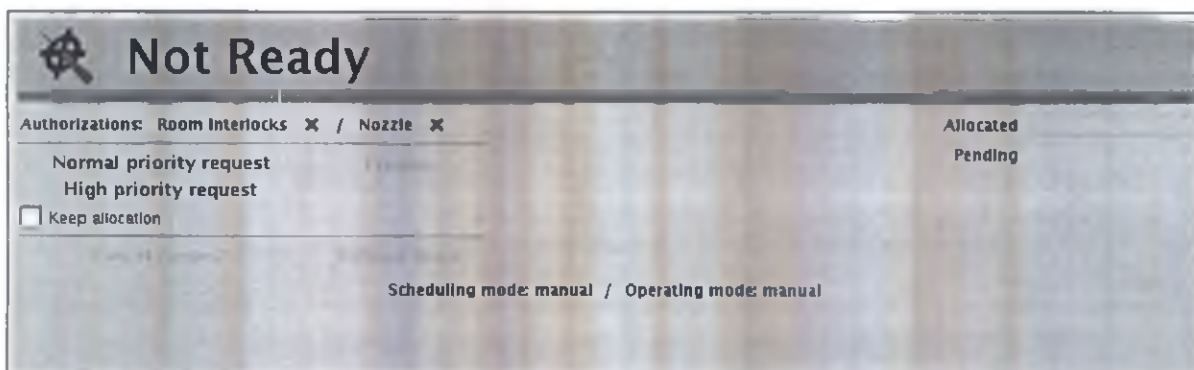


Рисунок 43-14. Панель пучка

Получение разрешений

Прежде всего необходимо удостовериться в наличии требуемых разрешений. Данные разрешения перечислены сразу под строкой состояния:

- **Блокировки помещения:** если блокировки находятся в неисправном состоянии, выполнить процедуру в соответствии с указаниями раздела «Контроль защитных блокировок помещения» на странице 43-26.
- **Сопло:** если сопло находится в неисправном состоянии, выполнить процедуру, описанную в разделе.

Блокировки помещения и сопло должны находиться в состоянии «Ready» (готово к работе).

Примечание: Перед выполнением запроса пучка убедитесь в правильности положения пациента и готовности системы. Проверку необходимо выполнять перед каждым запросом на подачу пучка во время сессии облучения.

Составление запроса на подачу пучка

Примечание: Перед непосредственной отправкой запроса на подачу пучка пользователь может выбрать функцию **Сохранять назначение пучка**: при выборе данной функции назначение пучка будет сохранено для вашего помещения для следующего пучка облучения данного пациента. Если для облучения данного пациента позднее потребуются еще один или несколько пучков, пучок может быть назначен для другого помещения к тому моменту, когда он понадобится пользователю.

Выберите один из следующих типов запроса на подачу пучка:

- **Запрос с обычным приоритетом:** запросы такого типа добавляются в конец списка запросов с обычным приоритетом.
- **Запрос с высоким приоритетом:**
 - запросы такого типа добавляются в начало списка запросов с обычным приоритетом.
 - если пучок уже был назначен для другого помещения, из которого был отправлен запрос с обычным приоритетом, в данное помещение будет отправлен запрос на отмену назначения в пользу запроса с высоким приоритетом.

Запрос отображается в списке **ожидания** запросов на подачу пучка.

Примечание: Система PTS рассматривает запросы на подачу пучка в очереди приложения в самый последний момент, т.е. когда были выполнены все действия пользователя по подготовке к облучению.

На практике это означает, что должны быть выполнены все следующие условия:

- полная подготовка сопла завершена
- лечебная комната безопасна
- подготовка позиционирования завершена

- система OIS разрешает запуск излучения: в режиме OIS система OIS также взаимодействует с системой PTS в режиме с ориентацией на электронную медицинскую карту

Выберите нужный тип запроса. Состояние на цветном индикаторе состояния меняется на следующее:

- **Запрос на подачу пучка отправлен:** обозначает, что блокировки помещения не готовы к работе.
- **Пучок назначен:** обозначает, что блокировки помещения готовы к работе. Дальнейшая подготовка пучка выполняется автоматически, без участия оператора.

***Примечание:** В случае ошибки при автоматической подготовке пучка на экран выводится всплывающее сообщение (смотреть рисунок 43-15). Нажать на кнопку **Prepare** (Подготовить) на ПАНЕЛИ ПУЧКА на ЭКРАНЕ ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ для ручного отправления запроса на подготовку пучка.*

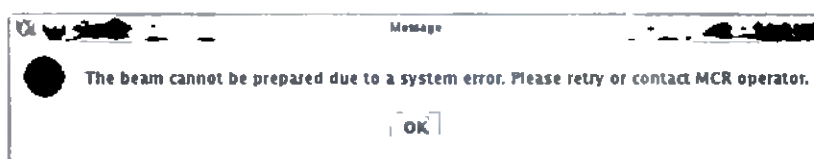


Рисунок 43-15. Сообщение о сбое в подготовке пучка

Справа от списка кнопок отображаются два дополнительных индикатора назначения пучка:

- **Назначен:** указывает помещение для облучения, для которого в данный момент назначен пучок.
- **Ожидание:** список ожидания запросов на подачу пучка.

***Примечание:** После выполнения пользователем запроса на подачу пучка назначение пучка становится видимым на ПАНЕЛИ ПУЧКА только после закрытия помещения, т.е. закрытия всех дверей в помещении. Разумеется, если помещение было закрыто до выполнения запроса пучка, то назначение становится видимым немедленно.*

Для изменения назначения пучка необходимо нажать на кнопку **Release beam** (Отменить назначение пучка) для удаления запроса из очереди.

В любой момент можно нажать любую из этих кнопок:

- **Cancel request** (Отменить запрос): удаление запроса на подачу пучка из списка.
- **Release beam** (Отменить назначение пучка): отменить подачу пучка, который уже был назначен для данного помещения для облучения.

В нижней части экрана расположены следующие индикаторы:

- **Scheduling mode** (Режим составления расписания): планирование облучения осуществляется через панель ABS (Automatic Beam Scheduling — автоматическое планирование облучения) в приложении Beam Operation Manager (BOM), которое запущено в главной пультовой комнате (MCR).

Режим планирования может быть **Automatic** (Автоматический) или **Manual** (Ручной).

- **Режим работы**: переключение текущих источников питания электромагнитного контура для подачи пучка в заданную комнату для облучения осуществляется через панель Energy Selection and Beam Transport System (ESBTS) в приложении Beam Operation Manager (BOM), которое запущено в помещении Main Control Room (MCR).

Режим планирования может быть **Automatic** (Автоматический) или **Manual** (Ручной).

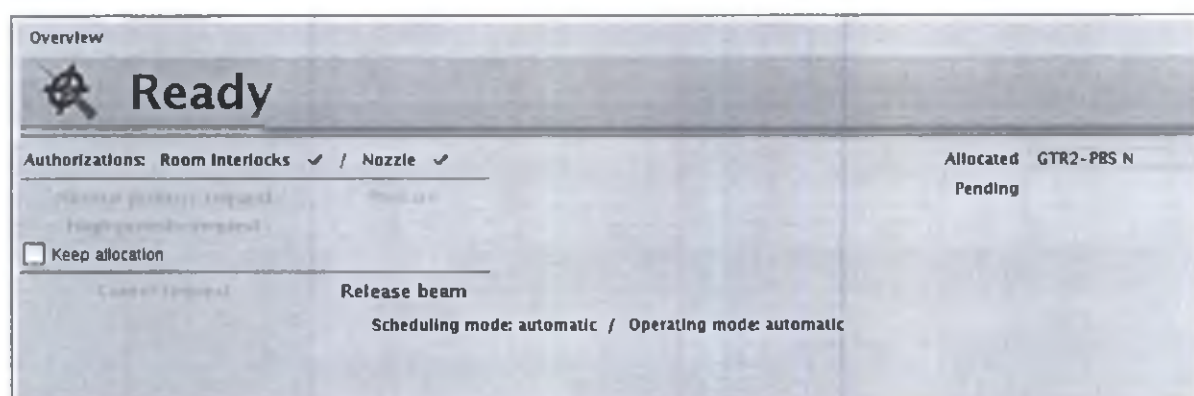


Рисунок 43-16. Панель пучка
(Готов)

После выполнения запроса пучка состояние, отображаемое в цветной строке состояния, обозначает следующее:

1. Устройство не готово к работе
2. Пучок запрошен: означает, что двери помещения еще не были закрыты. После закрытия дверей состояние в строке состояний изменится на следующее.
3. Запрос на подачу пучка отображается в списке ожидания (только при работе в ручном режиме планирования)
4. Ожидание подготовки
5. Подготовка пучка
6. Готово

Контроль защитных блокировок кабинета лучевой терапии

На панель блокировки помещения выводится сообщение «Not Ready» на экране подготовки оборудования — пользователь должен подтвердить, что были приняты все необходимые меры по обеспечению безопасности процедуры облучения.

Если цветная строка состояния не отображает надпись *Готово*, что обозначается зеленым цветом, пользователь не может перейти к облучению.



Рисунок 43-17. Панель блокировок помещения для облучения — блокировки не готовы

Когда для обеспечения облучения доступна вся информация о блокировке комнаты, цветной индикатор состояния окрасится в зеленый цвет, что означает «Готово».

«Панели блокировки помещения — Блокировки не готовы» указывает статус следующих защитных устройств:

- **Room master key switch** (главный переключатель с ключом доступа): для включения главного переключателя с ключом доступа необходимо ввести главный ключ в переключатель с ключом доступа на панели MCR Control Panel.
- **Room search secured** (Обследование помещения выполнено): обследование помещения для облучения успешно завершено, а дверь в помещение для облучения закрыта.
- **Global emergency stop (crash) buttons** (Центральные кнопки аварийного выключения): осуществлен сброс настроек всех кнопок аварийного выключения системы РТ.
- **Session mode control switch** (Переключатель режима сессии облучения): главный ключ доступа введен в переключатель на панели управления TCR и переключатель включен.
- **Room emergency stop (crash) buttons** (Кнопки аварийного выключения в помещении): осуществлен сброс настроек всех кнопок аварийного выключения в помещении для облучения.

- **OIS Authorization** (авторизация системы OIS): для продолжения процедуры облучения все указанные действия (например, считывание штрихкода, верификация, потенциальная отмена параметров, выходящих за пределы допустимых отклонений, и т. д.) системы OIS должны быть успешно завершены.

Убедитесь в наличии всех сигналов предохранительных устройств. Индикатор состояния указывает на состояние «Ready» (индикатор горит зеленым цветом).

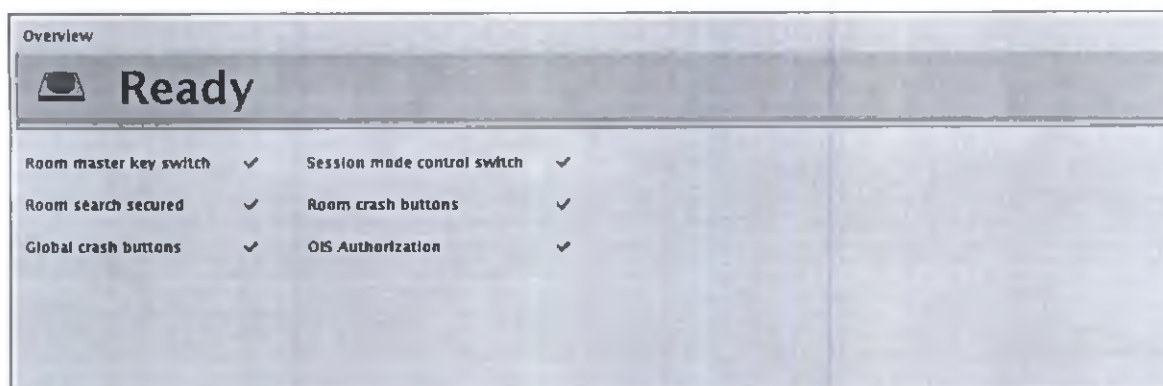


Рисунок 43-18. Панель блокировок помещения
(система готова к началу облучения)

Переход к облучению

Как только цвет строк состояния всех четырех панелей на экране подготовки оборудования становится зеленым, кнопка **Next** в нижней части экрана становится доступной, что означает, что пользователь может перейти к последнему этапу — облучению.



Рисунок 43-19. Экран подготовки оборудования (Подтверждено)

PTS продолжает осуществлять проверку предмет изменения состояния OIS перед началом облучения.

Если отсутствие подключения OIS было обнаружено PTS до начала облучения, PTS сообщает пользователю, что подключения OIS отсутствует.

Если отсутствие подключения OIS было обнаружено PTS после начала облучения, то выполнение процедуры облучение продолжается.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 44

Мониторинг и контроль облучения

При нажатии кнопки **Next**, расположенной на экране подготовки оборудования, открывается экран настройки параметров облучения. При нажатии кнопки **Previous** до отправки запроса на запуск процедуры облучения выполняется переход на экран подготовки оборудования.

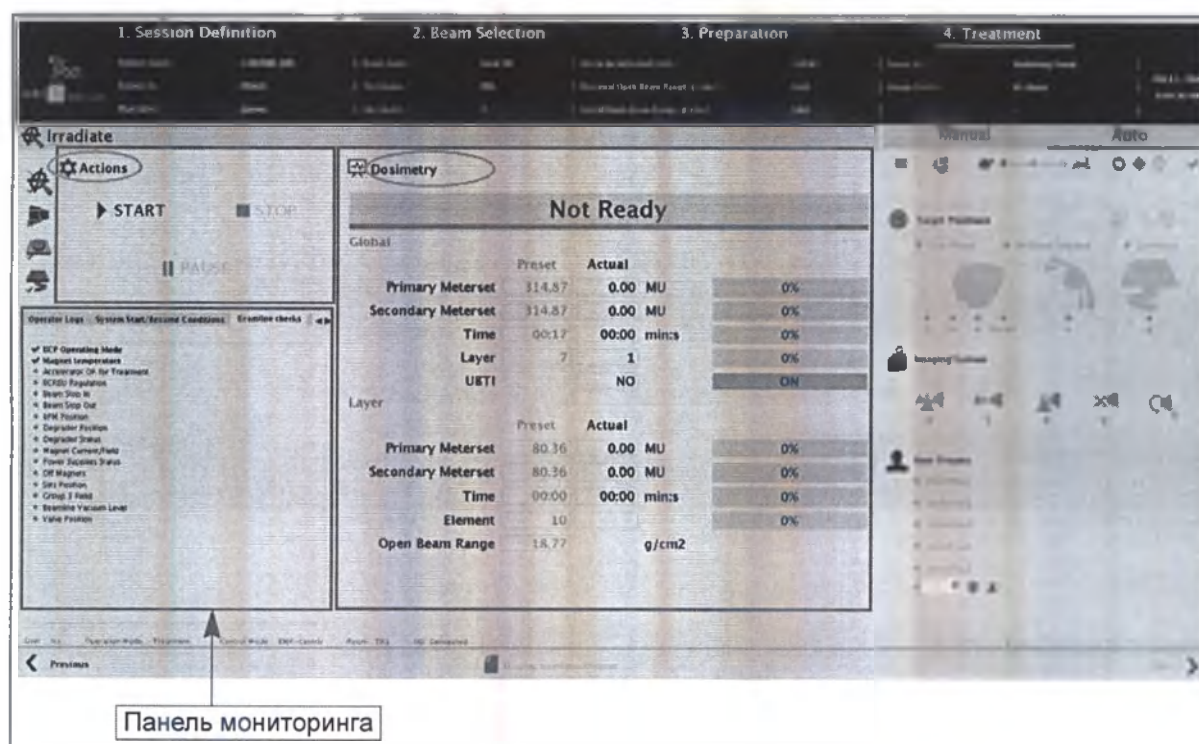


Рисунок 44-1. Экран настройки параметров облучения

Панели, вкладки и кнопки на экране настроек параметров облучения обеспечивают возможность наблюдения и контроля процедуры облучения. На экране отображаются следующие элементы:

- **Панель «Actions»:** содержит кнопки управления облучением. Для получения дополнительных сведений, смотреть раздел «Выполнение функций через панель "Actions"» на странице 44-3.
- **Панель «Dosimetry»:** позволяет осуществлять контроль подведенной дозы. Для получения дополнительных сведений, смотреть раздел «Работа с панелью Dosimetry» на странице 44-4.
- **Панель мониторинга:** используется для контроля над сканирующим устройством и другими подсистемами, а также для выполнения различных проверок. Подробную информацию см в разделе «Выполнение функций через панель мониторинга» на стр. 44-5.

Подробная информация о контроле процедуры облучения содержится в Главе 57 «Контроль облучения».

Выполнение функций панели «Actions» (действия)



Рисунок 44-2. Экран настройки параметров облучения — Панель действий

Панель «Actions», расположенная на экране настройки параметров облучения, позволяет осуществлять следующие действия:

- **Оценка состояния оборудования:** отображение состояния оборудования осуществляется посредством вывода символов зеленая галочка (✓) или красный крестик (✗) возле следующих значков:

устройства обеспечения безопасности здания (дверь, кнопки экстренного выключения, ключи)	
устройство позиционирования пациента	
основа	
подготовка пучка	

- Управление пучком: выполнение определенных действий с помощью соответствующих кнопок:
 - Запуск процедуры облучения: для получения дополнительных сведений смотреть главу «Запуск процедуры облучения» на странице 45-1.
 - Завершение процедуры облучения: для получения дополнительных сведений смотреть главу «Приостановка, возобновление и завершение процедуры облучения» на странице 46-1.
 - Пауза процедуры облучения: для получения дополнительной информации смотреть главу «Пауза, возобновление и завершение процедуры облучения» на странице 46-1.

Работа с панелью «Dosimetry» (дозиметрия)

Примечание: Для выполнения дозиметрии необходимо сбросить настройки устройства ЭБД (электронный блок дозиметра).

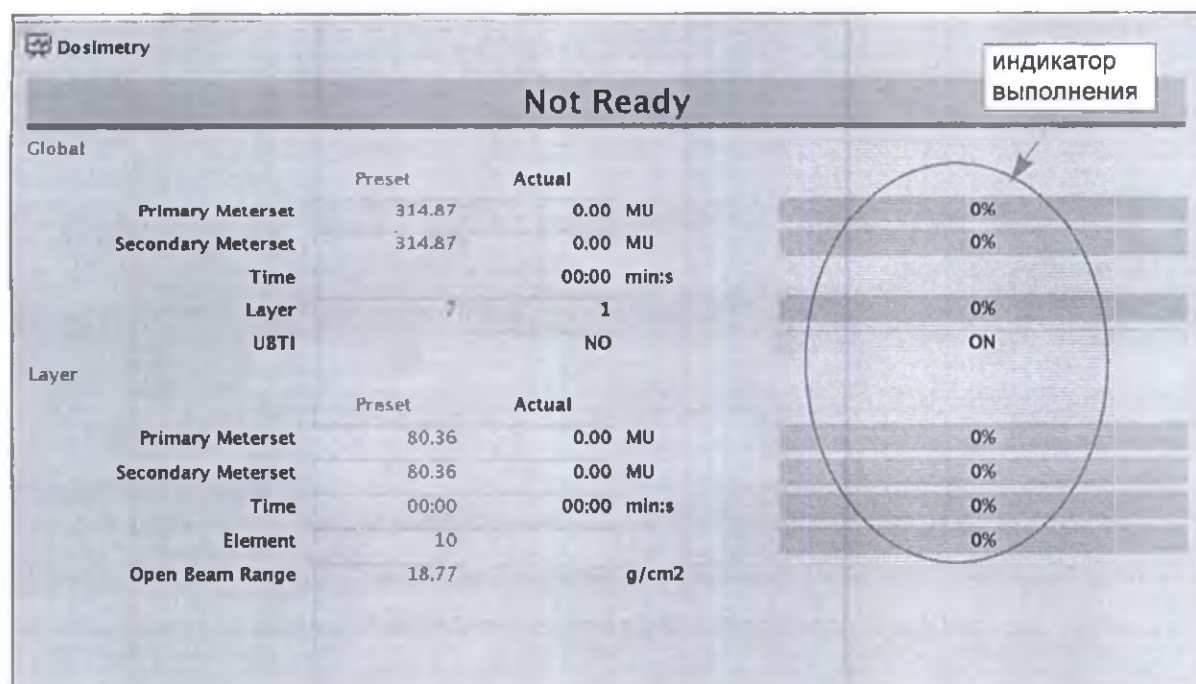


Рисунок 44-3. Экран параметров облучения — Панель дозиметрических показаний (стандартная)

В случае применения Сканирование карандашным пучком, значок, расположенный возле строки состояния, отображает текущий тип облучения.

- Ход выполнения процедуры лечения: текущее состояние отображается в строке состояния панели дозиметрии. Этот индикатор последовательно отображает следующие состояния:
 - Устройство не готово к работе
 - Готово
 - Подготовка
 - Настройка IC1
 - Приостановка настройки IC1 (при необходимости)
 - Настройка IC1 приостановлена (при необходимости)
 - Возобновление настройки IC1
 - Настройка IC2/3 приостановлена (при необходимости)
 - Выполнение облучения: этот статус отображается на зеленом фоне, при этом индикатор становится красным на время фактического выполнения облучения.
 - Выполнено

- Значения дозиметрии: предварительные установленные и фактические значения отображаются следующим образом:

- Общие: значения для всего пучка (включая все слои).
- Слой

Для всего пучка и отдельных слоев отображаются следующие заданные и фактические значения:

- Основная предписанная доза: выражена в мониторных единицах

Примечание: Это значение также можно контролировать на экране системы OIS.

- Вторичная доза: выражена в мониторных единицах
- Время: выражено в секундах
- Слой

Кроме того, на уровне отдельного слоя отображаются следующие заданные и фактические значения:

- Диапазон открытой области пучка в г/см^2

Кроме того, выполнение большинства действий отображается с помощью индикаторов текущего состояния, расположенных справа.

После сброса DCEU, панель дозиметрии на экране настроек параметров облучения переходит в состояние «Готово к работе».

Использование панели управления

Контрольная панель расположена в нижней левой части экрана настройки параметров облучения. На панели расположены вкладки, позволяющие осуществлять контроль нескольких функций:

- **Логи:** для получения дополнительных сведений смотреть раздел «Просмотр логов оператора» на странице 44-7.
- **Условия запуска и возобновления работы системы:** для получения дополнительных сведений смотреть раздел «Контроль условий запуска и возобновления работы системы» на странице 44-7.
- **Проверки Beam Line:** для получения дополнительных сведений смотреть раздел «Контроль проверок Beam Line» на странице 44-7.
- **Периодические проверки сопла:** для получения дополнительных сведений смотреть раздел «Контроль периодических проверок сопла» на странице 44-8.
- **Блокировки TSS:** для получения дополнительных сведений смотреть раздел «Контроль блокировок TSS» на странице 44-9.

- **Состояние системы позиционирования:** для получения дополнительных сведений смотреть раздел «Контроль состояния системы позиционирования» на странице 44-11.

С помощью кнопок со стрелками, расположенных в правом верхнем углу, можно перемещаться по горизонтальному списку вкладок.

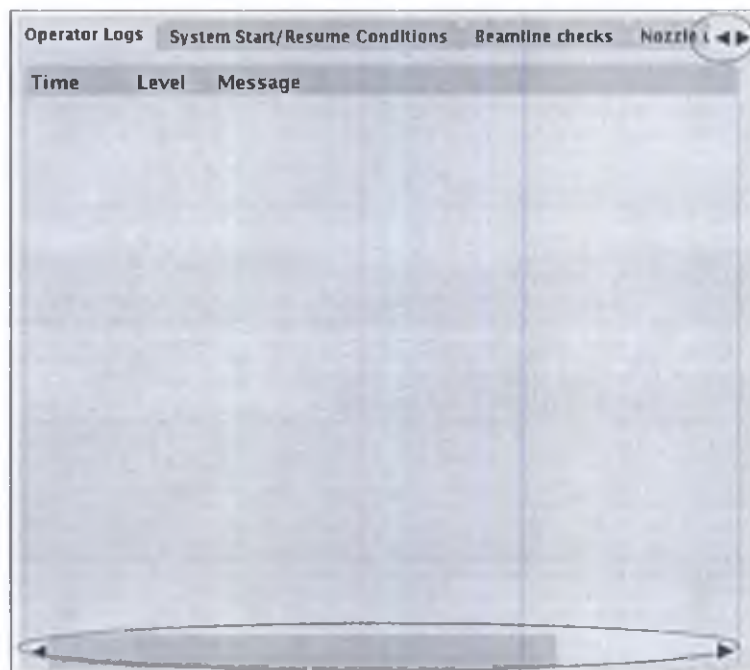


Рисунок 44-4. Экран параметров облучения: панель мониторинга (стандартный)

В некоторых вкладках может содержаться больше столбцов, чем отображается на контрольной панели. Для просмотра этих столбцов используйте курсор прокрутки в нижней части панели.

Стандартные характеристики графического интерфейса пользователя панели управления

Элементы графического интерфейса пользователя (ГИП) всех вкладок, отображающихся на панели мониторинга, имеют следующие стандартные характеристики:

- Все проверки перечисляются в алфавитном порядке.
- Неудачные проверки содержатся в верхней части списка.
- Текущее состояние отображается посредством значков и цветов, как указано в таблице 44-1.

Таблица 44-1. Значки панели мониторинга и расшифровка цветовых обозначений

Значок	Цвет	Значение
⦿	без повторного облучения	Проверка не запущена
✓	зеленый	Проверка запущена и проходит успешно
✗	красный	Проверка запущена, но не успешна

Просмотр журналов регистрации действий оператора

На этой вкладке перечисляются различные ошибки и причины приостановки облучения (если они имеются).

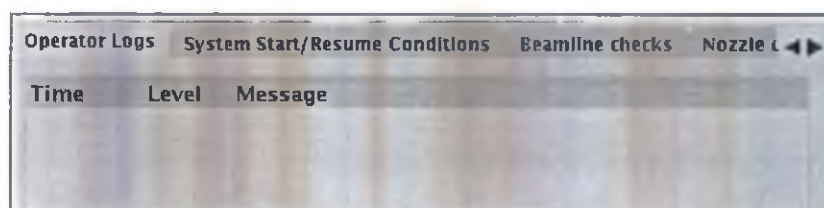


Рисунок 44-5. Панель управления — Журналы оператора

Условия запуска/возобновления работы системы управления

Вкладка «Запуск и возобновление работы системы» отображает высокоуровневую информацию об условиях запуска и возобновления работы системы.

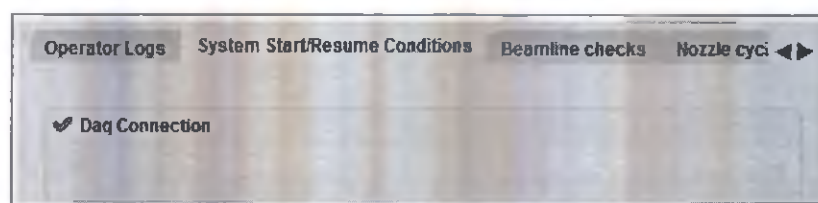


Рисунок 44-6. Вкладка Запуск/возобновление работы системы
Сканирование карандашным пучком

Проверки управления линией доставки пучка протонов

Вкладка «Проверки Beam Line» позволяет осуществлять контроль проверок состояния элементов beam line, таких как: beam stops, Beam Profile Monitors, дегрейдер, магниты, щели и т.д. Вы можете осуществлять визуальный мониторинг статуса проверки. Например, опция «Beam Stop In» (Блокиратор излучения включен) активна только во время паузы, а опция «Beam Stop Out» (Блокиратор излучения выключен) — только во время облучения.

Доступ ко вкладке «Проверки Beam Line» может быть получен посредством нажатия на значок «beam line» (✖) на панели оборудования, расположенной на экране настройки параметров облучения.

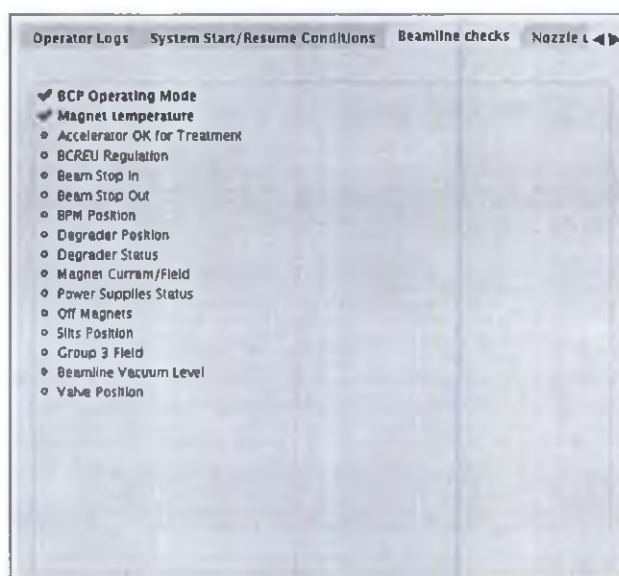


Рисунок 44-7. Вкладка «Проверки Beam Line» (стандартная)

Периодический контроль проверок наконечника сопла

Вкладка «Периодические проверки сопла» позволяет осуществлять контроль проверок состояния различных компонентов сопла, таких как DCEU и т.д. Вы можете осуществлять визуальный мониторинг статуса проверки. Например, опция «Beam Stop In» (Блокиратор излучения включен) активна только во время паузы, а опция «Beam Stop Out» (Блокиратор излучения выключен) — только во время облучения.

Доступ ко вкладке «Периодические проверки сопла» может также быть получен нажатием на значок сопла (▶) на панели оборудования, расположенной на экране настроек параметров облучения.

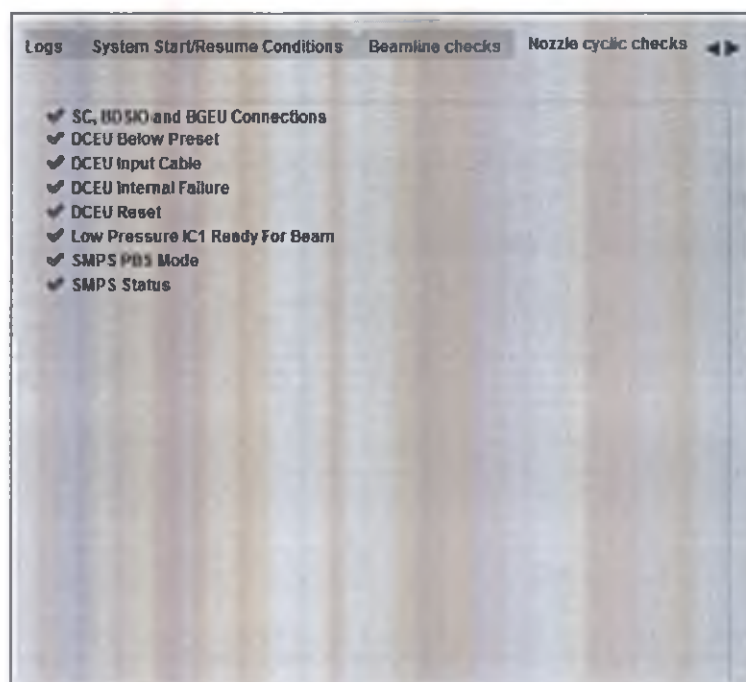


Рисунок 44-8. Вкладка «Периодический контроль сопла»
Сканирование карандашным пучком

Контроль блокировок системы TSS

Во вкладке «Блокировки TSS» отображается состояние следующих блокировок TSS:

- Room master key switch (Главный переключатель помещения с ключом доступа)
- Session mode control switch (Контрольный переключатель режима сессии)
- Room search secured (Обследование помещения выполнено)
- Кнопки аварийного выключения помещения
- Кнопки общего аварийного выключения

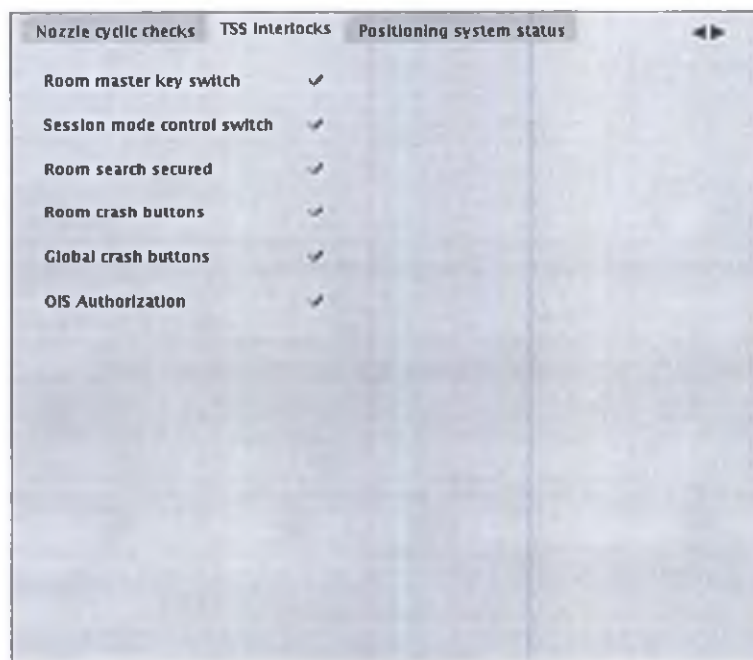


Рисунок 44-9. Вкладка блокировки системы TSS

Если какая-либо из указанных блокировок не работает надлежащим образом — следовать процедуре, описанной в разделе «Контроль защитных блокировок помещения».

Контроль состояния системы позиционирования

Во вкладке «Состояние системы позиционирования» отображается информация о следующих системах:

- Гентры и PPS
- Рентгенография
- Выдвижное отделение для вспомогательных устройств

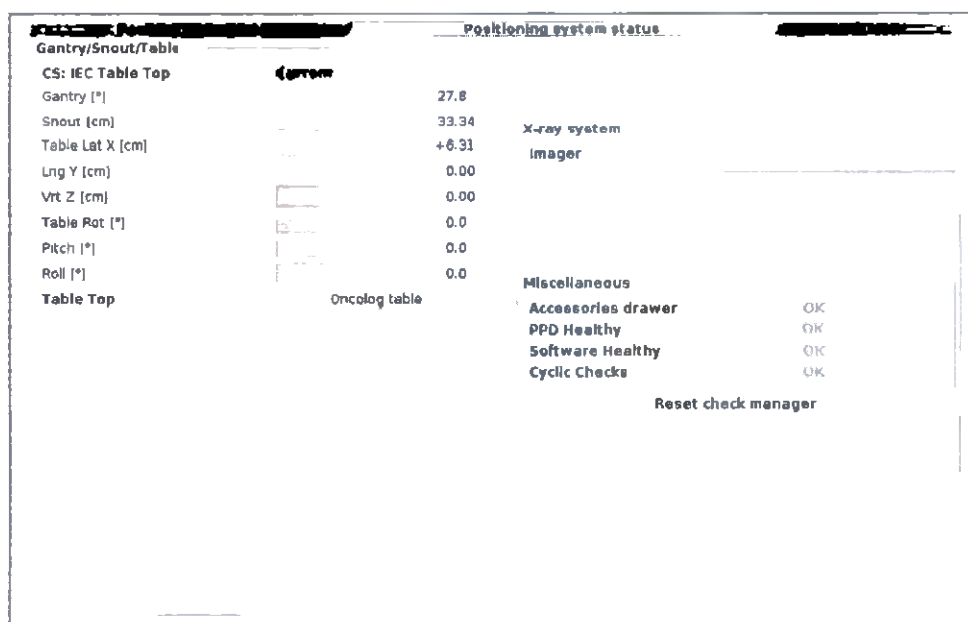


Рисунок 44-10. Вкладка «Positioning System Status»
(состояние системы позиционирования)

Возобновление облучения после остановки программы управления проверкой позиционирования

Облучение может быть приостановлено в случае, если Программ контроля точности установки получает недостаточный ответ от одного или нескольких устройств. Для продолжения процедуры облучения необходимо нажать на Сброс модуля контроля проверок (смотреть рисунок 44-10).

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 45

Запуск облучения

Перед началом облучения необходимо выполнить сброс параметров DCEU (см. Глава 15, «Сброс электронного блока дозиметра DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)»).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Убедитесь в том, что во время облучения, в помещении для облучения не будет чрезмерного шума/вибрации.
	Высокий уровень вибрации или шума, может явиться причиной некорректного расчета ME для DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра).

После начала облучения приложение *adaPTdeliver* переходит в состояние «BEAM_ON», а система OIS отправляет ему запрос для получения текущего количества доставленных ME, которое отображается на обоих экранах.

Важно	Лучевой терапевт (РТТ) обязан выполнять визуальную проверку наличия вспомогательного устройства/устройств на своем месте при необходимости его использования для текущей сессии облучения (т.е. убедиться, что устройство вставлено правильно до упора, проверить правильность его ориентации и т.д.) в соответствии с процедурой, установленной руководством вашего центра протонной терапии.
	

Во время облучения перемещение любых устройств PPD (Patient Positioning Device — устройство позиционирования пациента) блокируется, а подача электропитания к приводу временно прекращается.

При необходимости в выполнении облучения синхронизированным пучком обратите внимание на следующее предупреждение:

ВНИМАНИЕ


Перед включением пучка излучения для проведения облучения лучевому терапевту (RTT) рекомендуется проверить файл пациента и убедиться, что выбран предписанный источник синхронизации.

По завершении настройки Beam Line, нажмите **Start** на панели «Actions», расположенной на экране настройки параметров облучения, для непрерывной подачи пучка. Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT), находящаяся в помещении TCR (Treatment Control Room — помещение управления облучением), получает данные обратной связи, которые позволяют ему контролировать процедуру облучения.



Рисунок 45-1. Экран параметров облучения: Выполнение облучения

ВНИМАНИЕ


Для того, чтобы проводить соответствующий контроль как состояния пациента, так и информации отражающейся на экране, облучение в Treatment Control Room (помещение управления облучением) (TCR) должно проходить под контролем двух лучевых терапевтов (RTTs).

ВНИМАНИЕ	Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) должна держать под контролем прогресс состояния облучения в течение всего времени.
	

ВНИМАНИЕ	Как лучевому терапевту (РТТ), вам рекомендовано следить за состоянием пациента в течение облучения. При перемещении пациента немедленно приостановите подачу пучка излучения.
	

Частичная доставка предписанной дозы облучения

Если в случае прекращения облучения по какой-либо причине врачом, системой или в ином случае, предписанная доза доставляется лишь частично, система отправляет соответствующее предупреждение.

Примечание: Существует несколько типов предупреждений о «частичной доставке дозы». На рисунке 45-2 показан один из примеров.

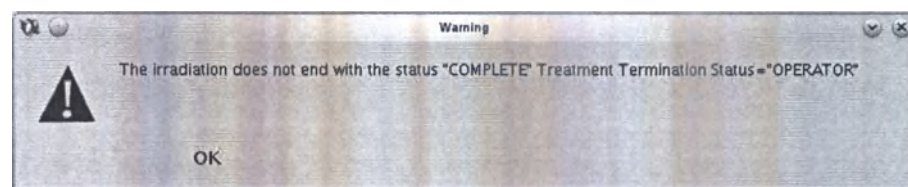


Рисунок 45-2. Частичная доставка дозы: системное сообщение

Сообщение об ошибке «Количество параметров ME, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного количества ME»

Полный текст сообщения обычно выглядит следующим образом:
«Delivered MU of layer should be less than prescribed MU 0,288 of $\ast(1+0.05)$ in BeamResult layer 32» (Количество ME, доставленных к слою, должно быть меньше предписанного значения, которое составляет 0,288 от $\ast(1+0,05)$ для слоя BeamResult 32).

В конце облучения количество ME, доставленных к каждому слою, сравнивается с предписанным значением (в примере выше это значение для слоя 32 составляет 0,288 ME).

Вышеобозначенное сообщение об ошибке появляется, если обнаруживается следующее:

Количество ME, доставленных к слою i , $>$ предписанного количества ME для слоя $i + X\%$

Где X является допустимым отклонением (в вышеупомянутом случае 5% от предписанной дозы); это значение может отличаться для вашего лечебного центра.

Вне зависимости от причины этой ошибки доставленная доза фиксируется, и эти данные отправляются обратно системе OIS.

При получении этого сообщения убедитесь, что количество доставленных ME, полученное блоком DCEU, соответствует как предписанному, так и зафиксированному значению. В случае обнаружения расхождений, свяжитесь с IBA и запросите подтверждения калибровки, в ином случае, отправьте отчет в IBA.

Глава 46

Постановка на паузу, возобновление и приостановка облучения

ВНИМАНИЕ



Для возобновления частичного облучения при использовании системы OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), которая не сохраняет детали доставленных ME (Monitor Unit — мониторная единица) на точку в записи облучения (например, Mosaic), Пользователь должен использовать записи, сохраненные в PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) вместо значения Mud (*Delivered Monitor Units* — доставленные ME), предоставленного OIS.

Нормальное завершение облучения имеет место, когда ко всем элементам облучения (областям) было доставлено облучение.

ВНИМАНИЕ



Нажмите кнопку аварийного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ВНИМАНИЕ



Кнопки аварийного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Важно

Если запись об облучении не может быть отправлена системой PTS системе OIS, лучевой терапевт (RTT) обязан вручную зафиксировать доставленную дозу (в соответствии с показаниями резервного счетчика мониторинговых единиц (ME) электронного блока дозиметра (DCEU)) в системе OIS.

Другой причиной, создающей необходимость в приостановлении подачи пучка, является движение пациента во время облучения.

В исключительных случаях внештатное прекращение подачи облучения может произойти из-за сбоя ПО.

ВНИМАНИЕ

Как медсестре кабинета лучевой терапии (RTT), вам рекомендовано следить за состоянием пациента в течение облучения. При перемещении пациента немедленно приостановите подачу пучка излучения.

Синхронизация пучка

При использовании системы синхронизации по желанию можно выполнить ручную или автоматическую синхронизацию пучка. Для получения подробной информации о синхронизации пучка смотреть главу 54 «Universal Beam Triggering Interface (UBTI — универсальный интерфейс для запуска пучка)».

ВНИМАНИЕ

Во время облучения медсестре кабинета лучевой терапии (RTT) рекомендуется отслеживать синхронизирующий сигнал (на синхронизирующем оборудовании) на наличие запросов запуска (например, светодиодного индикатора «Beam On Trigger requested by source» (Запуск пучка запрошен источником) в UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсальный интерфейс для запуска пучка)). В случае возникновения несоответствий необходимо немедленно приостановить подачу пучка.

При использовании Universal Beam Triggering Interface (UBTI — универсальный интерфейс для запуска пучка) (в ручном или автоматическом режиме) всегда присутствует возможность приостановки процедуры облучения. Процедура приостановки облучения описана в разделе «Пауза процедуры облучения» на странице 46-3.

ВНИМАНИЕ

Для возобновления частичного облучения при использовании системы OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), которая не сохраняет детали доставленных ME (Monitor Unit — мониторная единица) на точку в записи облучения (например, Mosaic), Пользователь должен использовать записи, сохраненные в PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) вместо значения Mud (Delivered Monitor Units — доставленные ME), предоставленного OIS.

Пауза в облучении

Приостановление облучения позволяет остановить подачу пучка и предотвратить его поступление в помещение Treatment Room (TR).



Нормальное завершение облучения имеет место, когда ко всем элементам облучения (областям) было доставлено облучение.

ВНИМАНИЕ

Нажмите аппаратную кнопку экстренного выключения, если облучение не прекращается при нажатии про-граммной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ВНИМАНИЕ

Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы протонной лучевой терапии (PTS). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Когда пучок приостановлен, пользователь может выполнить следующие действия:

- Снова войти в помещение TR, если пациенту требуется помощь.
- Возобновить облучение.
- Завершить облучение.



Оператор ускорителя, находящийся в помещении Main Control Room (MCR), также может приостановить подачу пучка.

Оператор ускорителя не может возобновить подачу пучка. Возобновление облучения может быть выполнено только из помещения TCR.

Система PTS также может приостановить подачу пучка, если параметры пучка выходят за пределы установленных допустимых отклонений или если обнаруживается движение устройства PPD (системы PPS, Гентри).

Возобновление облучения после паузы



Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) может возобновить облучение, нажав кнопку **Start** (Запуск) на панели действий ЭКРАНА ОБЛУЧЕНИЯ. Настройка канала пучка Beam Line, которая может потребоваться, осуществляется автоматически при использовании функции запуска.

Облучение возобновляется без автоматической настройки канала пучка, если:

- Медсестра кабинета лучевой терапии не входила в помещение Treatment Room (TR).
- Главный переключатель помещения Treatment control Room (TCR) находится в положении **ON** (Вкл.).
- Переключатель режима обслуживания находится в положении **OFF** (Выкл.).
- Кнопка аварийного выключения не была нажата.

Как было упомянуто ранее, настройка канала пучка Beam при необходимости осуществляется автоматически при нажатии кнопки **Start** (запуск).

Возобновление облучения после паузы и сбоя в Системе

ВНИМАНИЕ



Попытка возобновить облучение, когда система заклинивается на ошибке, которую она не может самостоятельно устранить, может привести к нежелательной дозе облучения пациента при каждой попытке возобновления. Если в этих обстоятельствах вы, как пользователь, пытаетесь продолжить приостановленное облучение слишком много раз, то это может привести к тому, что пациент получит значительное количество нежелательной дозы облучения.

При возникновении системной ошибки во время облучения PTS приостанавливает текущее облучение и отображает сообщение об ошибке:

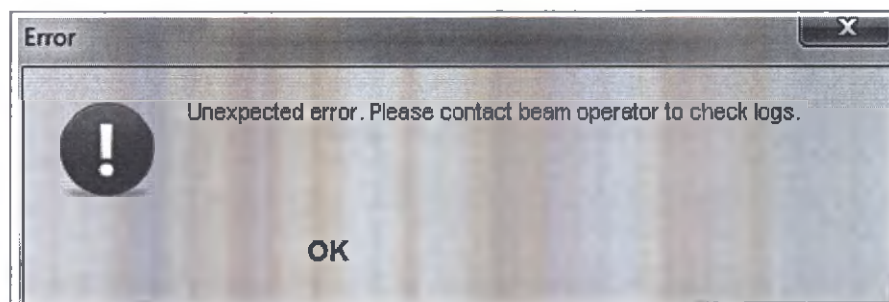


Рисунок 46-1. Всплывающее сообщение об ошибке (типичное)

Примечание: В этой главе сообщения об ошибке используются в качестве примера. Сообщения об ошибках могут различаться в зависимости от разновидности ошибки, которая предназначена для информирования пользователя, поскольку они отображают информацию о первопричине ошибки.

После такой паузы, как только система автоматически устранил ошибку, вы можете попытаться возобновить облучение и продолжить.

Однако попытка возобновить облучение, в то время как система за циклируется на ошибке и не может самостоятельно ее устранить, может привести к нежелательной дозе облучения пациента при каждой попытке возобновления. Если в этих обстоятельствах вы, как пользователь, пытаетесь возобновить приостановленное облучение слишком много раз, это может привести к тому, что пациент получит значительное количество нежелательной дозы облучения.

С целью предотвращения таких ситуаций, а также предотвращения подвода пациенту нежелательной дозы (максимум 25 сГр), после возникновения 3 ошибок системы в течение 15 секунд облучения на экран adaPTdeliver выводится следующее сообщение об ошибке (то есть сообщение выводится на экран после возникновения четвертой ошибки в течение 15 секунд облучения):

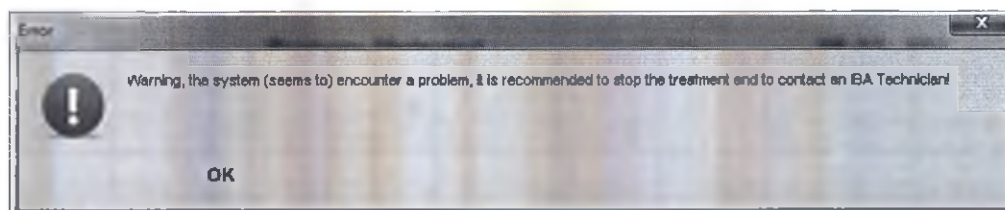


Рисунок 46-2. Всплывающее сообщение об ошибке — Предупреждение

Это сообщение предупреждает вас о наличии неисправности, рекомендует остановить облучение и связаться с IBA.

Это случай, когда в процессе возобновления частичного облучения, список записей лечения в верхней части меню Partial пуст или не содержит записи, соответствующей прерванному облучению.

Пауза в облучении

Нормальное завершение облучения происходит, когда каждый слой завершен, т.е. когда IC считывает полную дозу для каждого слоя (IC сбрасывается до 0 между каждым слоем и загружается новым заданным значением). Система PTS прекращает облучение и архивирует параметры облучения (называемые полученными параметрами).



Если пучок приостановлен и пользователь не намеревается возобновить облучение, необходимо нажать кнопку **Stop Irradiation** (Остановить облучение) на ЭКРАНЕ ОБЛУЧЕНИЯ.

ВНИМАНИЕ



Нажмите кнопку аварийного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ВНИМАНИЕ



Кнопки аварийного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

ВНИМАНИЕ



В случае нарушения процедуры облучения (завершение процедуры облучения после приостановки, системный сбой и т.д.), медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) обязана записать значение, полученное от аппаратного счетчика мониторинговых единиц (ME), который расположен на передней панели электронного блока дозиметра (DCEU).

Убедитесь, что значение, указанное аппаратным счетчиком ME (Monitor Unit — мониторинговая единица) (после коррекции) соответствует доставленному значению ME, записанному в системе OIS для облучения.

Если при возобновлении процедуры облучения система (Oncology Information System или Proton Therapy System) предлагает значение мониторинговой единицы для подаваемой дозы ME (Delivered Monitor Units — доставленные ME), следует убедиться, что предлагаемое значение соответствует значению, полученному от аппаратного счетчика ME (после исправления) в пределах расчетного диапазона. Если значения не согласуются, вам необходимо использовать значение, указанное аппаратным счетчиком ME (Monitor unit — мониторинговая единица) (после коррекции).

ВНИМАНИЕ	Для возобновления частичного облучения при использовании системы OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), которая не сохраняет детали доставленных ME (Monitor Unit — мониторная единица) на точку в записи облучения (например, Mosaiq), Пользователь должен использовать записи, сохраненные в PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) вместо значения Mud (<i>Delivered Monitor Units</i> — доставленные ME), предоставленного OIS.
	

Система PTS прекращает облучение поля и архивирует полученные параметры.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	После прекращения облучения при необходимости окажите любую требуемую помощь пациенту до того, как пациент покинет кушетку и помещение Treatment Room.
	

ВНИМАНИЕ	Для возобновления частичного облучения при использовании системы OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), которая не сохраняет детали доставленных ME (Monitor Unit — мониторная единица) на точку в записи облучения (например, Mosaiq), Пользователь должен использовать записи, сохраненные в PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) вместо значения Mud (<i>Delivered Monitor Units</i> — доставленные ME), предоставленного OIS.
	

После полного завершения облучения пучком приложение *adaPTdeliver* меняет свой статус на TERMINATED (Облучение завершено), составляет запись и отправляет ее системе OIS. Далее OIS удаляет пучок, вследствие чего кнопка **Next** на *adaPTdeliver* становится активной. Вы можете нажать кнопку **Next**, чтобы закрыть экран, или экран закроется автоматически в результате выбора следующего пучка или закрытия плана в системе OIS.

После того как все пучки были выполнены или отменены, система OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений) отменяет выбор плана, и приложение *adaPTdeliver* возвращается к ЭКРАНУ НАСТРОЙКИ СЕССИИ.

Возобновление облучения после частичного облучения PBS (*Pencil Beam Scanning* — сканирование «карандашным» пучком)

После каждой остановки облучения PBS запись об облучении:

1. Сохраняется в базе данных PTS Database и
2. Отправляется системе OIS (в формате записи DICOM)

Запись об облучении содержит, помимо других данных, положение и дозу, приходящуюся на каждую область каждого слоя. С помощью этих данных система OIS рассчитывает общее число доставленных ME (значение MUd (*Delivered Monitor Units* — доставленные ME)). По завершении расчетов, значение общего количества MUd передается в PTS без предоставления полной информации об участках.

Примечание: Если частичное облучение PBS связано с поломкой оборудования, то для восстановления данных о процессе облучения, необходимых для создания системой PTS отчета DICOM и его последующей загрузки в OIS, может потребоваться задействовать функцию «восстановление отчета» с помощью *adaPTprescribe*. Процедура описана в главе 30.

При определенных обстоятельствах общее значение MUd (*Delivered Monitor Units* — доставленные ME), отправленное системой OIS системе PTS, может быть недостаточным для того, чтобы система PTS возобновила облучение, остановленное до завершения. В таком случае, в приложении *adaPTdeliver* отображается сообщение *Not enough information to resume a PBS beam* (Недостаточно сведений для возобновления подачи пучка PBS.).



Рисунок 46-3. Возобновление частичного облучения от системы PBS — сообщение «Недостаточно информации»

Такая ситуация возникает при следующих условиях:

- Beam Stop возвращает пользователя из экрана пациента на ЭКРАН НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ОБЛУЧЕНИЯ по причине системного сбоя или выхода пользователя из системы. После этого:
 - OIS не отправляет назад запись, как ранее отправляла PTS (т.е. OIS отправляет обратно только общее значение MUd (*Delivered Monitor Units* — доставленные ME))
 - Система OIS отправляет неполную запись (неполные сведения о положениях/областях)
 - Подаваемая доза вручную записывается в OIS на основании информации DCEU после системного сбоя.

В таких случаях adaPT deliver позволяет пользователю извлечь отчет о процессе облучения из PTS Database, включая полные данные о слоях и участках. Для продолжения процедуры облучения необходимо выполнить следующие действия:

1. На ЭКРАНЕ ВЫБОРА ПУЧКА нажать на кнопку **Partial**, которая находится возле поля «Доставленные ME».

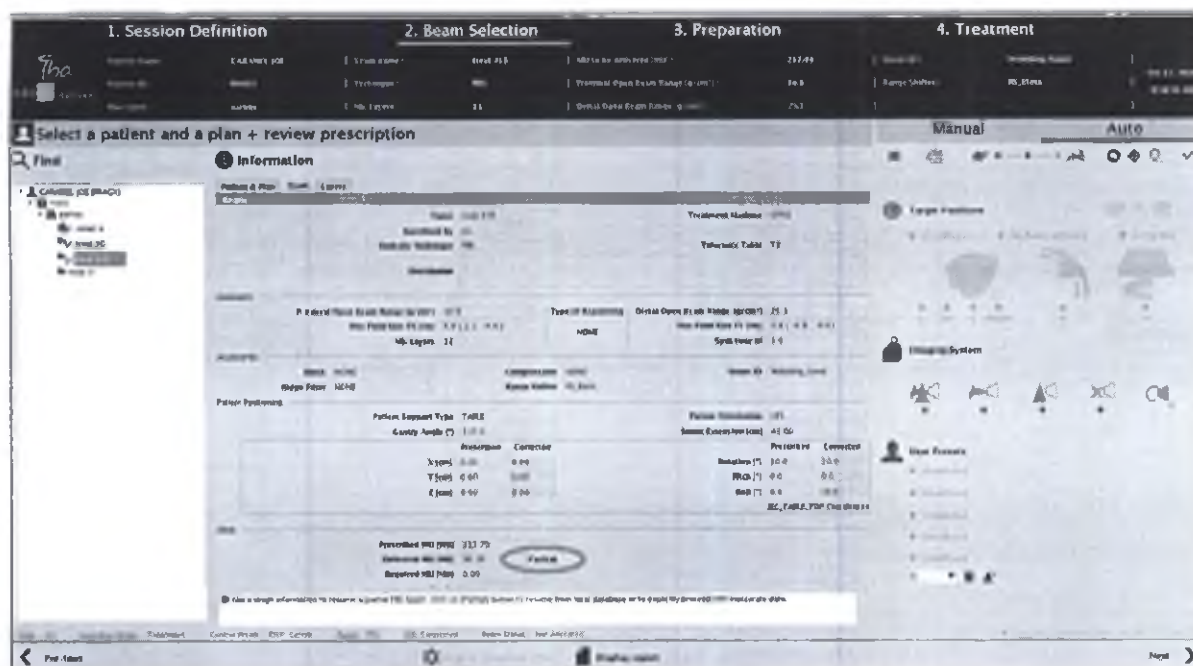


Рисунок 46-4. Частичное возобновление PBS — кнопка «Partial»

2. Появляется окно, содержащее отчеты о выбранном пациенте, плане лечения и пучке составленные в течении последних двух месяцев.

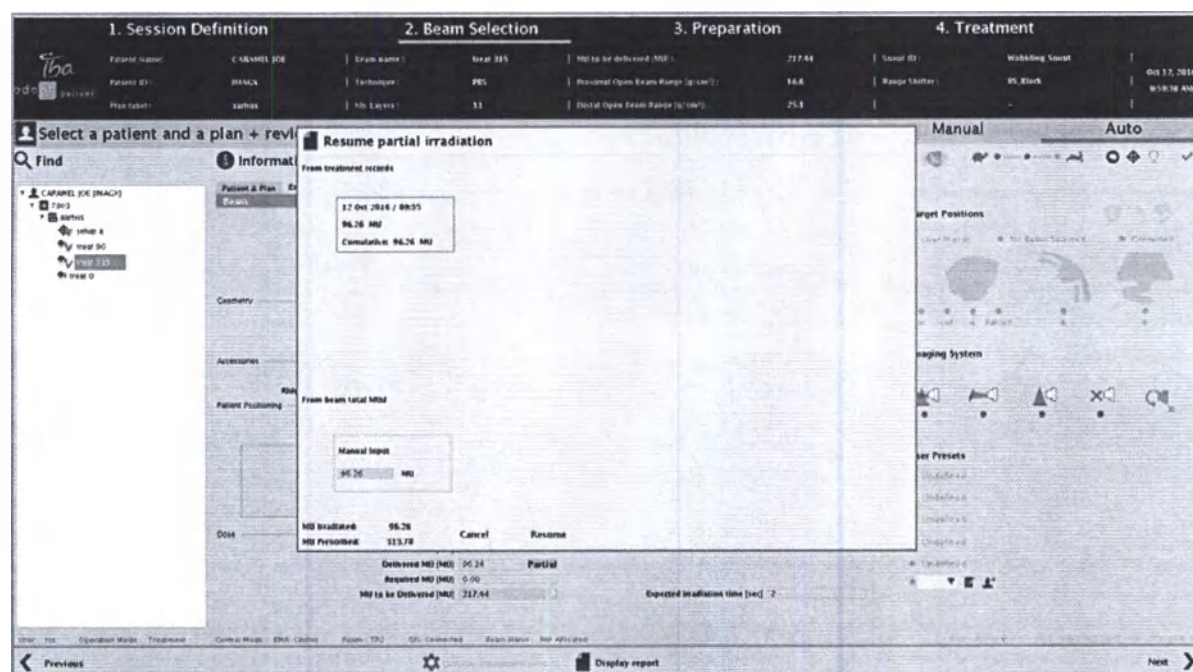


Рисунок 46-5. Возобновление частичного облучения PBS — всплывающее окно записей

3. Выберите запись, соответствующую остановленному облучению, и продолжайте облучение с использование оставшейся дозы данного пучка.
4. Альтернативно, если доступно значение MUd (*Delivered Monitor Units* — доставленные ME) полученное из OIS, вы можете выбрать использование этих данных для возобновления облучения.

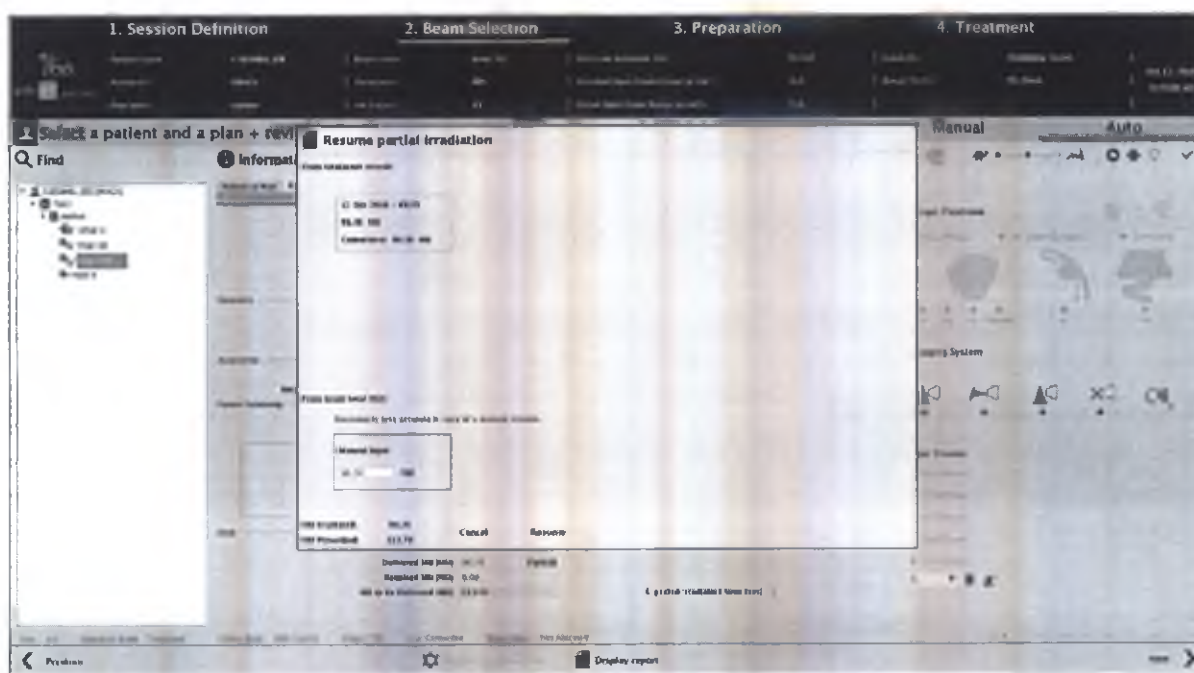


Рисунок 46-6. Возобновление частичного облучения от системы PBS — ручное возобновление

В этом случае, *adaPTdeliver* отправляет вам предупреждение, что *Presicion is less accurate in case of manual resume* (Точность меньше в случае использования ручного возобновления).

Преднамеренно оставлена пустой

Завершение облучения

По завершении процедуры облучения, в строке состояния на экране настройки параметров процедуры облучения выводится сообщение «Процедура облучения завершена», при этом сама строка подсвечивается зеленым.

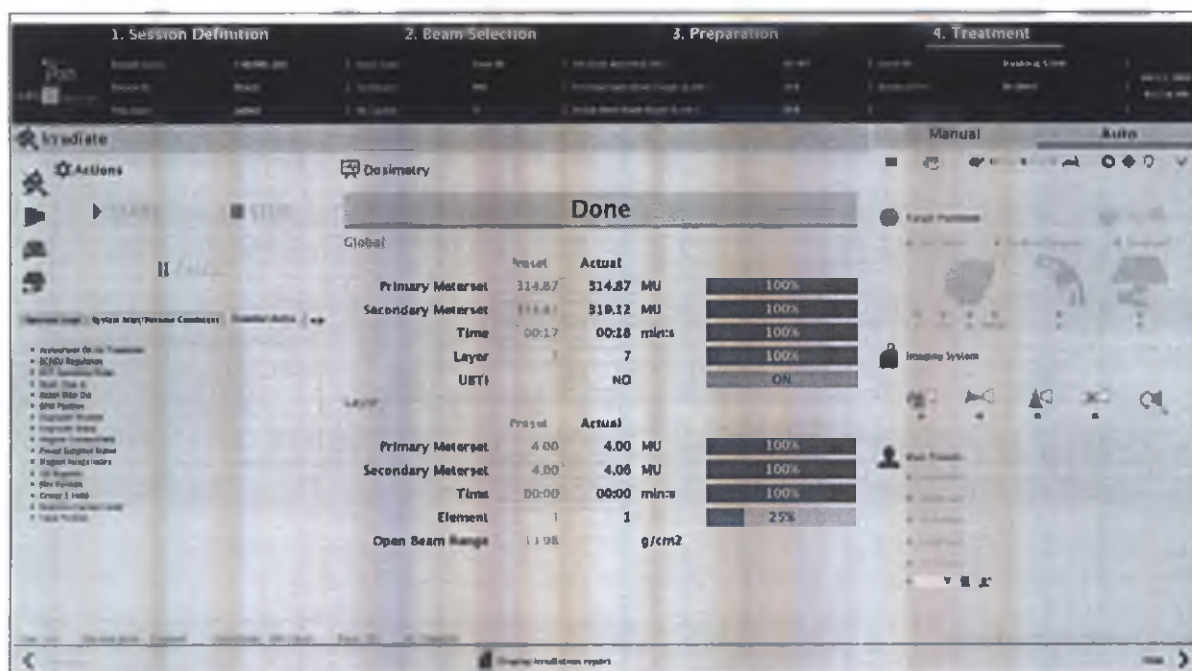


Рисунок 46-7. Экран параметров облучения: Комплект Облучения

Перед закрытием экрана параметров облучения можно распечатать или сохранить отчет о сессии облучения (в формате PDF), содержащий данные о доставке излучения.

Чтобы завершить сеанс после завершения процедуры облучения, необходимо нажать на кнопку «Next», расположенную в правом нижнем углу экрана настройки параметров облучения.

Потеря связи между OIS и приложением adaPTdeliver

В случае потери связи с OIS запись сохраняется на диске, и пользователь получает уведомление с указанием пути к этому диску.

Преднамеренно оставлена пустой



Часть IX

Просмотр отчетов adaPTdeliver

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Глава 47

Просмотр отчетов

Отчеты по истории событий создаются на уровне пациента. С помощью приложения *adaPTdeliver* можно просматривать отдельные отчеты по истории событий, если в помещении Treatment Room не проводится сессия облучения.

Использование отчетов

Для того, чтобы увидеть список отчетов, которые существуют для пациента:

1. Нажмите на идентификатор или значок пациента либо обследования, плана или пучка для этого пациента.

Примечание: Не нажимайте зеленый указатель слева от записи: это позволяет только развернуть или свернуть запись без какого-либо выбора.

2. Нажать на кнопку **Display report**, расположенную в нижней части ЭКРАНА НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕДУРЫ ОБЛУЧЕНИЯ или на ЭКРАНЕ ВЫБОРА ПУЧКА.

Отображается ЭКРАН СО СПИСКОМ ОТЧЕТОВ.

Report for patient JOE CARMEL

Begin time	End time	Beam Name	Study ID	Plan Label	To be delivered [MUs]	Delivered [MUs]
09 Feb 2016 / 10:34	09 Feb 2016 / 10:36	TRAP 001	7903	default	314.87	314.87
09 Feb 2016 / 10:39	09 Feb 2016 / 10:41	TRAP 111	7903	default	315.70	315.70

Buttons: [Previous] [Next] [Save] [Print] [Cancel]

Рисунок 47-1. Экран со списком отчетов

Сеансы облучения отображаются в списке на сером фоне, а пучки — на белом фоне.

Кнопки, расположенные в нижней части экрана Report List (Список отчетов), обеспечивают возможность выполнения следующих функций:

- Показать отчет: для получения дополнительных сведений смотреть раздел «Отображение отчета о процедуре облучения» на странице 47-3.
- Печать отчета (только для пучков)
- Экспорт в формате DICOM (только для отчетов о сеансах облучения) — сохранение записи в формате DICOM. Для получения дополнительных сведений смотреть раздел «Экспортирование отчета о процедуре облучения в DICOM» на странице 47-4.
- Cancel: к данной кнопке привязана функция закрытия экрана «Список отчетов».

Входные характеристики отчета о сессии облучения

Чтобы развернуть или свернуть отчет о сессии облучения, нажмите на стрелку в начале строки сессии.

Отчет о сессии облучения содержит следующие данные:

1. Помещение для облучения
2. Дата и время

Входная характеристика пучка излучения

Отчет по пучку излучения содержит следующие столбцы:

- Дата и время начала
- Дата и время окончания
- Название пучка
- Идентификатор обследования
- Маркировка плана
- Назначенные ME
- Доставленные (ME)

Эти отчеты можно сортировать по заголовкам любых столбцов: нажмите на нужный заголовок столбца, чтобы выполнить сортировку отчетов по этому столбцу по возрастанию или убыванию.

Отображение отчета о процедуре облучения

Для вывода на экран конкретного отчета о процедуре облучения необходимо дважды нажать на нужный отчет в списке или выбрать его и нажать на **Show report**. В результате выполнения указанных выше действий выполняется переход на экран «Report Screen».

***Примечание:** Обычно отчет о процедуре облучения состоит из нескольких страниц.*

Группы кнопок и опций в верхней части экрана используются для выполнения следующих действий:

- **Опции вывода:** сохранение или вывод отчета на печать.
- **Опции перехода между страницами:** переход к другой странице отчета. Номер текущей страницы и общее количество страниц отчета указаны в нижней части экрана.
- **Опции просмотра:** масштабирование отображаемых данных.

Отчет о процедуре облучения содержит общие данные о пациенте, фракции, исследовании и плане терапии.

Он также содержит подробную информацию по следующим параметрам:

- Заданное положение
- Beam (пучок)
- Положение для облучения

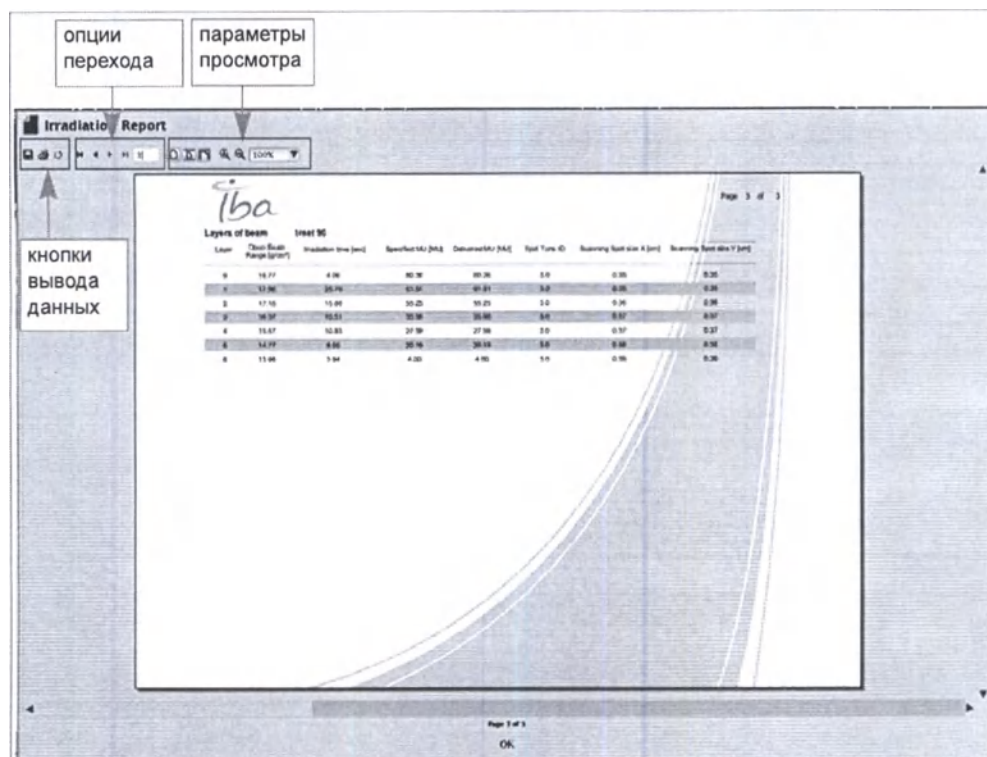


Рисунок 47-2. Экран отчета о процедуре облучения

Следующие функции могут быть выполнены через экран «Отчет о процедуре облучения»:

- Переход на экран «Список отчетов»: нажать на кнопку **OK**, расположенную в нижней части экрана.
- Печать отчета: нажмите значок принтера в верхней части экрана.
- Сохранение отчета: нажмите значок Сохранить в верхней части экрана.

Экспорт отчета о сессии облучения в формат DICOM

Экспорт отчета о процедуре облучения пациента осуществляется выбором отчета из списка и нажатием **Export DICOM**. В результате выполнения указанных действий выполняется переход на экран «Dicom Export».

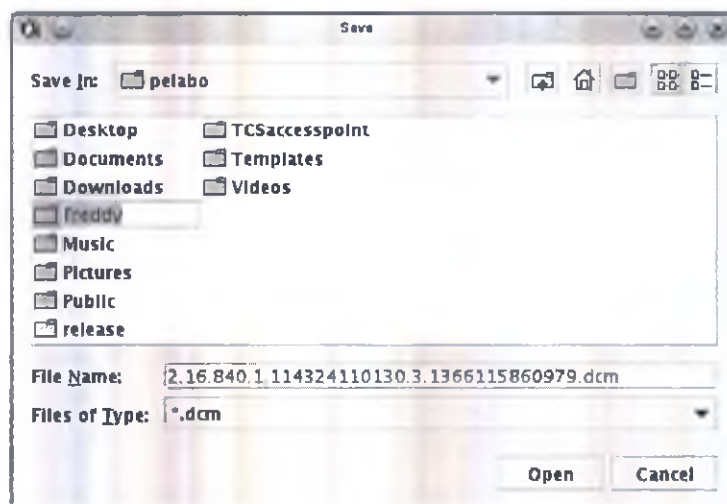


Рисунок 47-3. Экран экспортирования отчета в формате DICOM

Экран «DICOM Export» позволяет выбрать папку для сохранения экспортируемого файла.

В выбранной папке экспортированные файлы DICOM имеют расширение «DCM».

Name	Size	Type	Date Modified
2.16.840.1.114324110011.3.1255609402875.dcm	25 KB	DICOM File	19-Oct-09 9:49 AM
2.16.840.1.114324110011.3.1255622962065.dcm	4,374 KB	DICOM File	19-Oct-09 11:43 AM
2.16.840.1.114324110011.3.1254492945114.dcm	1,756 KB	DICOM File	19-Oct-09 11:44 AM

Рисунок 47-4. Список файлов DICOM

Эти экспортируемые файлы DICOM содержат все необходимые данные по облучению, которые можно импортировать в систему OIS или систему TPS (Treatment Planning System — система планирования облучения). Записи процедур облучения передаются в систему TPS, когда необходимо выполнить перерасчет параметров плана лечения. Импортирование необходимо выполнять с помощью системы TPS.

Примечание: Не все системы TPS поддерживают эту функцию. Подробная информация об используемой системе TPS содержится в документации производителя оригинального оборудования.

Преднамеренно оставлена пустой



Часть X

adaPT *deliver* в режиме калибровки

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Глава 48

Использование приложения *adaPTdeliver* в Физическом режиме

Режим калибровки предназначен для осуществления контроля качества (QA) и калибровки. Облучение пациента в этом режиме не осуществляется.

ВНИМАНИЕ



В физическом режиме лечение пациента абсолютно запрещено на всех этапах.

Примечание: Перед переходом в режим калибровки необходимо убедиться, что у вас есть необходимый доступ. Для получения дополнительных сведений о Диспетчере учетных записей смотреть OS1 Приложение С, «Диспетчер учетных записей PTS».

На экране входа в учетную запись *adaPTdeliver* предлагается два режима:

- **Клинический:** для лечения пациентов.
- **Калибровка:** для контроля качества и калибровки.

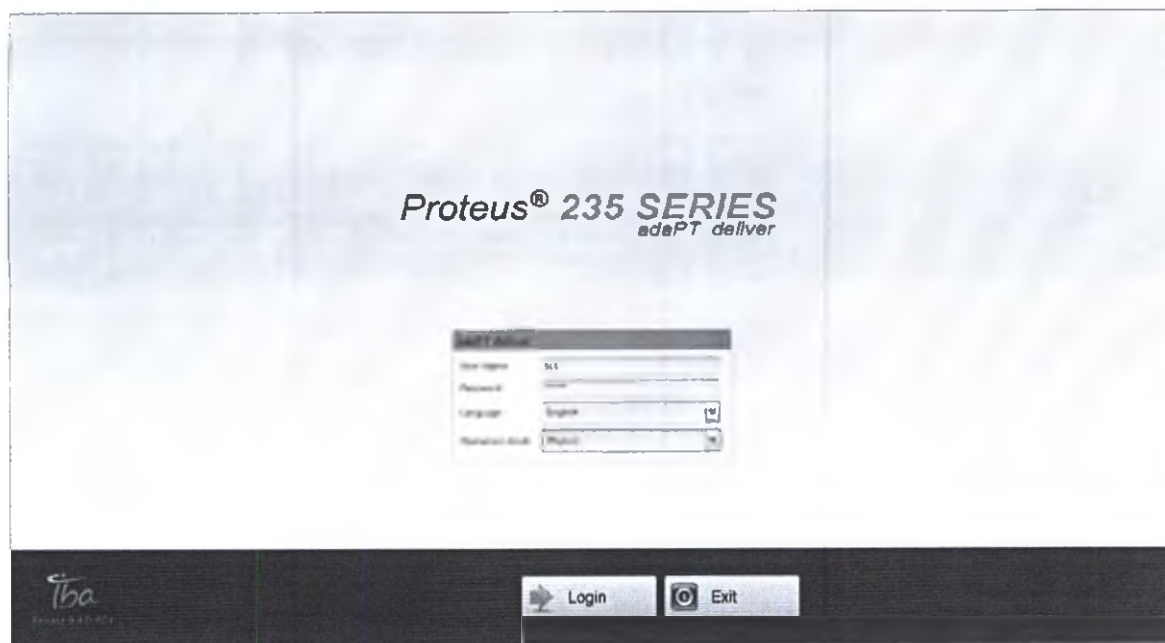


Рисунок 48-1. Экран входа в учетную запись adaPTdeliver

Наличие элементов **фиолетового** цвета на экране указывает на вход в учетную запись в физическом режиме. Необходимо помнить, что этот режим не предназначен для лечения пациентов.

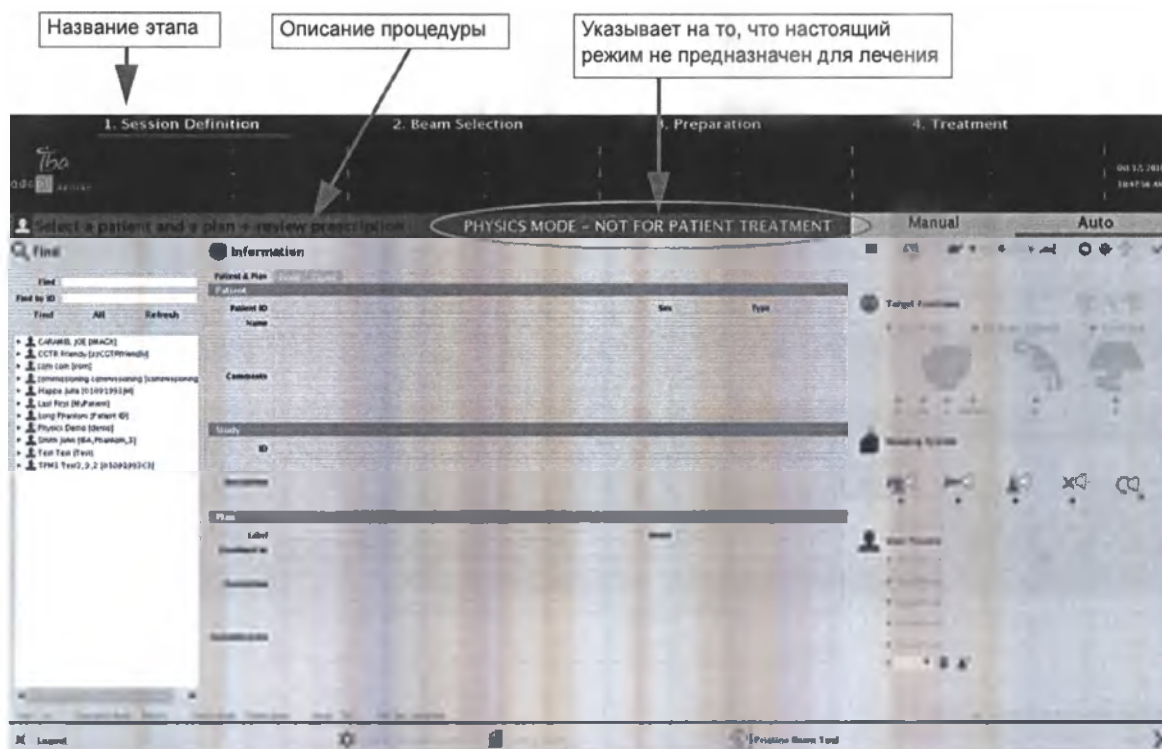


Рисунок 48-2. adaPTdeliver в режиме калибровки
(стандартное окно)

Активные виртуальные пациенты (для контроля качества) не отображаются в adaPTdeliver для помещений, в которых установлен клинический режим. Доступ к работе с виртуальными пациентами возможен только в режиме калибровки.

Таблица 48-1. Доступность данных о пациенте и плане лечения

Клинический режим	
Доступность элементов при включенном режиме калибровки для TR	■ Все пациенты отображаются ■ Планы верификации не отображаются ■ Виртуальные пациенты не отображаются
Доступность элементов при выключенном режиме калибровки для TR	■ Все пациенты отображаются ■ Все виртуальные пациенты отображаются
Физический режим	
	■ Все пациенты отображаются ■ Все виртуальные пациенты отображаются

Важными отличиями режима калибровки от клинического режима является отсутствие всплывающих сообщений и невозможность сохранения записей.

Для получения дополнительных сведений об общих параметрах режимов калибровки и клинического режима смотреть часть Part VI «Использование приложения adaPTdeliver».

Определение сессии облучения

В режиме калибровки в качестве фонового цвета для строк названия и описания этапов в приложении adaPTdeliver используется фиолетовый цвет.

Также, при входе в учетную запись на экран выводиться сообщение: Вы вошли в учетную запись в режиме калибровки. Лечение пациентов в настоящем режиме запрещено. Для продолжения необходимо нажать ОК.

Примечание: Доступна возможность подключения PTS к OIS. В этом случае план будет загружен в PTS из OIS, но работа с планом при этом будет вестись в разных системах (PTS и OIS) отдельно. После передачи данных управление рабочим процессом осуществляется через PTS.

Работа с OIS может вестись в виртуальном или в клиническом режиме.

При подключении к OIS приложение adaPTinsight осуществляет обработку данных PTS в режиме калибровки точно так же, как и в клиническом режиме для предписаний DICOM.

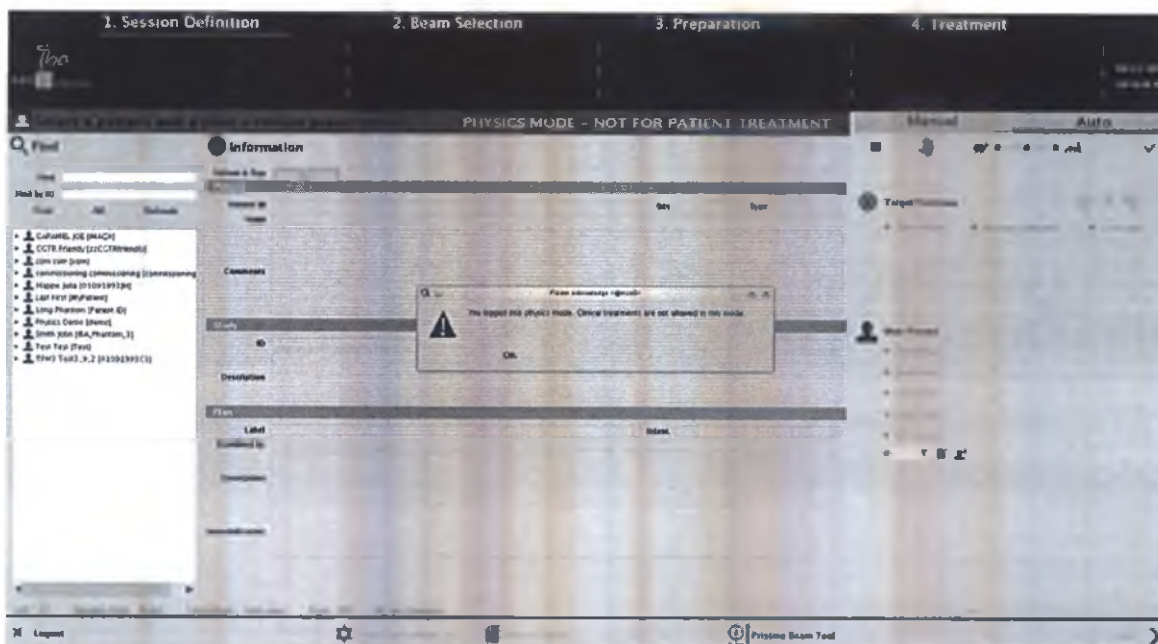


Рисунок 48-3. Сообщение о подтверждении физического режима

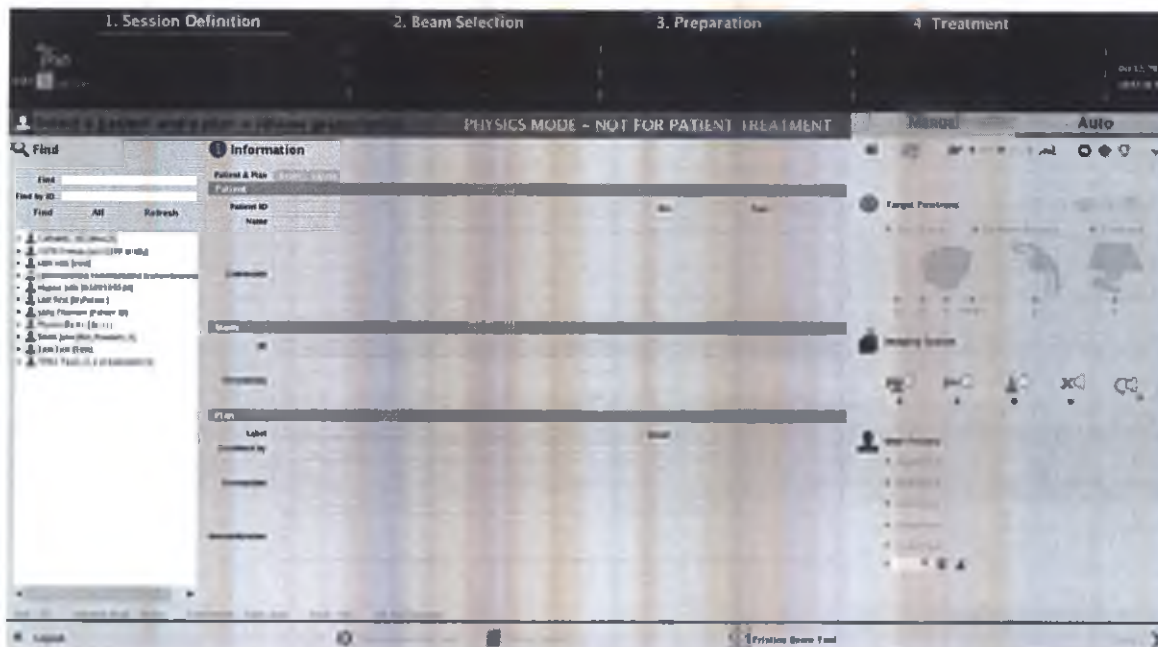


Рисунок 48-4. Экран настройки параметров сессии облучения в режиме калибровки

В случае утери определенных данных, относящихся к пучку, в нижней части экрана всплывает сообщение.

В нижней части экрана доступны следующие кнопки:

- **Показать отчет:** вывод на экран клинических данных.

Важно 	Следует помнить, что в режиме калибровки записи о процедуре облучения не сохраняются в database и не передаются в Oncology Information System (OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений)). Характер данных в режиме калибровки не является клинический и, соответственно, эти данные не сохраняются. Для сохранения этих данных необходимо использовать другие инструменты.
---	--

- **Инструмент для немодулированного пучка:** для получения дополнительных сведений смотреть раздел «Использование инструмента для немодулированного пучка» на странице 48-7. Данный инструмент необходимо до перехода к этапу подготовки.

Аспекты процедуры утверждения в Клиническом и Физическом режимах

Поскольку в режиме калибровки пучки используются исключительно для контроля качества и калибровки, необходимость в утверждении пучков в adaPT*prescribe* отсутствует. Утверждение используемых пучков необходимо только в клиническом режиме, поскольку в этом режиме ведется облучение реальных пациентов.

Таблица 48-2. Утверждение параметров в клиническом режиме и в режиме калибровки

Клинический режим Отображаются только утвержденные планы лечения; необходимым условием для утверждения плана лечения является утверждение всех пучков Физический режим В этом режиме отображаются все планы лечения и пучки (утвержденные и не утвержденные)

Использование инструмента для немодулированного пучка

В пакет программного обеспечения PTS входит инструмент для немодулированных пучков со следующими функциями:

- Упрощение работы медицинских физиков при выполнении процедур по обеспечению контроля качества, требующих глубокой настройки кривой дозирования, например, для регулярной настройки диапазона допустимых отклонений устройства.
- Упрощение работы медицинских физиков при выполнении пуско-наладочных работ и установлении модели пучка в Treatment Planning System.

Для начала работы с инструментами необходимо выбрать **Инструмент для немодулированного пучка** на экране настройки параметров процедуры облучения (смотреть рисунок 48-4) или на экране выбора пучка (смотреть рисунок 48-5) в режиме калибровки.

Важно 	Инструмент для немодулированного пучка следует закрыть до выполнения Подготовки.
---	---

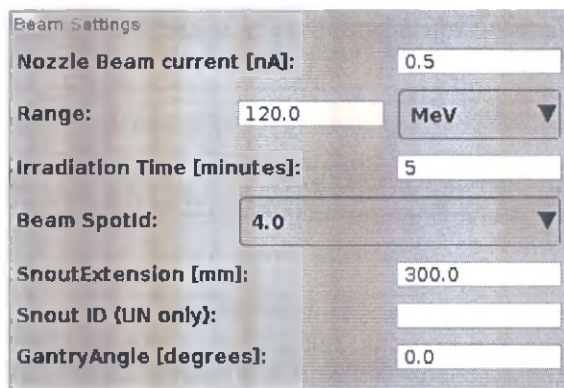


Рисунок 48-5. Инструмент для немодулированного пучка — Настройки пучка

Инструмент для немодулированного пучка также позволяет медицинским физикам осуществлять оценку отдельных участков посредством облучения изоцентрических участков при определенных настройках параметров пучка (например, энергии пучка или тока пучка).

Вызов экрана настройки пучка осуществляется с посредством двойного нажатия на значок, расположенный на рабочем столе. На данном экране пользователю предоставляется возможность настройки пучка для оценки отдельных участков.

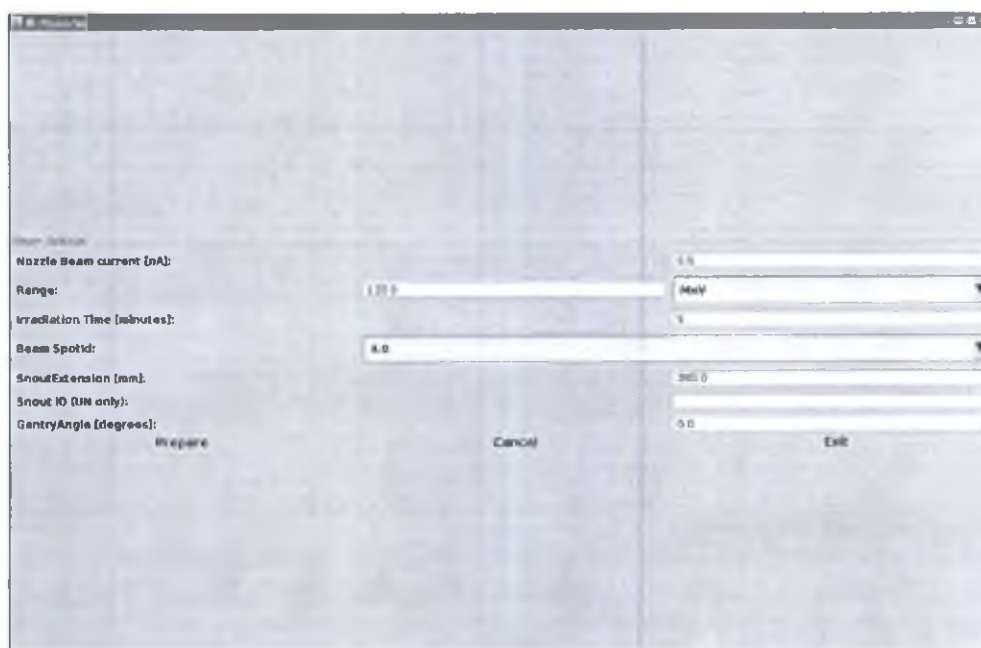


Рисунок 48-6. Инструмент для немодулированного пучка — ЭКРАН НАСТРОЕК ПУЧКА

Для начала процедуры облучения с помощью инструмента для немодулированного пучка необходимо выполнить настройку следующих параметров:

- Ток пучка сопла (нА): данный параметр отвечает за ток протонного пучка, который измеряется в сопле (отличается от тока циклотрона). Данный параметр может быть смодулирован для предотвращения перегрузки используемого дозиметрического оборудования.
- Диапазон (МэВ или мм): данный параметр указывает на глубину проникновения, которая указывается в г/см^2 и относится к глубине проникновения протонного пучка в вещество, идентичное воде по своим характеристикам. Диапазон может быть измерен по линейному расстоянию в воде (мм). В случае измерения глубины проникновения подаваемой дозы, диапазон относится к глубине 90% дистальной изодозы в воде. В свою очередь, пучок может быть оценен по энергии протонного пучка (МэВ).
- Время облучения (в минутах): данный параметр используется для указания времени облучения, поскольку превышение допустимого времени облучения может нанести вред ионизационной камере.
- Идентификационный номер пятна пучка

- Выдвижение наконечника сопла (мм)
- Угол поворота Гентри (градусы)

Для вызова экрана подготовки необходимо нажать на кнопку **Prepare** (Подготовка), расположенную на экране настроек пучка. Данный экран предоставляет пользователю возможность выполнить подготовку сопла и осуществлять контроль расположения пучка при подготовке к процедуре облучения.

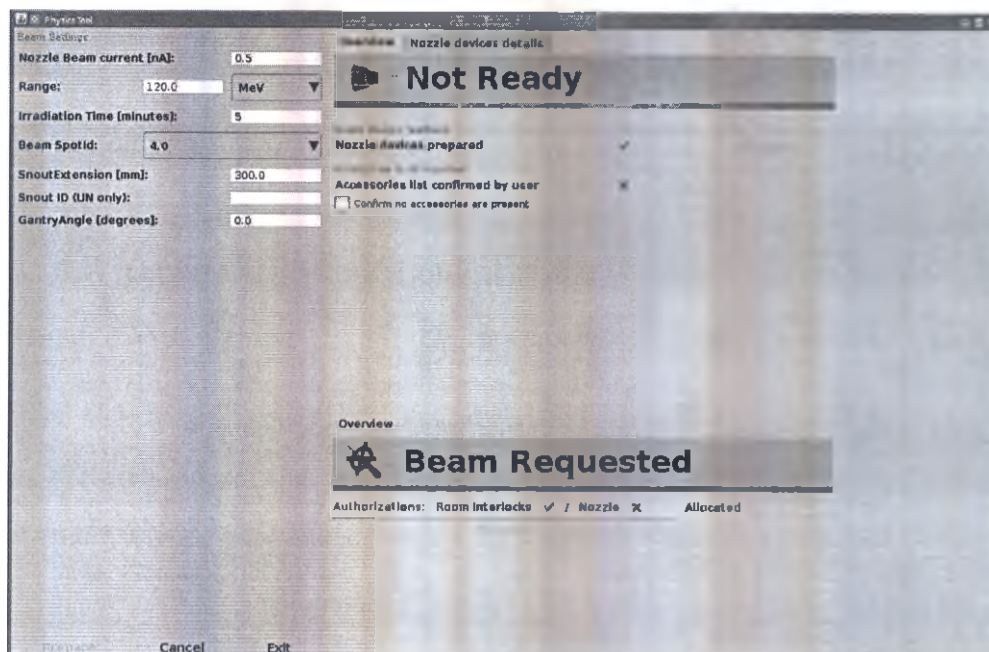


Рисунок 48-7. Инструмент для немодулированного пучка —
Экран подготовки

По завершении подготовки сопла и пучка можно приступить к выполнению процедуры облучения центрального участка через экран настройки параметров облучения. В левой части экрана настройки параметров облучения расположены команды, позволяющие осуществлять контроль процедуры облучения, а в правой части данного экрана отображаются полные данные о выполнении процедуры облучения.

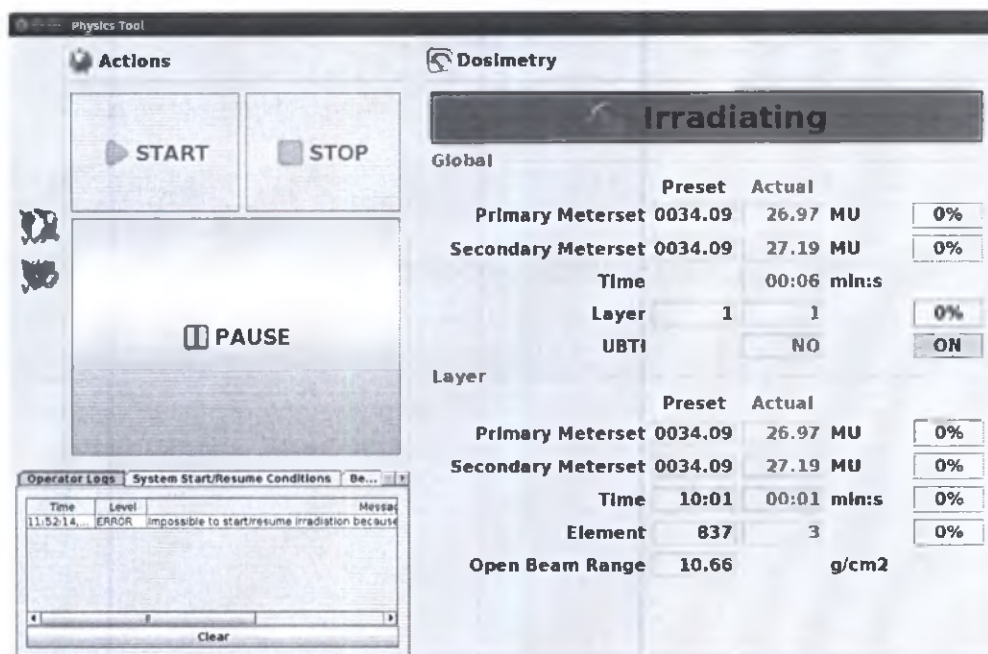


Рисунок 48-8. Инструмент для немодулированного пучка — Экран облучения

Сбор и обработка данных о процедуре облучения осуществляются с помощью доступных дозиметрических инструментов.

Выбор пучка протонов

Как ранее упоминалось в таблицах 48-1 и 48-2, в списках отображаются утвержденные и не утвержденные планы и пучки, относящиеся и к реальным, и к виртуальным пациентам.

Для обеспечения возможности изменения определенных параметров пучка в режиме калибровки открыт доступ к редактированию следующих полей:

- **Угол поворота Гентри**
- **Доставленные МЕ:** все частично доставленные МЕ отображаются в данном поле.
- **Требуемые МЕ:** предоставляет возможность изменения предписанных МЕ и изменения размеров пятна соответственно.

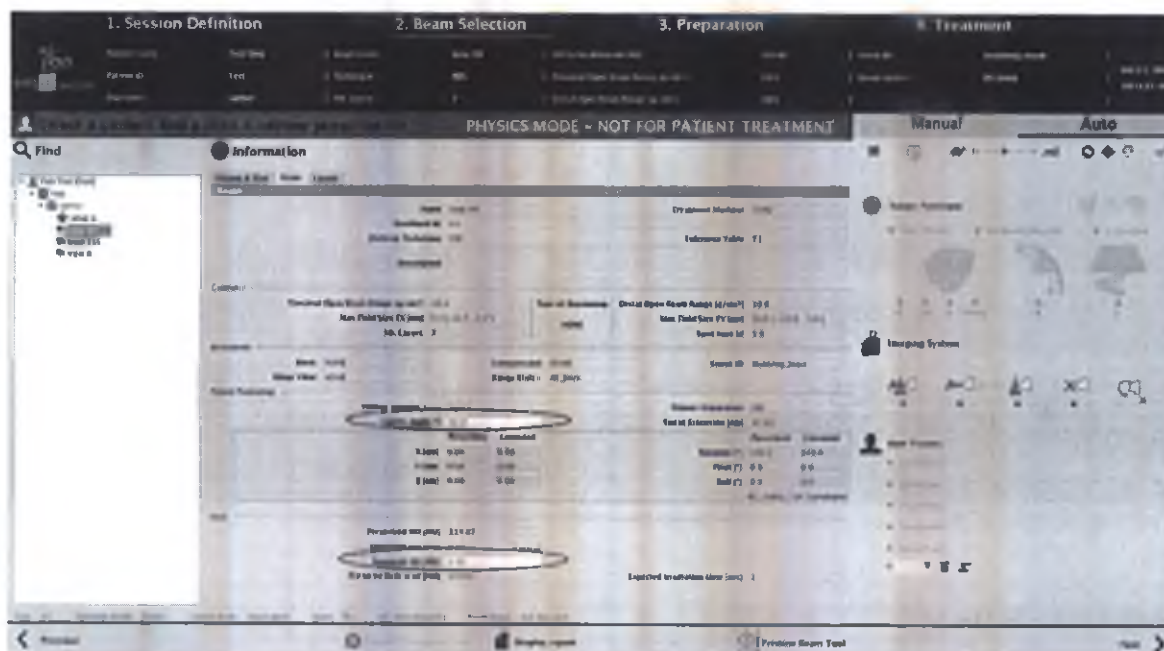


Рисунок 48-5. Экран выбора пучка

Подготовка

Функции следующих панелей на экране подготовки оборудования в режиме калибровки отличаются от функций аналогичных панелей в клиническом режиме:

- **Панель интерфейса PMS:** смотреть раздел «Проверка положения устройств» на странице 48-12.

- **Блокировки помещений:** смотреть раздел «Проверка защитных блокировок помещения» на странице 48-14.
- **Средства удаленного контроля позиционированием:** в режиме калибровки, режим ручного управления средствами удаленного контроля позиционированием доступен по умолчанию. Для получения доступа к ручному управлению средствами удаленного контроля позиционированием в клиническом режиме необходимо отправить соответствующий запрос.

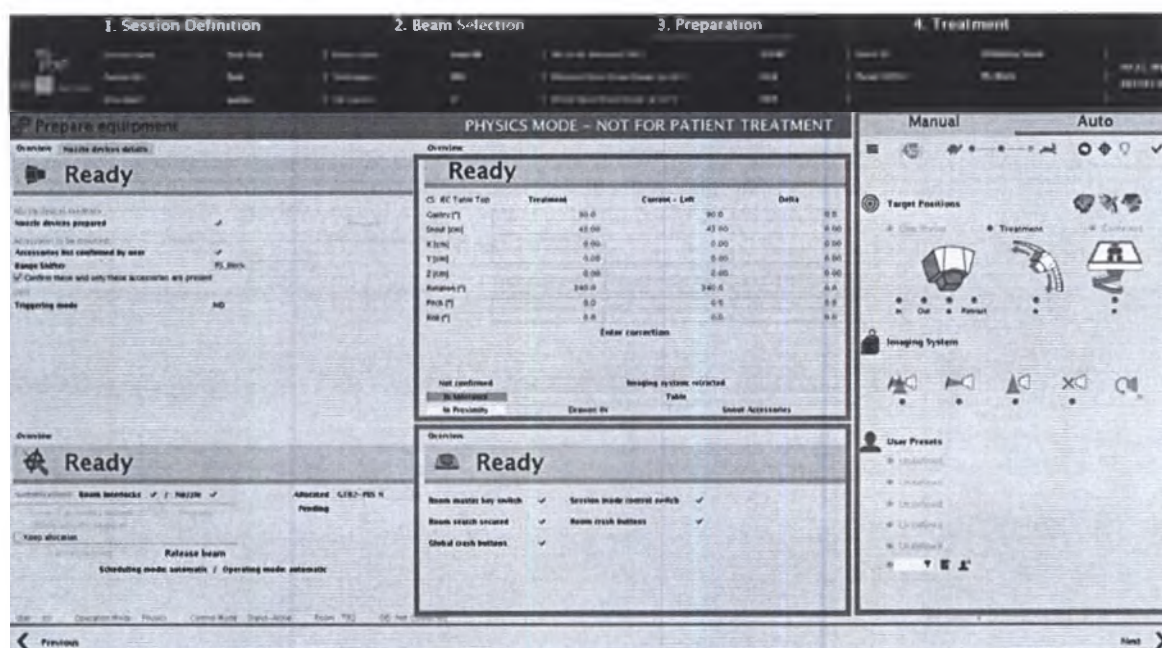


Рисунок 48-6. Экран подготовки оборудования
Режим калибровки

Проверка положения устройств

Примечание: Для изменения предписанного угла поворота Гентри требуется отредактировать соответствующее поле на ЭКРАНЕ ВЫБОРА ПУЧКА (смотреть рисунок 48-5) до перехода на экран подготовки.

Через ЭКРАН ВЫБОРА ПУЧКА осуществляется указание диапазона углов поворота Гентри, а не текущего угла поворота Гентри.

ВНИМАНИЕ



Следует иметь в виду, что в режиме калибровки пользователь не блокируется при выборе процедуры облучения при угле поворота Гентри, отличном от предписанного; предупреждение не выводится на экран.

Большинство отличий в условиях PMS между клиническим режимом и режимом калибровки можно увидеть на панели интерфейса PMS.

Следует иметь в виду, что траектория пучка не должна пересекаться с системой формирования изображения, как в клиническом режиме.

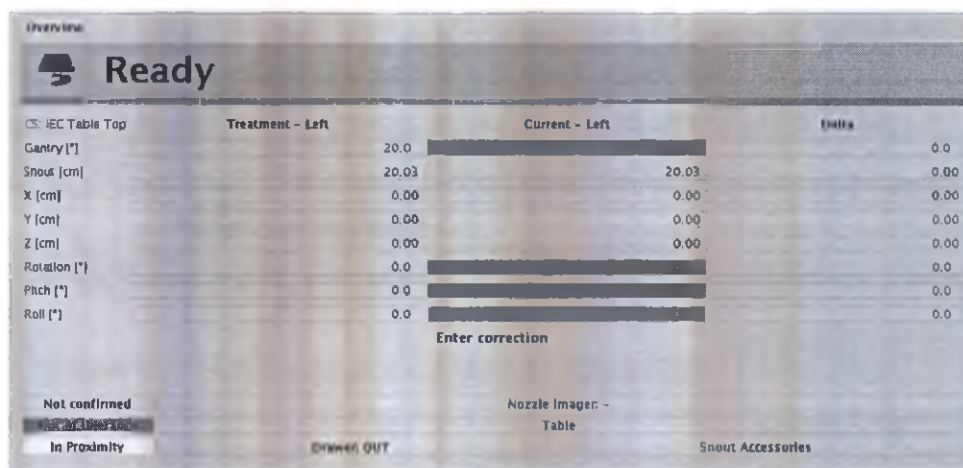


Рисунок 48-7. Панель интерфейса PMS

Различия заключаются в следующем:

- **Допустимые отклонения:** если значения не соответствуют допустимому диапазону, пользователь не должен подтверждать, что он осведомлен о несоответствии параметров позиционирующих устройств допустимому диапазону значений.
- **Выдвижная секция:** выдвижная секция может быть включена или выключена вне зависимости от предписания. Для перехода к экрану настройки параметров процедуры облучения в клиническом режиме выдвижная секция должна находиться в соответствующем состоянии. При работе в режиме калибровки, состояние выдвижной секции не имеет значения.

***Примечание:** Выдвижная секция должна быть полностью включена или полностью выключена; промежуточные состояния недопустимы.*

- **Цветовое обозначение:**
 - **Оранжевый:** элементы экрана, окрашенные в оранжевый цвет, обозначают, что данные настройки доступны в режиме калибровки, однако в клиническом режиме они недоступны или при попытке взаимодействовать с ними на экран выводится сообщение об ошибке.
 - **Оранжевый, с красной рамкой:** данные настройки блокируются, даже в режиме калибровки (смотреть рисунок 48-8, на котором выдвижная панель расположена на траектории пучка).

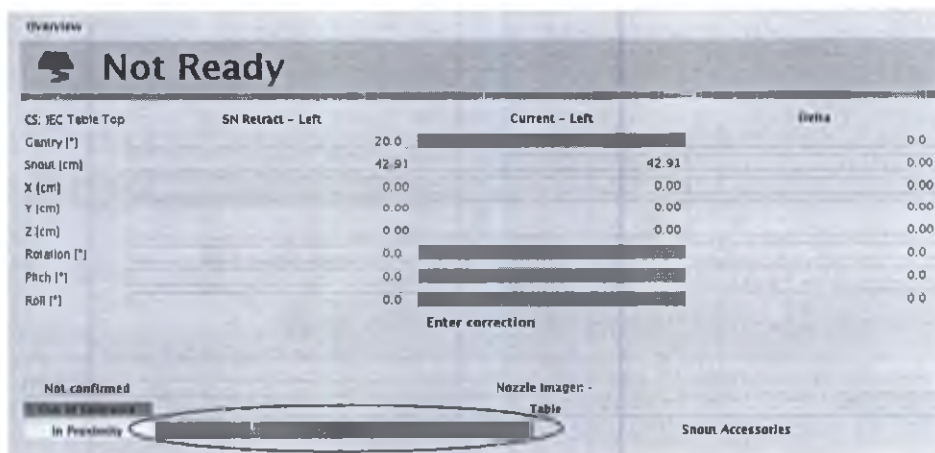


Рисунок 48-8. Панель интерфейса PMS с выбором блокировки

Контроль защитных блокировок кабинета лучевой терапии

В режиме калибровки присутствует возможность ввода ключа для режима обслуживания TCR в переключатель с ключом доступа на интерфейсе безопасности, который является частью панели управления безопасностью и запуском облучения.

При повороте клавишного переключателя с ключом доступа для продолжения процедуры облучения периодические проверки сопла отключаются.

Введенный ключ режима обслуживания TCR обозначается красным крестиком (X) рядом с переключателем режима облучения.

ВНИМАНИЕ


В клиническом режиме запрещается вводить ключ режима обслуживания и включать переключатель с ключом доступа.

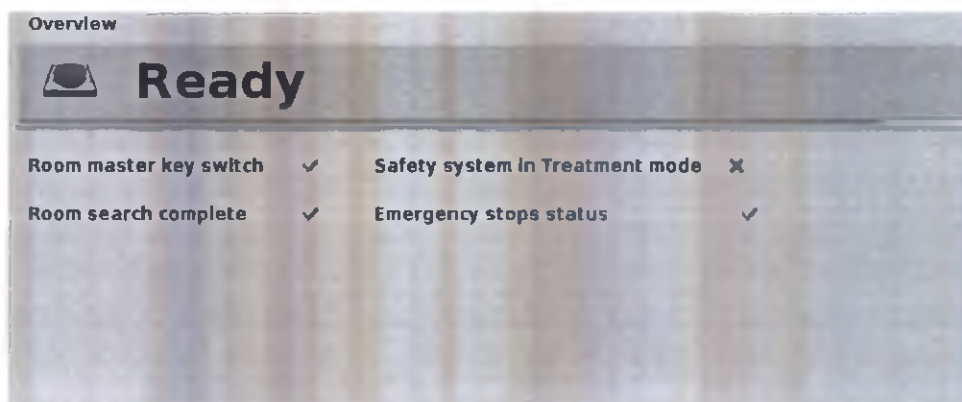


Рисунок 48-9. Панель блокировок помещения (стандартная)

В режиме калибровки необходимо получить разрешение OIS.

Облучение

Экран настройки параметров процедуры облучения в режиме калибровки отличается от аналогичного экрана в клиническом режиме:

- **Дополнительные действия в режиме калибровки:** дополнительная вкладка на панели управления экрана настройки параметров процедуры облучения. Посредством данной вкладки пользователю предоставляется возможность выбрать существующий слой и продолжить отслеживание мониторинговых единиц в процессе работы.

Доступ к следующим действиям может быть получен через панель настройки облучения:

- Пауза по завершении обработки слоя
- Пауза по завершении настройки
- Включение перезапуска поля
- Требуемая настройка
- Всплывающие сообщения: отображение всплывающих сообщений об ошибках scanning controller.

Панель выбора слоя позволяет выбрать нужный слой:

- повторный выбор первого слоя
- выбор предыдущего слоя
- выбор следующего слоя

- выбор указанного слоя; для продолжения — нажать на прилегающие стрелки.
- **Индикатор времени:** с помощью данного индикатора, расположенного в правой части экрана, пользователю предоставляется возможность продолжения наблюдения за прогрессом выполнения процедуры облучения.

Важно 	Временной индикатор имеет кумулятивное представление. Таким образом при облучении одного и того же слоя несколько раз (например, после сброса, перезапуска, приостановки и возобновлении процедуры облучения слоя или поля), учет мониторных единиц (ME) не начинается с 0. Это означает, что в индикатор времени в режиме калибровки не характеризует процедуры облучения.
---	---

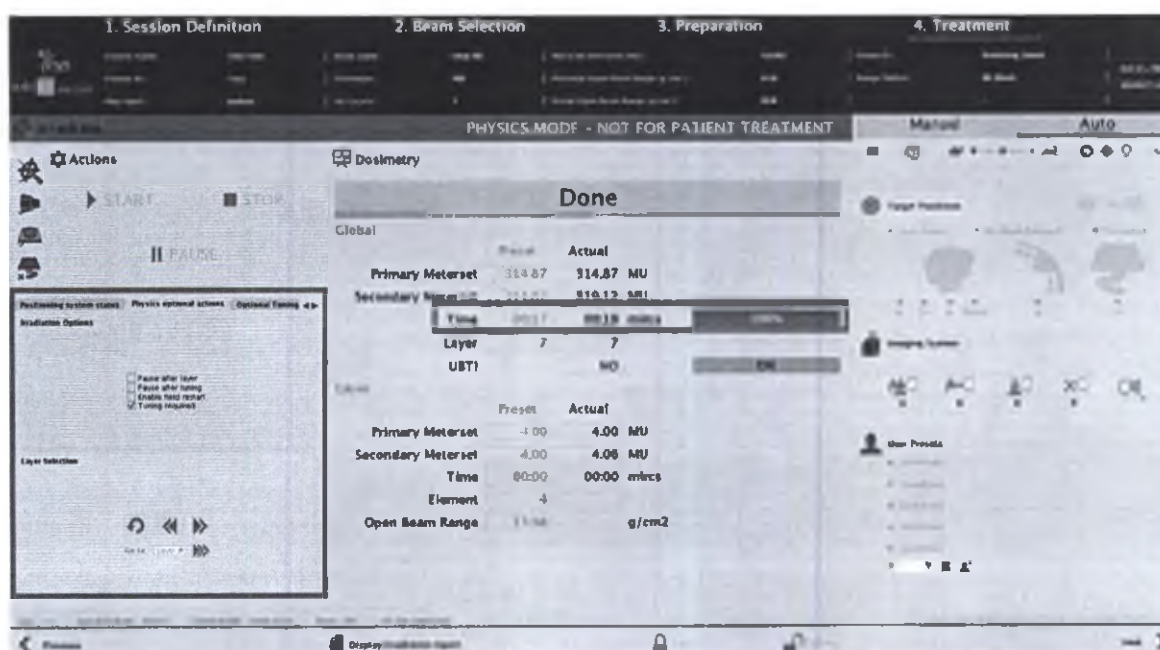


Рисунок 48-10. Экран параметров облучения

Во время приостановки процедуры, может возникнуть необходимость изменить расположение устройства позиционирования пациента (PPD (Patient Positioning Device — устройство позиционирования пациента)). Для этого необходимо нажать на кнопку **Разблокировать** в нижней части экрана. После завершения подготовки необходимо нажать на кнопку **Заблокировать** для повторной блокировки устройств позиционирования пациента.

ВНИМАНИЕ


Если во время приостановки процедуры облучения в режиме калибровки был изменен угол вращения Гентри, результаты измерений становятся недействительным, поскольку данные значения были записаны для предписанного угла поворота Гентри, а не для фактического.

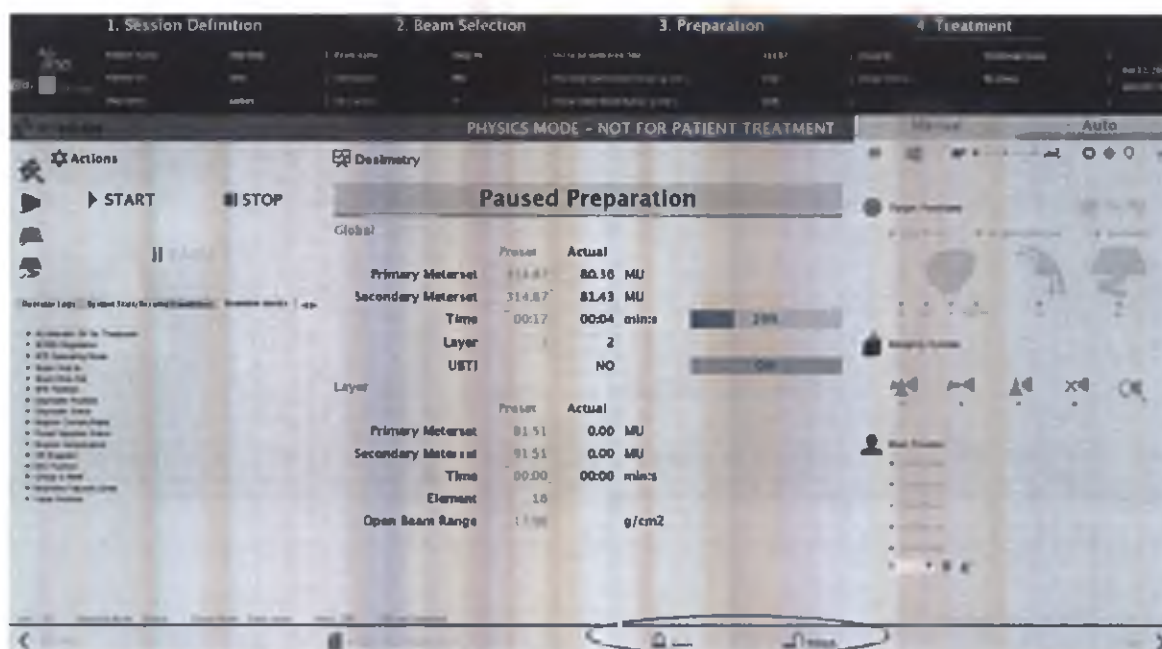


Рисунок 48-11. Экран параметров облучения

На экране настройки параметров облучения пользователю предоставляется возможность приостановки или выключения пучка.

Если пучок приостановлен и пользователь не намеревается возобновить облучение, необходимо нажать кнопку **Stop Irradiation** (Остановить облучение) на ЭКРАНЕ ОБЛУЧЕНИЯ.

PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) полностью останавливает поле облучения. В отличие от клинического режима, при работе в физическом режиме записи не сохраняются в базе данных.

Преднамеренно оставлена пустой



Часть XI

Подготовка к облучению

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Глава 49

Принципы создания очереди протонного пучка

Пучок, генерируемый циклотроном, может быть доставлен в любое из помещений Treatment Room, но только в одно помещение за раз. Таким образом, запросы на подачу пучка из различных помещений Treatment Room необходимо планировать заранее. Как только использование пучка прекращается в одном помещении Treatment Room, пучок необходимо освободить перед тем, как он будет доставлен в другое помещение Treatment Room.

Планирование запуска пучка может осуществляться вручную оператором ускорителя или автоматически приложением Beam Scheduler. Данный принцип известен как **Automatic Beam Scheduling (ABS, автоматическое планирование облучения)**.

Автоматический режим ABS (Automatic Beam Scheduling — автоматическое планирование облучения)

Когда ABS работает в автоматическом режиме, запрос на запуск пучка генерируется, если медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) в помещении TR нажимает кнопку, соответствующую запросу нормального приоритета или запросу высокого приоритета, на ПАНЕЛИ ПУЧКА ЭКРАНА ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ. Все запросы на запуск пучка попадают в очередь запросов без необходимости в каких-либо действиях оператора ускорителя.

Каждому запросу на запуск пучка присваивается приоритет, соответствующий кнопке «Beam Request» (Запрос на запуск пучка) (**высокий или нормальный**), которую нажала медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ). Любой запрос, отправленный в режиме обслуживания из помещения Treatment Room, также отображается в очереди.

Пучок подается автоматически в соответствии с приоритетом и временной меткой запроса. Оператор ускорителя в помещении MCR (Main Control Room — главное помещение управления) может отменить данную автоматическую подачу пучка.

Ручной режим ABS

Когда ABS работает в **ручном** режиме, медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) в помещении TR отправляет запрос на подачу пучка с ПАНЕЛИ ПУЧКА ЭКРАНА ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ оператору ускорителя в помещении MCR. Затем оператор ускорителя запускает пучок в соответствии с приоритетом.

Когда оператор ускорителя запускает пучок, медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) в соответствующем помещении TR уведомляется о том, что пучок подан в соответствующее помещение Treatment Room. Последующая настройка параметров пучка может быть выполнена автоматически или вручную.

Переключение режимов ABS

Переключение между ручным и автоматическим режимами ABS выполняется оператором ускорителя в помещении MCR. Это можно сделать до момента подачи пучка.

И в ручном, и в автоматическом режиме ABS очередь запросов на запуск пучка доступна для просмотра в каждом помещении TCR, TR и MCR.

Глава 50

Подготовка кабинета лучевой терапии

Данная процедура не зависит от доступности данных пациента и может быть выполнена до процедуры, описанной в разделе Часть VI «Использование приложения *adaPTdeliver*», или одновременно с ней.

Контроль съемных устройств позиционирования пациента

В разных медицинских центрах могут использоваться различные съемные приспособления для фиксации пациентов, например, короткие кушетки или фиксаторы для головы Base of Skull (BoS).

При использовании таких съемных устройств позиционирования пациента, перед началом облучения используйте систему записи и верификации (Record and Verify (R&V) OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), чтобы убедиться в том, что установленное приспособление относится к тому типу, который предписан в плане лечения.

Важно	При использовании других типов приспособлений для фиксации пациентов будет невозможно начать облучение.
	

Подготовка помещения для облучения с системой Гентри

Предварительно: Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри

При работе в непосредственной близости от зоны размещения пациента необходимо помнить о мерах предосторожности, относящихся к вращающемуся полу Системы Гентри (GTR), приведенных в разделе «Меры предосторожности при работе с вращающимся полом Системы Гентри» на стр. 3-4.

Подготовка помещения для облучения с системой Гентри

ВНИМАНИЕ

Любые отклонения значений температуры и/или давления от значений, полученных утром, необходимо фиксировать новые средние показания давления электронного блока ионной камеры (ICEU) и температуру ионизационной камеры IC2/3 при помощи приложения Dosimetry Manager (Управление дозиметрией).

Процедура

1. Выдвиньте платформу Гентри на позицию, пригодную для размещения на ней пациента.
2. Зафиксируйте пациента на кушетке.

ВНИМАНИЕ

Если пациент ненадежно зафиксирован в системе PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента), он может упасть. Перед перемещением системы PPS каждый пациент должен быть надежно зафиксирован.

ВНИМАНИЕ

Необходимо надежно зафиксировать пациента, чтобы его конечности (руки и ноги) не свешивались с краев кушетки и не доставали до выдвижного отделения для вспомогательных устройств. Кроме того, пациент не должен иметь возможности дотянуться до опасных движущихся частей под кушеткой.

Подготовка помещения для облучения с системой с фиксированным пучком

Ниже описана процедура подготовки помещения Fixed Beam Treatment Room (помещение для облучения с фиксированным пучком).

Важно	Всегда проводите проверку температуры и давления Treatment Room во время утреннего Контроля Качества и вводите данные в Dosimetry Manager. Отслеживайте температуру и давление в течение дня. Всякий раз, когда значения отличаются от последних значений имеющихся в системе, новые данные должны быть внесены в систему через Dosimetry Manager. Оператор ускорителя должен быть проинструктирован и вводить и сохранять ICEU средние значения давления и температуры камеры IC2/IC3 на ЭКРАНЕ УТРЕННЕЙ ПРОВЕРКИ СОПЛА.
	

Процедура

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	В помещении для облучения двойным пучком отключите лазеры у источника, который не используется для выравнивания и облучения пациента.
	



1. Убедитесь, что наконечник сопла относится к нужному типу и полностью задвинут.
2. Переместите систему PPS в положение Load (Загрузка) или любое другое положение, подходящее для размещения пациента.
3. Зафиксируйте пациента на кушетке.

ВНИМАНИЕ	Если пациент ненадежно зафиксирован в системе PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента), он может упасть. Перед перемещением системы PPS каждый пациент должен быть надежно зафиксирован.
	

ВНИМАНИЕ	Необходимо надежно зафиксировать пациента, чтобы его конечности (руки и ноги) не свешивались с краев кушетки и не доставали до выдвижного отделения для вспомогательных устройств. Кроме того, пациент не должен иметь возможности дотянуться до опасных движущихся частей под кушеткой.
	

Важно	Всегда отслеживайте показатели температуры и давления в рамках утренней процедуры контроля качества в помещении Treatment Room и вводите данные в приложение Dosimetry Manager. Отслеживайте температуру и давление в течение дня. При каждом отклонении значений от последних значений, введенных в систему, новые значения должны быть введены в систему с помощью Dosimetry Manager.
	
	Оператор ускорителя обязан вводить и сохранять средние значения давления блока ICEU и температуры камеры IC2/IC3 на ЭКРАНЕ УТРЕННЕЙ ПРОВЕРКИ СОПЛА.

ВНИМАНИЕ	Если пациент ненадежно зафиксирован в системе PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента), он может упасть. Перед перемещением системы PPS каждый пациент должен быть надежно зафиксирован.
	

ВНИМАНИЕ	Необходимо надежно зафиксировать пациента, чтобы его конечности (руки и ноги) не свешивались с краев кушетки и не доставали до выдвижного отделения для вспомогательных устройств. Кроме того, пациент не должен иметь возможности дотянуться до опасных движущихся частей под кушеткой.
	



Часть XII

Определение и выравнивание позиционирования пациента

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Глава 51

Введение в определение и выравнивание положения пациента

Этот раздел предназначен для лучевых терапевтов (RTT), знакомых с оборудованием (см. Глава 6, «Вводная информация об оборудовании в помещении Treatment Room»).

Обычно для достижения оптимальных результатов процедура проверки положения пациента выполняется за несколько дней или даже недель до начала облучения. Подготовка включает централизацию таких данных, как КТ-снимки, информация плана облучения ионами и т.д.

Примечание: Информация в данном разделе относится ко всем видам облучения, кроме облучения при лечении глаз.

Во время облучения позиционирование пациента происходит в помещении Treatment Room (TR) с помощью. Во время подготовки выполняется получение цифровых рентгенограмм (DR).

В зависимости от аппаратной конфигурации помещения TR во время облучения осуществляется получение двумерных стереоскопических изображений с помощью одного или нескольких устройств обработки изображений. В равной степени и, факультативно, трехмерные изображения могут получаться с использованием одного двухмерного устройства обработки изображений, которое вращается вокруг зоны, которая будет отображаться.

Приложение AdaPTinsight рассчитывает вектор коррекции при помощи методов совмещения изображений и отправляет их системе TCS. В альтернативном варианте, медсестра кабинета лучевой терапии также может ввести данные значения коррекции вручную на экране системы TCS в помещении TR. Терапевт, наконец, выполняет данные коррекции, используя или механизм дистанционного управления позиционированием.

Такой расчет поправок может выполняться несколько раз до тех пор, пока не будет достигнуто удовлетворительное выравнивание положения пациента.

ВНИМАНИЕ	Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) обязана убедиться в том, что текущая геометрическая конфигурация оборудования соответствует конфигурации, предписанной планом лечения (угол поворота Гентри, положение наконечника сопла, положение PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента)).
	

ВНИМАНИЕ	Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) может осуществлять перемещение пациента на опоре (т.е. на кушетке или в кресле) только после надежного закрепления пациента на опоре.
	

ВНИМАНИЕ	Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой Patient Position Verification System (PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента)).
	

ВНИМАНИЕ	После применения коррекции, рассчитанной системой Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента) (например, <i>adaPTinsight</i>), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.
	

ВНИМАНИЕ	Перед взвешиванием уберите с кушетки все лишние грузы.
	

Важно	Одни и те же медицинские устройства необходимо размещать на системе Patient Positioning System (PPS) ежедневно при проведении сессий лечения для поддержания постоянного веса на кушетке.
	

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Необходимо выполнять тарировку системы PPS после каждого изменения положения кушетки.
	Перед выполнением тарировки убедитесь, что установленная кушетка автоматически приведена в правильное положение, и ее идентификатор определен.

Разные типы задействованных положений

Для позиционирования и проверки положения пациента чаще всего используются следующие положения:

- Заданное положение
- Положение для облучения

Заданное положение

Заданное положение — это положение, при котором центр области облучения совпадает с изоцентром системы. Заданному положению соответствует конкретный установочный пучок.

Примечание: Если пучок является первым пучком излучения, который должен быть доставлен в соответствии с планом лечения пациента, необходимо переместить пациента в утвержденное заданное положение. Для всех последующих пучков в качестве заданного положения будет использоваться последнее сохраненное заданное положение.

Положение для облучения является маркированным положением; необходимо выполнить автоматическое перемещение, чтобы переместить устройства позиционирования пациента в положение для облучения.

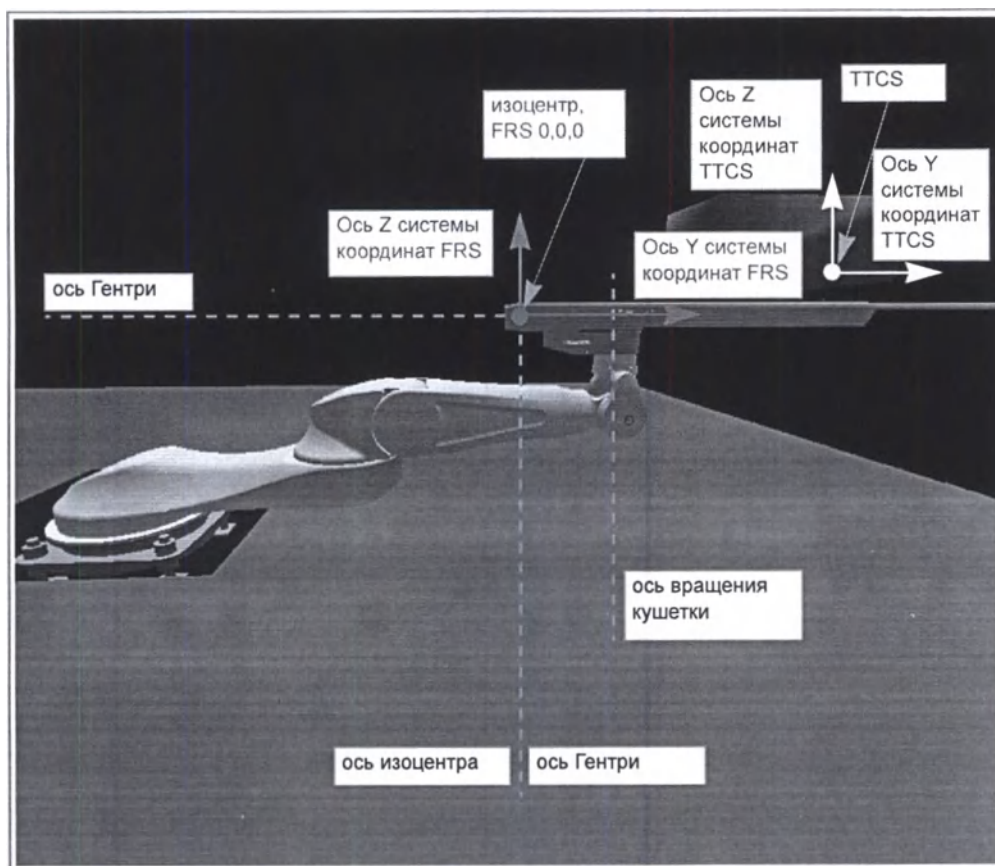


Рисунок 51-1. Заданное положение (случай GTR, вид сбоку)

TTCS — это система координат деки стола Table Top Coordinate System. FRS — это фиксированная система координат Fixed Reference System.

Более подробную информацию о системах координат TTCS и FRS см. в разделе «О системах координат» в *Руководстве по техническому обслуживанию системы PTS — Том 1, Описание системы*.

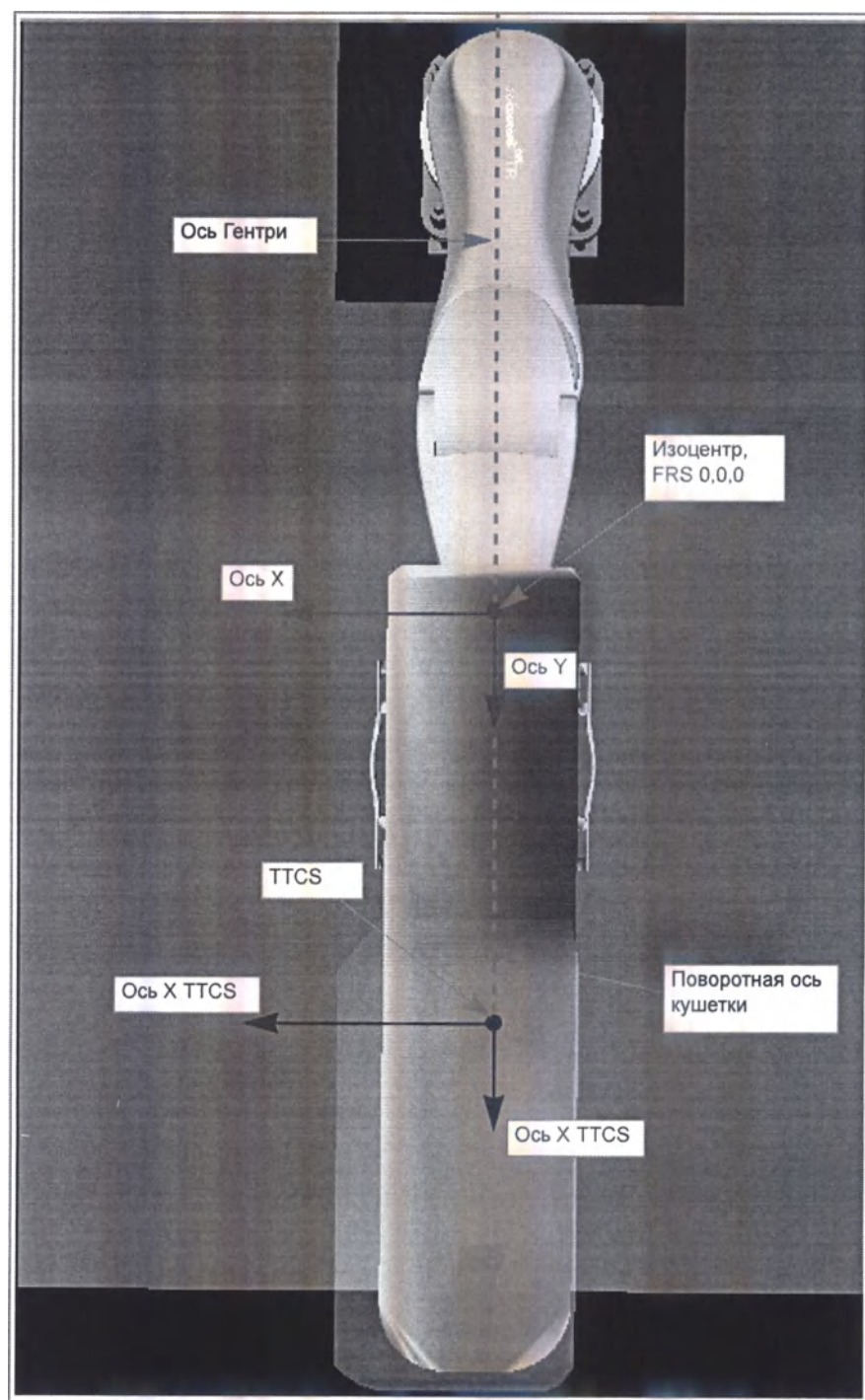


Рисунок 51-2. Заданное положение (помещение GTR, вид сверху)

Предписанное и скорректированное заданное положение

Соотношение между **предписанным** заданным положением и скорректированным **заданным** положением устанавливается следующим образом:

- Разместив пациента на кушетке или в кресле, медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) выполняет проверку и точную настройку (корректировку) заданного положения, а затем сохраняет его. До отправки первого запроса о настройке параметров пучка медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) может выполнять неограниченное количество процедур позиционирования и корректировок, а затем сохранить полученные результаты. Разница между предписанным и скорректированным заданным положением будет применяться к пучкам излучения.

Положение для облучения

Как заданному положению соответствует конкретный установочный пучок, так и положению для облучения соответствует конкретный пучок излучения. Конфигурация положения для облучения используется для определения положения области облучения (опухоли), к которой подводится пучок излучения.

Положение для облучения является маркированным положением; необходимо выполнить автоматическое или ручное перемещение, чтобы переместить устройства позиционирования пациента (PPD) в положение для облучения.

Для обеспечения допустимой продолжительности позиционирования пациента небольшая корректировка направления/положения пучка по отношению к пациенту должна выполняться без значительных изменений позиционирования пациента. Небольшая корректировка угла пучка, характерного для плоскости вращения сопла, не может быть выполнена при помощи незначительных изменений доступных параметров перемещения и вращения. Поддержание точности исходной точки позиционирования в данном случае достигается путем включения степеней свободы поворота и наклона в пределы небольшого динамического диапазона.

Шарнирные соединения для изменения наклона и поворота кушетки позволяют выполнять точную регулировку положения пациента относительно горизонтальной плоскости.

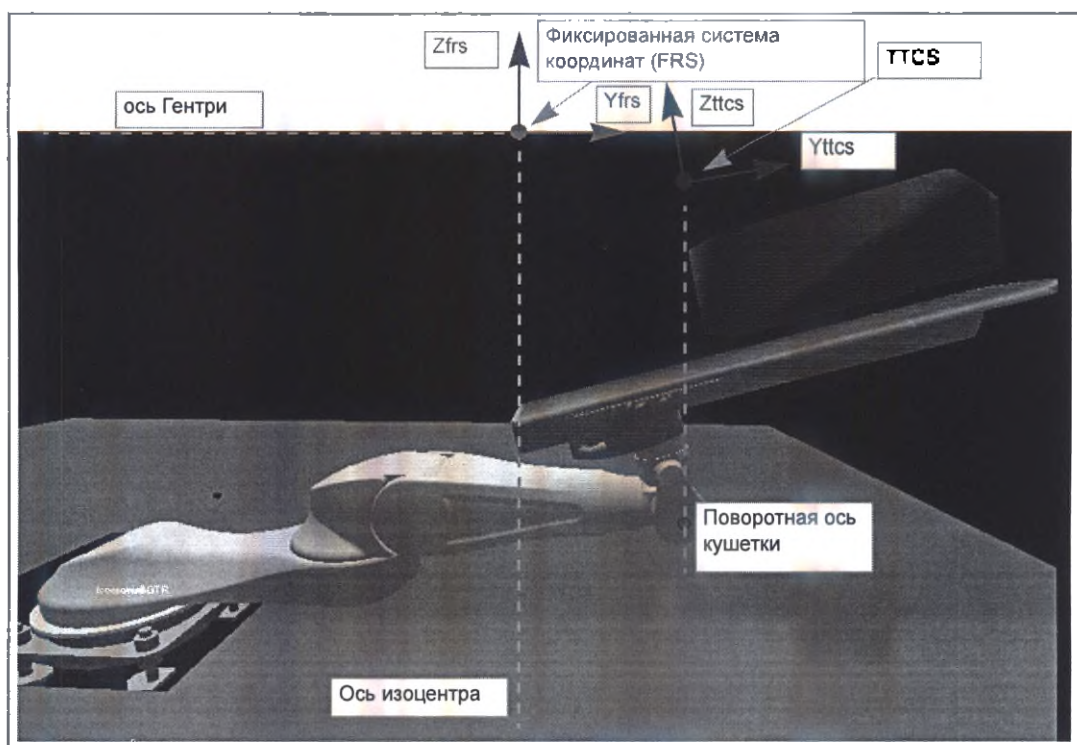


Рисунок 51-3. Положение для облучения (случай GTR, вид сбоку)

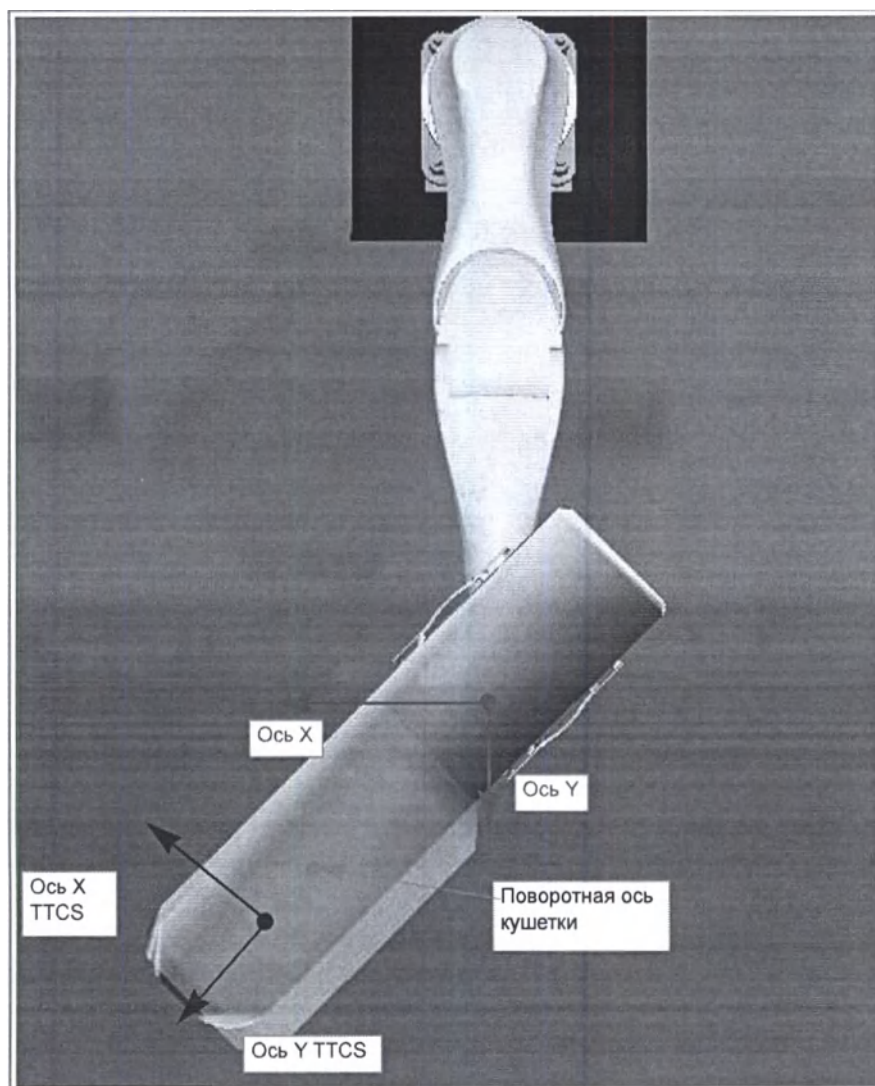


Рисунок 51-4. Положение для облучения (помещение GTR, вид сверху)
Масштаб не соблюден

Выполнение вращения верхней части с использованием предписаний облучения Mosaiq™

При использовании предписаний облучения, связанных с PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии) при помощи Mosaiq™ OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), следуйте рекомендациям данного раздела, чтобы перекрыть недостатки в Mosaiq™ OIS. Mosaiq™ OIS делает ошибку в округлении значений при вычислении PPS положения для облучения.

После настройки позиционирования пациента (т. е. области облучения), выполните настройку пучка облучения с таким же изоцентром, как у установочного пучка:

- Для применения пучка облучения **не** требуется верхнее вращение: не перемещайте PPS относительно установочного пучка.
- Для применения пучка облучения **требуется** верхнее вращение: при помощи подвешного пульта ручного управления выберите одну из приведенных ниже маркированных позиций:
- TREATMENT_ROT_ONLY



Данная маркированная позиция добавляет требуемое верхнее вращение согласно установленному плану для пучка относительно текущей позиции PPS.

Примечание: НЕ используйте позицию для облучения для проведения верхнего вращения; это приведет к возникновению неправильной позиции из-за ошибки в округлении значений в Mosaiq™.

Преднамеренно оставлена пустой

Стандартная процедура выравнивания позиционирования пациента

Стандартная процедура коррекции положения пациента выполняется следующим образом:

1. Уложите пациента на кушетку или посадите в кресло.

ВНИМАНИЕ

В помещении Gantry Treatment Room, оборудованном вращающимся полом Gantry Rolling Floor, позиционирование пациента должно осуществляться только при нахождении сопла в верхней части Гентри, между 90° и 270°.

2. Переместите систему PPS в заданное положение.

ВНИМАНИЕ

Убедитесь, что кронштейны плоскпанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскпанельными детекторами.

3. Проверьте выравнивание пациента в заданном положении:

- а. Получите одну цифровую рентгенограмму (DR) для каждой соответствующей рентгенографической оси.

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 54-8. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 54-2), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.

Используйте ПО системы проверки позиционирования пациента (например, *adaPTinsight*), чтобы рассчитать вектор коррекции.

- б. Используйте ПО системы проверки позиционирования пациента (например, *adaPTinsight*), чтобы рассчитать вектор коррекции, который ориентирует пациента, как планировалось. Вектор коррекции состоит из корректировок на одну или несколько осей системы позиционирования пациента (СПП).

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

- с. Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Также можно ввести вектор коррекции вручную в системе СКО.
- д. Примените значения коррекции.

ВНИМАНИЕ

После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение *adaPTdeliver* убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

- е. Примените введенные значения коррекции к системе позиционирования пациента с помощью подвешного пульта ручного управления (например, используйте Автоматическое перемещение).

ВНИМАНИЕ

Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.

ВНИМАНИЕ

После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, adaPT^{insight}), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

- f. Проверьте значения коррекции.
4. Подтвердите скорректированное заданное положение.
5. Переместите оборудование в положение для облучения.

Важно

При использовании специального сопла при сканировании «карандашным» пучком в сочетании с предписанием облучения, которое было передано в MosaicTM OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), обратитесь к разделу «Выполнение вращения в верхнем положении при использовании предписания облучения от MosaicTM» до перемещения PPS в положение для облучения.

6. Проверьте коррекцию позиционирования пациента в положении для облучения:
 - a. Получите цифровую рентгенограмму (ЦР).

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 54-8. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 54-2), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ВНИМАНИЕ

Лучевой терапевт обязан рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.

ВНИМАНИЕ

Лучевой терапевт обязан проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.

Используйте ПО системы проверки позиционирования пациента (например, *adaPTinsight*), чтобы рассчитать вектор коррекции.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

- б. Если система PPVS подключена к системе PTS и выполнены соответствующие настройки, вектор коррекции передается автоматически. Также можно ввести вектор коррекции вручную в системе СКО.
- в. Примените значения коррекции.

ВНИМАНИЕ

После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение *adaPTdeliver*, убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

- д. Примените введенные значения коррекции к системе позиционирования пациента с помощью пульта ручного управления.

ВНИМАНИЕ

Убедитесь, что кронштейны плоскостовых детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскостовыми детекторами.

ВНИМАНИЕ

После применения коррекции, рассчитанной системой PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента) (например, *adaPTinsight*), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

- 7. Подтвердите скорректированное положение для облучения.

ВНИМАНИЕ



Медсестра кабинета лучевой терапии может нажимать на кнопку активации перемещения (Motion Enable Button) только в том случае, если пациент надежно зафиксирован на кушетке или за пределами рабочего диапазона движущегося оборудования.

Отжатие кнопки запуска перемещения на пульте ручного управления приводит к резкой остановке перемещения системы позиционирования пациента и может привести к его смещению, если он не будет зафиксирован надлежащим образом.

Не лезьте под кушетку системы позиционирования пациента.

ВНИМАНИЕ



Система позиционирования пациента и механизм вращения Гентри подключены к резервному источнику электропитания, чтобы можно было извлечь пациента в случае отказа основного источника питания.

Преднамеренно оставлена пустой

Восстановление состояния после сбоя оборудования

При использовании оборудования для позиционирования и проверки положения пациентов всегда существует незначительная вероятность сбоя оборудования, например, выхода из строя системы позиционирования пациента, нарушения работы блока управления позиционированием, потери связи с пультом ручного управления и т. д. Сбой оборудования очень маловероятен, но если он произойдет при выполнении позиционирования и проверки положения пациента, перед возобновлением этих процедур необходимо предпринять ряд действий после восстановления нормального режима работы оборудования.

При сбое оборудования необходимо обратиться за помощью к оператору. Терапевт должен учитывать следующие аспекты:

ВНИМАНИЕ	Если на столе системы PPS находится пациент, оператор/инженер-техник компании IBA может перемещать систему PPS, Гентри, наконечник сопла, кронштейны плоскопанельных детекторов устройства DID или любое другое крупногабаритное механическое оборудование только в том случае, если в помещении Treatment Room присутствует лучевой терапевт.
	
ВНИМАНИЕ	При установке оборудования в исходное положение требуется повторная визуализация и повторная коррекция позиционирования, так как во время процедуры установки в исходное положение теряются все контрольные точки.
	
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Оператор/инженер-техник компании IBA может принимать участие в размещении пациента и его извлечении из системы терапии или осуществлять другие манипуляции с пациентами только по просьбе лучевого терапевта или другого компетентного медицинского работника в целях обеспечения безопасности.
	

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Необходимо выполнять тарировку системы PPS после каждого изменения положения кушетки.
	Перед выполнением тарировки убедитесь, что установленная кушетка автоматически приведена в правильное положение, и ее идентификатор определен.

Глава 52

КТ-визуализация при облучении

Снятие КТ-изображений в помещении для облучения, т.е. при помощи кабинетного КТ, расположенного в кабинете, может оказаться полезным на разных стадиях лечения.

С подробной информацией о процедуре применения КТ сканера можно ознакомиться в разделе «КТ Сканер Siemens SOMATOM AS» на стр. 1-xlvi.

Меры предосторожности при работе с кабинетным КТ

ВНИМАНИЕ



При работе в высокоскоростном режиме перед началом передачи убедитесь в отсутствии в отмеченной зоне каких-либо лиц или объектов.

ВНИМАНИЕ



В помещении для облучения (TR) с кабинетным КТ запрещено делать КТ-снимки, когда система в режиме обслуживания.

ВНИМАНИЕ



Перед началом процедуры облучения убедитесь, что тип кушетки на панели состояния соответствует установленной.

ВНИМАНИЕ

При размещении пациента для КТ-визуализации и во время проведения КТ-Визуализации, осторожно обращайтесь с оборудованием, устройствами для поддержания жизни и устройствами фиксации, расположенными рядом с кушеткой или вокруг пациента.

ВНИМАНИЕ

Обнаружение близости относительно скользящего Гентри не включает количество пациентов, лежащих на столе для облучения в помещении Treatment Room (TR) с кабинетным КТ.

ВНИМАНИЕ

Специализированные лазеры протонной терапии (PT) и/или кабинетного КТ НЕ пригодны для коррекции положения пациентов при проведении КТ-визуализации.

Лазеры КТ-сканера используются для коррекции положения пациента.

Выполнение рабочего процесса при КТ-визуализации при облучении

В данной главе описаны типовые процедуры использования кабинетного КТ:

- КТ-визуализация при облучении перед размещением пациента и доставкой пучка
- КТ-визуализация при облучении после процесса облучения
- КТ-визуализация при облучении в перерыве между пучками облучения

КТ-визуализация при облучении перед размещением пациента и доставкой пучка

Наиболее частым рабочим процессом в КТ-визуализации при облучении является получение КТ-снимков перед размещением пациента для процедуры облучения и доставки луча.

Ниже указан желаемый порядок выполнения шагов. Однако, для некоторых шагов можно немного поменять последовательность выполнения без ущерба для рабочего процесса.

Для получения КТ-снимков перед размещением пациента для процедуры облучения и доставки луча, выполните следующие шаги.

Важно	Если кабинетный КТ интерприрован с Patient Position Verification System (PPVS, системой проверки позиционирования пациента), смещение мягких тканей рассчитывается по данным КТ-визуализации при облучении не включают физиологические или анатомические изменения, которые могут возникнуть между КТ-визуализацией и областью смещения мягких тканей.
	

Подключение питания к Кабинетному КТ

Включите кабинетный КТ (выключенный и находящийся в исходном положении после последнего применения). Сделать это вы можете при помощи переключателя «ВКЛ/ВЫКЛ», расположенного как в помещении управления облучением (TCR), так и в помещении для облучения.

Узнать точное расположение переключателя «ВКЛ/ВЫКЛ» вы можете в разделе «Включение скользящей системы Гентри кабинетного КТ» на страницах 5-8.

Подготовка к КТ-визуализации

В помещении управления облучением или проведения облучения:

1. Для проведения КТ-визуализации, убедитесь, что все оборудование находится в позициях, совместимых с движением системы позиционирования пациента.
2. Нажмите кнопку **PALI** (Коррекция позиционирования пациента) на подвесном пульте управления для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).
3. Выберите **КТ-визуализацию**, чтобы переместить систему позиционирования пациента перед скользящей системой Гентри в такое положение, когда дека стола для облучения расположена параллельно осям вращения скользящей системы Гентри с предопределенной высотой.

ВНИМАНИЕ	До перехода к положению КТ-визуализации, в обязанности лучевого терапевта входит осмотр помещения для облучения с целью проверки надлежащего позиционирования оборудования, и что никакое другое внешнее устройство не мешает движению системы позиционирования пациента (PPS).
	

4. Нажмите кнопку активации перемещения на пульте.
5. Зажмите кнопку «Д (Движение)» на подвесном пульте управления до тех пор, пока система позиционирования пациента не достигнет нужной позиции.

В помещении для облучения:

6. Переместите скользящую систему Гентри в запрограммированную позицию остановки (см. Рисунок 4-2).
7. Используя подвесной пульт управления, переместите деку стола на минимальную высоту при помощи рычажного механизма. Это облегчит размещение пациентов на деке стола.
8. Помогите пациенту разместиться на деке стола.
9. Зафиксируйте пациента с помощью устройств иммобилизации.

ВНИМАНИЕ

Необходимо надежно зафиксировать пациента, чтобы его конечности (руки и ноги) не свешивались с краев кушетки и не доставали до выдвижного отделения для вспомогательных устройств. Кроме того, пациент не должен иметь возможности дотянуться до опасных движущихся частей под кушеткой.

10. Отрегулируйте высоту деки стола и, при необходимости, латеральную позицию при помощи рычажного механизма с целью выравнивания латерального горизонтального лазера и потолочного вертикального лазера с отметкой на коже пациента.

ВНИМАНИЕ

Прежде всего, визуально оцените предварительную коррекцию позиции кушетки для проведения КТ-визуализации при помощи специализированных лазеров протонной терапии (РТ) и/или кабинетного КТ.

Далее, откорректируйте позиционирование пациента для проведения КТ-визуализации при облучении с помощью лазеров КТ-сканера.

11. При необходимости, откорректируйте позицию пациента на деке стола. При отсутствии необходимости, переходите к шагу 17.

При отсутствии необходимости, переходите к шагу 17.

12. Нажмите кнопку **PAL1** (Коррекция позиционирования пациента) на подвесном пульте управления для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).

13. Выберите **КТ-визуализацию**, чтобы переместить систему позиционирования пациента перед скользящей системой Гентри в такое положение, когда дека стола для облучения расположена параллельно осей вращения скользящей системы Гентри с высотой, необходимой для проведения визуализации.

ВНИМАНИЕ

До перехода к положению КТ-визуализации, в обязанности лучевого терапевта входит осмотр помещения для облучения с целью проверки надлежащего позиционирования оборудования, и что никакое другое внешнее устройство не мешает движению системы позиционирования пациента (PPS).

14. Нажмите кнопку активации перемещения на пульте ручного управления.
15. Нажмите **М** (Перемещение) на подвесном пульте управления.
16. Отрегулируйте высоту столешницы, чтобы оптимизировать центрирование позиции пациента и цель облучения, убедившись, что высота соответствует требованиям проведения визуализации.
17. Выполните пробный запуск: переместите скользящую систему Гентри вокруг пациента и установите ее в нижнюю позицию для проведения сканирующей топограммы каудокраниального направления.

ВНИМАНИЕ

Выполните пробный запуск из помещения для облучения перед началом КТ-визуализации, во избежание коллизий.

Скорость вращения скользящей системы Гентри во время пробного запуска следует выбирать осторожно. Следует непрерывно следить за состоянием пациента, а также за сохранностью оборудования во время пробного запуска.

18. Покиньте комнату для облучения.

ВНИМАНИЕ

Все люди, находящиеся в помещении для облучения (TR), за исключением пациента, должны находиться в защищенном помещении во время сканирования.

ВНИМАНИЕ

Все люди, находящиеся в помещении для облучения (TR), за исключением пациента, должны быть размещены в пределах защищенной экранированной зоны при получении любых рентгеновских снимков.

ВНИМАНИЕ

Если во время проведения сессии облучения движение оборудования выполняется из помещения управления облучением, то необходимо следить за изображением на экранах видеомониторов, расположенных в этом помещении, чтобы убедиться в отсутствии риска столкновения оборудования с пациентом до начала движения оборудования. Кроме того, необходимо постоянно контролировать отсутствие рисков столкновения оборудования и пациента во время движения оборудования.

Немедленно прекратите перемещение в случае движения пациента или недостаточной видимости на экранах во время перемещения.

ВНИМАНИЕ

При выполнении перемещений из помещения управления облучением (TCR) необходимо следить за экранами в помещении TCR, чтобы убедиться в отсутствии риска для какого-либо лица в помещении для облучения до начала перемещения. Кроме того, необходимо постоянно контролировать отсутствие рисков во время перемещения.

Немедленно прекратите перемещение в случае, если какое-либо лицо находится вблизи движущегося устройства или при недостаточной видимости на экранах во время перемещения.

Получение топограмм и сканов с TCR (Treatment Control Room — помещение управления облучением)

1. С подробной информацией о процедуре применения КТ сканера можно ознакомиться в разделе «КТ Сканер Siemens SOMATOM AS» на стр. 1-xlvi.
2. Желательно провести каудокраниальное КТ-сканирование.

В помещении управления облучением или проведения облучения:

3. Переместите систему скользящего Гентри в **исходное положение**.

4. Отключите кабинетный КТ
5. Проверьте позиционную обратную связь оборудования на экране подготовки КТ-визуализации, и на экранах системы *adaPTdeliver*.

Переразмещение PPS

Находясь в помещении управления, либо проведения облучения, переместите систему позиционирования пациента в изначальную (нулевую) позицию, или в заданное положение для облучения (если настроено).

КТ-визуализация при облучении после процесса облучения

Наименее частым рабочим процессом в КТ-визуализации при облучении является получение КТ-снимков после проведения облучения.

Для получения КТ-снимков после проведения облучения, медсестра кабинета лучевой терапии должна выполнить следующие шаги.

Подключение питания к Кабинетному КТ

По завершении подачи последнего пучка излучения, **включите кабинетный КТ** (выключенный и находящийся в **исходном** положении во время облучения). Сделать это вы можете при помощи переключателя «ВКЛ/ВЫКЛ», расположенного как в помещении управления облучением (TCR), так и в помещении для облучения.

Узнать точное расположение переключателя «ВКЛ/ВЫКЛ» вы можете в разделе «*Включение скользящей системы Гентри кабинетного КТ*» на страницах 5-8.

Снятие КТ-изображений

Следующие шаги обычно выполняются в помещении для облучения, но их можно выполнить и в помещении управления облучением:

1. Нажмите кнопку **PALI** (Коррекция позиционирования пациента) на подвесном пульте управления для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).
2. Выберите **КТ-визуализацию**, чтобы переместить систему позиционирования пациента перед скользящей системой Гентри в такое положение, когда дека стола для облучения расположена параллельно осей вращения скользящей системы Гентри с предопределенной высотой.

ВНИМАНИЕ

До перехода к положению КТ-визуализации, в обязанности лучевого терапевта входит осмотр помещения для облучения с целью проверки надлежащего позиционирования оборудования, и что никакое другое внешнее устройство не мешает движению системы позиционирования пациента (PPS).

3. Нажмите кнопку активации перемещения на пульте.

ВНИМАНИЕ

Если во время проведения сессии облучения движение оборудования выполняется из помещения управления облучением, то необходимо следить за изображением на экранах видеомониторов, расположенных в этом помещении, чтобы убедиться в отсутствии риска столкновения оборудования с пациентом до начала движения оборудования. Кроме того, необходимо постоянно контролировать отсутствие рисков столкновения оборудования и пациента во время движения оборудования.

Немедленно прекратите перемещение в случае движения пациента или недостаточной видимости на экранах во время перемещения.

ВНИМАНИЕ

При выполнении перемещений из помещения управления облучением (TCR) необходимо следить за экранами в помещении TCR, чтобы убедиться в отсутствии риска для какого-либо лица в помещении для облучения до начала перемещения. Кроме того, необходимо постоянно контролировать отсутствие рисков во время перемещения.

Немедленно прекратите перемещение в случае, если какое-либо лицо находится вблизи движущегося устройства или при недостаточной видимости на экранах во время перемещения.

4. Нажмите **М** (Перемещение) на подвесном пульте управления.

В помещении для облучения:

5. Переместите скользящую систему Гентри в позицию остановки, закройте верхнюю часть деки стола.
6. Отрегулируйте высоту столешницы, чтобы оптимизировать центрирование позиции пациента и цель облучения, убедившись, что высота соответствует требованиям проведения визуализации.

ВНИМАНИЕ

Прежде всего, визуально оцените предварительную коррекцию позицию кушетки для проведения КТ-визуализации при помощи лазеров протонной терапии и/или кабинетного КТ.

Далее, выполните коррекцию положения пациента для проведения КТ-визуализации при помощи лазеров КТ-сканера.

7. Дойдя до этого момента, повторите шаги с 17 в разделе «Подготовка к КТ-визуализации» по 3 в разделе «Получение томограммы и проведение сканирования из помещения управления облучением».
8. После проведения процедуры, кабинетный КТ можно оставить включенным, если запланирован прием следующего пациента. В противном случае, отключите КТ-сканер.
9. Переместите скользящую систему Гентри в исходное положение и отключите.

Переразмещение PPS

Находясь в помещении управления облучением или проведения облучения, переместите систему позиционирования пациента в изначальную (нулевую) позицию, или в заданное положение для облучения (если настроено).

КТ-визуализация при облучении в перерыве между пучками облучения

Получение КТ-снимков в перерыве между пучками облучения — редкий рабочий процесс при проведении КТ-визуализации.

Для получения КТ-снимков в перерывах между пучками облучения, выполните следующие шаги.

Подключение питания к Кабинетному КТ

По завершении подачи пучка излучения, **включите** кабинетный КТ (выключенный и находящийся в исходном положении во время облучения). Сделать это вы можете при помощи переключателя «ВКЛ/ВЫКЛ», расположенного как в помещении управления облучением (TCR), так и в помещении для облучения (TR).

Узнать точное расположение переключателя «ВКЛ/ВЫКЛ» вы можете в разделе «Включение скользящей системы Гентри кабинетного КТ» на страницах 5-8.

Снятие КТ-изображений

Следующие шаги обычно выполняются в помещении для облучения, но их можно выполнить и в помещении управления облучением только с оборудованием TCR версии 2 и выше:

1. Нажмите кнопку **PALI** (Коррекция позиционирования пациента) на подвесном пульте управления для отображения меню «Patient Alignment» (Коррекция позиционирования пациента).
2. Выберите **КТ-визуализацию**, чтобы переместить систему позиционирования пациента перед скользящей системой Гентри в такое положение, когда дека стола для облучения расположена параллельно осей вращения скользящей системы Гентри с предопределенной высотой

ВНИМАНИЕ



До перехода к положению КТ-визуализации, в обязанности лучевого терапевта входит осмотр помещения для облучения с целью проверки надлежащего позиционирования оборудования, и что никакое другое внешнее устройство не мешает движению системы позиционирования пациента (PPS).

3. Нажмите кнопку активации перемещения на подвесном пульте управления.

ВНИМАНИЕ



Если во время проведения сессии облучения движение оборудования выполняется из помещения управления облучением, то необходимо следить за изображением на экранах видеомониторов, расположенных в этом помещении, чтобы убедиться в отсутствии риска столкновения оборудования с пациентом до начала движения оборудования. Кроме того, необходимо постоянно контролировать отсутствие рисков столкновения оборудования и пациента во время движения оборудования.

Немедленно прекратите перемещение в случае движения пациента или недостаточной видимости на экранах во время перемещения.

ВНИМАНИЕ



При выполнении перемещений из помещения управления облучением (TCR) необходимо следить за экранами в помещении TCR, чтобы убедиться в отсутствии риска для какого-либо лица в помещении для облучения до начала перемещения. Кроме того, необходимо постоянно контролировать отсутствие рисков во время перемещения.

Немедленно прекратите перемещение в случае, если какое-либо лицо находится вблизи движущегося устройства или при недостаточной видимости на экранах во время перемещения.

4. Нажмите **M** (Перемещение) на подвесном пульте управления.
5. Переместите скользящую систему Гентри в позицию остановки, закройте верхнюю часть деки стола.
6. Отрегулируйте высоту столешницы, чтобы оптимизировать центрирование позиции пациента и цель облучения, убедившись, что высота соответствует требованиям проведения визуализации.
7. Дойдя до этого момента, повторите шаги с 17 в разделе «Подготовка к КТ-визуализации» по 3 в разделе «Получение томограммы и проведение сканирования из помещения управления облучением».

Перерасположение PPS

Находясь в помещении управления, либо проведения облучения, переместите систему позиционирования пациента в изначальную (нулевую) позицию, или в заданное положение для облучения (если настроено).

Продолжите доставку следующего пучка(ов).

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 53

Расчет корректировок с помощью приложения *adaPTinsight*

*Примечание: Для получения более подробных сведений об использовании приложения *adaPTinsight* см. документацию *adaPTinsight*, приведенную в примечании к версии продукта.*

Также как *adaPTprescribe* и *adaPTdeliver*, приложение *adaPTinsight* является частью пакета ПО для облучения *adaPT*. Пакет ПО для облучения *AdaPT* предоставляет единый пользовательский интерфейс для позиционирования пациентов во время протонной терапии и подачи пациента для прохождения облучения.

Приложение *adaPTinsight* позволяет пользователю осуществлять протонную терапию под визуальным контролем (Image Guided Proton Therapy, IGPT). Необходимая проверка позиционирования пациента выполняется до облучения с использованием двумерных и/или трехмерных изображений (в зависимости от аппаратной конфигурации помещения для облучения, TR).

Для осуществления данных действий приложение *adaPTinsight* включает следующие основные функции:

- Оно выступает в качестве интерфейса контроля аппаратного обеспечения для рентгеновской визуализации, в том числе генераторов рентгеновского излучения и плоскопанельных детекторов.
- Оно выступает в качестве интерфейса между системами TPS, OIS и PTS при проверке положения пациента.
- Оно позволяет в автоматическом или ручном режиме рассчитывать коррекцию на основании изображений плана облучения и изображений (рентгенограмм или конусно-лучевой КТ), полученных в помещении для облучения (Treatment Room).

Значения коррекции, сгенерированные приложением *adaPTinsight*, выражаются в координатах для системы координат IEC-FRS. Они представляют собой перемещения, которые должны быть выполнены системой PPS для правильной коррекции положения пациента с целью достижения предписанного положения. Порядок, в котором выражаются вращения и перемещения, соответствует стандарту IEC-61217.

Приложение *adaPTinsight* осуществляет расчет коррекции:

- помещения для облучения с Гентри (Gantry Treatment Room, GTR)
- помещения для облучения с фиксированным пучком (FBTR)

Перед использованием приложения *adaPTinsight*

В помещении для планирования облучения (Treatment Planning Room, TPR) происходит сбор серий данных КТ, данных облучения ионами и данных наборов структур ЛТ. Компьютерные томограммы и план облучения ионами являются входными данными для цифровых реконструированных рентгенограмм (Digitally Reconstructed Radiograph, DRR), генерируемых приложением *adaPTinsight* перед расчетом коррекции.

В помещении управления облучением (Treatment Control Room, TCR) и в экранированной области помещения для облучения (Treatment Room, TR) имеются монитор, клавиатура и мышь для работы в приложении *adaPTinsight*. Все эти устройства подключены к рабочей станции приложения *adaPTinsight*, расположенной в помещении TCR, и служат для получения цифровых рентгенограмм (DR) во время облучения (из помещения TCR или из экранированной области помещения TR).

Примечание: До и во время облучения для каждого пациента получают несколько рентгенограмм DR и DRR. Данные этих рентгенограмм хранятся на диске в электронном формате. Объем памяти диска ограничен. По этой причине в пользовательском центре протонной терапии требуется введение специальных процедур архивации.

Расчет корректировок

В задачи лучевого терапевта входит расчет необходимой коррекции в кабинете лучевой терапии (Treatment Room) при прибытии пациента на сессию облучения.

Весь процесс расчета коррекции включает ряд последовательных этапов, необходимых для выполнения:

1. *Запуск и регистрация в приложении *adaPTinsight*.*
2. *Запуск генераторов рентгеновского излучения.*

Примечание: Для получения более подробных сведений об Этап 1 и Этап 2 см. документацию adaPTinsight, приведенную в примечании к версии продукта.

3. Выбор необходимого пациента, плана облучения и координаты пучка.
4. Предварительная коррекция позиционирования пациента.
5. Получение изображений.
6. Подтверждение полученных снимков.
7. Регистрация рентгенограмм.
8. Получение значений коррекции.

Выбор данных по пациенту, плану лечения и пучку протонов

Начните с выбора необходимого пациента. Для получения более подробных сведений см. документацию adaPTinsight, приведенную во вступительной части.

Выберите план облучения и координаты пучка, который необходимо доставить, на основании клинической информации, относящейся к данному пациенту и хранимой в электронном или бумажном формате, следуя внутренним правилам пользовательского центра протонной терапии.

Первым пучком, который необходимо выбрать, является установочный пучок, затем — установленные пучки для облучения. При выборе пучка, в приложении adaPTinsight отображаются связанные рентгенограммы на этапе регистрации.

Предварительное позиционирование пациента

Для предварительной корректировки позиционирования пациента в помещении для облучения: уложите пациента на кушетку и выполните предварительную корректировку позиционирования пациента лазерами. Необходимо выполнить данные действия как можно точнее, что повысит эффективность и сократит общее время коррекции положения и усилия, затраченные на нее.

Важно	В обязанности медсестры кабинета лучевой терапии (РТТ) входит предварительное позиционирование пациента при помощи лазеров. В ходе этого процесса, обратите внимание на потенциально большую разницу между положением изоцентра обозначенного лазерами и положением изоцентра указанного системой формирования рентгеновского изображения. Значительное расхождение между положениями изоцентра означает необходимость повторного выравнивания одной из этих систем.
	

Получение изображений

В зависимости от аппаратной конфигурации помещения TR во время облучения осуществляется получение двумерных стереоскопических изображений с помощью одного (пучка rad-A) или нескольких устройств визуализации (пучков rad-A, rad-B). В равной степени, получить трехмерные изображения можно при помощи отдельного 2D устройства обработки изображений, которое вращается вокруг обследуемой зоны (рентгеновская трубка Rad-B конусно-лучевой компьютерной томографии). Далее 3D изображения реконструируются за счет двумерных изображений и пространственной информации (угла получения снимков).

Приложение *adaPTinsight* поддерживает различные режимы получения изображений в помещении TR в зависимости от аппаратной конфигурации помещения Treatment Room. Конфигурация помещений Treatment Room в пользовательском центре поддерживает:

- **Режим одиночного источника кВ/кВ (2D стереорентгеноскопия):** в данном режиме определенный набор плоскопанельных детекторов / рентгеновских трубок используется для получения двух ортогональных рентгенограмм: плоскопанельного детектора Rad-B и рентгеновской трубки Rad-B. В то время как рентгеновская трубка Rad-B вращается вместе с Гентри, Гентри вращается в перерывах между получением двух рентгеновских снимков с целью размещения радиографических осей под нужным углом.
- **Режим конусно-лучевой КТ (3D):** в данном режиме делают ряд 2D снимков при помощи рентгеновской трубки Rad-B. В дальнейшем эти снимки реконструируют в 3D изображения с помощью приложения *adaPTinsight*.

Выполнение процедуры, характерной для данного помещения Treatment Room:

- **GTR:** см. раздел «Работа с рентгеновскими снимками в помещении GTR для использования приложением *adaPTinsight*» на стр. 13-15.
- **FBTR:** см. раздел «Подготовка к получению рентгеновских снимков в FBTR, к облучению головы и шеи в сидячем положении и в положении супинации» на стр. 13-27.

After successfully completing the procedure that is applicable to your treatment room, perform X-ray image acquisition as detailed in the *adaPTinsight* documentation.

ВНИМАНИЕ



В зону ответственности лучевого терапевта (РТТ) входит ответственность за проверку отсутствия вероятности столкновения с пациентом или каким-либо оборудованием перед запуском процесса получения изображения в системе СВСТ путем выполнения пробного прогона. При изменении положения пациента или положения фиксирующих устройств между двумя различными фракциями, необходимо произвести новую верификацию.

ВНИМАНИЕ

Лучевого терапевт (РТТ) постоянно должен наблюдать за пациентом во время перемещения при получении рентгеновского изображения в процессе СВСТ. В случае перемещения пациента РТТ должен прервать получение изображения.

Подтверждение полученных изображений

Примечание: Для получения подробных сведений о подтверждении и реконструкции изображений см. документацию приложения adaPTinsight, приведенную в примечании к версии продукта.

После завершения получения снимков, если пользователь удовлетворен их качеством, он обязан их подтвердить. В рамках рабочих процессов СВСТ полученные изображения подтверждаются после реконструкции.

Регистрация изображений

Примечание: Для получения подробных сведений о проведении регистрации изображений см. документацию приложения adaPTinsight, приведенную во вступительной части.

Функция регистрации изображений приложения AdaPTinsight позволяет выполнить следующие действия:

- На основании рентгенограмм DRR и DR проводится проверка соответствия положения пациента по отношению к оборудованию геометрическим параметрам плана облучения.
- Выполняется расчет значений коррекции, которые могут быть применены для обеспечения правильного позиционирования пациента.

Максимальное соответствие между контрольными (DRR) и полученными (DR) изображениями доступно визуально с помощью интерфейса и обеспечивается приложением adaPTinsight в виде серии значений коррекции, которые могут быть отправлены системам сторонних производителей. Данная коррекция представляет собой набор перемещений и вращений, применяемых в соответствии со стандартом IEC.

Процесс совмещения изображений доступен в двух модальностях, каждый назван в соответствии с числом измерений используемых изображений (рентгенограммы являются 2D изображениями, а КТ — и конусно-лучевые КТ-снимки, предназначенные для планирования, являются 3D изображениями):

- Регистрация 2D-3D представляет собой проверку положения пациента и расчет серии значений коррекции при сравнении КТ-снимков, предназначенных для планирования, и полученных рентгенограмм.

Примечание: Для получения подробных сведений о проведении регистрации 2D-3D см. документацию приложения adaPTinsight, приведенную в примечании к версии продукта.

- Регистрация 3D-3D представляет собой проверку положения пациента и расчет вектора коррекции при сравнении КТ-снимков, предназначенных для планирования, и конусно-лучевой КТ

Примечание: Для получения подробных сведений о проведении совмещения 3D-3D, см. документацию приложения adaPTinsight, приведенную в примечании к версии продукта.

Примечание: Рабочий процесс регистрации запускается после завершения рабочего процесса получения изображений. Его целью является получение значений коррекции в целях обеспечения максимально точного пространственного выравнивания для данных изображений. Качество регистрации необходимо анализировать визуально, при необходимости улучшать вручную и подтверждать, чтобы перейти к следующим этапам рабочего процесса.

Получение значений корректировки

Примечание: Для получения подробных сведений о подтверждении значений корректировки см. документацию приложения adaPTinsight, приведенную в примечании к версии продукта.

По завершении процесса совмещения изображений значения корректировки отображаются на панели инструментов приложения adaPTinsight. С помощью данной панели значения можно вручную исправить или подтвердить, чтобы завершить рабочий процесс регистрации.

Обратная связь по корректировке

После регистрации изображений и расчета вектора корректировки необходимо применить данную корректировку по отношению к устройствам Patient Positioning Device.

Примечание: Если ошибка положения находится в пределах допустимых отклонений, заданных клиническим протоколом в учреждении пользователя, вектор корректировки, рассчитанный приложением adaPTinsight, не нужно применять.

Трактовка значений корректировки adaPTinsight

Корректировка выражается в качестве трансформации из системы координат IEC-Fix в систему координат IEC-TTCS в соответствии со стандартом IEC-61217, который определяет порядок расчетов перемещения и вращения. Корректировка представляет собой перемещения, которые должны быть

применены к системе PPS для правильной корректировки позиционирования пациента с целью достижения предписанного положения.

Доступны шесть различных значений коррекции:

- Значения корректировки осей X, Y и Z выражены в см.
- Значения корректировки вращения, наклона и поворота выражены в градусах.

В случае отображения значения «N/A» (Неприменимо) имеется в виду, что значение не может быть рассчитано в связи с недостатком входных данных, т. е. из-за того, что была получена только одна рентгенограмма DR.

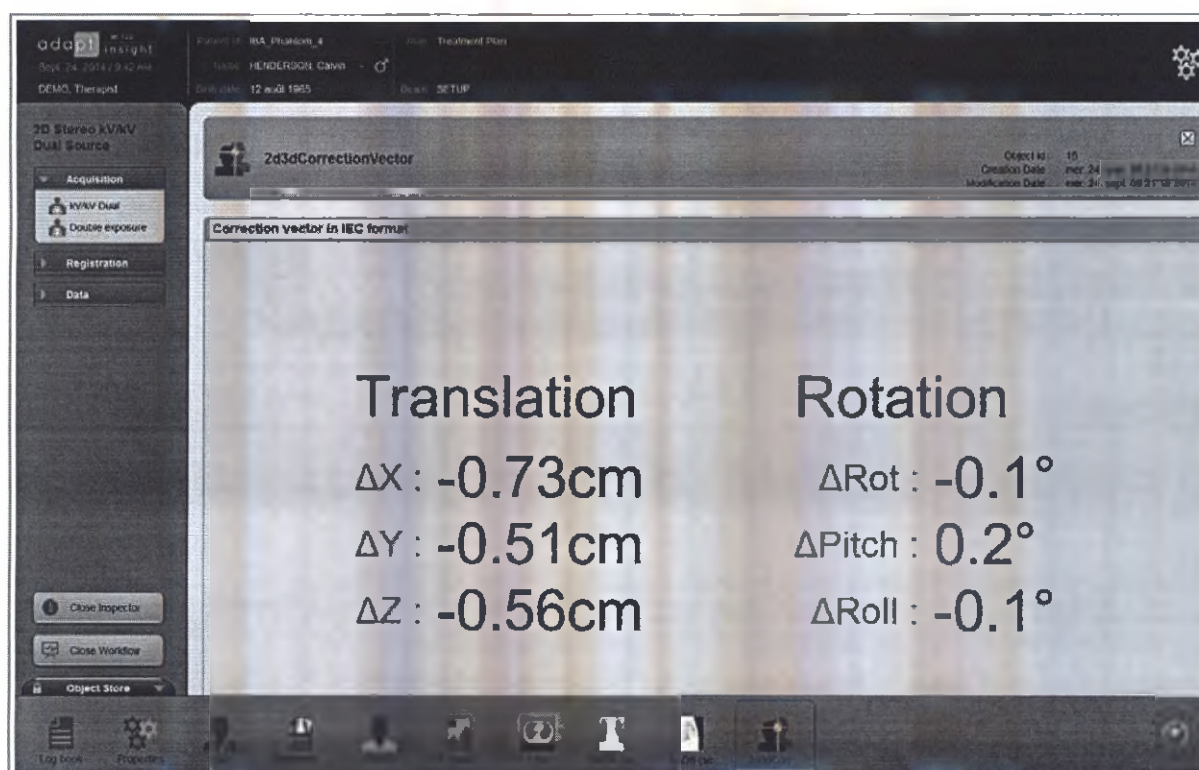


Рисунок 53-1. Область просмотра значений коррекции

Применение рассчитанных значений корректировки

После подтверждения пользователем значений корректировки с помощью приложения *adaPTinsight*, значения корректировки, предоставленные приложением *adaPTinsight*, передаются на ПАНЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМЫ PMS на ЭКРАН ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ, который отображается на мониторе *adaPTdeliver* в помещении Treatment Room.

Если значения корректировки являются правильными и целесообразными, нажмите кнопку **Apply Correction** (Применить коррекцию).

Выбор значений корректировки, которые должны быть переданы, зависит от выбранного положения:

- **Заданное положение:** внесите все шесть значений корректировки.
- **Положение для облучения:** необходимо ввести 6 значений (если были получены 2 рентгеновских снимка) или только три значения коррекции перемещения (если был получен только 1 рентгеновский снимок).

***Примечание:** Применение значений корректировки положения приводит к загрузке значений в блок управления позиционированием (Positioning Control Unit, PCU), но не приводит к перемещению системы PPS.*

Далее необходимо применить корректировку с помощью пульта.

Если введенное значение является слишком высоким, отображается сообщение об ошибке. В таком случае проверьте расчет значений или измените исходное положение. По этой причине важно расположить пациента как можно точнее на этапе предварительной корректировки положения. Пороговые значения для предварительной корректировки положения могут быть настроены в системе TRCS.

Для получения подробных сведений см. главу, соответствующую типу помещения Treatment Room, с которым работает пользователь:

- **GTR:** см. Глава 55 «Коррекция позиционирования пациента в помещении GTR».
- **FBTR:** см. Глава 56 «Коррекция позиционирования пациента в помещении FBTR».

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

ВНИМАНИЕ

После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, adaPTinsight), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для верификации правильности позиционирования пациента.

ВНИМАНИЕ

После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение *adaPTdeliver* убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

Если после получения последней пары рентгенограмм DR коррекция положения является неудовлетворительной, пользователь может повторить весь процесс коррекции позиционирования.

Преднамеренно оставлена пустой

Глава 54

Использование универсального интерфейса для подачи пучка протонов (UBTI)

Вводная информация по подаче пучка

Почему используют систему подачи протонного пучка?

При облучении пациентов частицами, важно доставить высокую дозу к необходимому объему облучаемых тканей, при этом минимизируя облучение прилегающих здоровых тканей.

Физиологические движения пациента, например, движения пациента при дыхании и другие, могут привести к смещению объема облучаемых тканей во время облучения, в результате чего облучаемые ткани могут получить недостаточную дозу при нежелательном облучении прилегающих здоровых тканей.

Система синхронизации позволяет устранить проблему движения во время облучения при использовании протонной терапии. Система запуска пучка позволяет включать и отключать пучок.

Причины использования системы запуска пучка системой PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента)

Аналогичные физиологические движения могут повлиять на эффективность рентгеновских снимков, получаемых во время коррекции позиционирования пациента в заданном положении или положении для облучения.

До момента запуска пучка положение объема облучаемых тканей проверяется системой проверки позиционирования пациента (Patient Position Verification

System, PPVS). При помощи рентгенологической системы получают рентгеновские снимки и сравнивают их с набором контрольных рентгенограмм и значений коррекции, применяемых к положению пациента.

Система проверки позиционирования пациента (Patient Position Verification System, PPVS) также может быть чувствительна к физиологическим движениям пациента. Чтобы решить эту проблему, систему PPVS можно включать/отключать после получения сигнала запуска пучка от устройства измерения физиологических циклов.

Решение по подаче пучка

Для устранения данной проблемы пучок излучения, будь то протонный пучок или рентгеновское излучение рентгеновской трубки, можно использовать совместно с системой запуска пучка, которая позволяет отключать пучок в определенные моменты времени (в которые подача пучка не разрешена) и снова включать его, когда пациент возвращается в необходимое положение (и подача пучка разрешена).

Обнаружение движений пациента может осуществляться различными методами, и каждый метод может иметь свое собственное оборудование для мониторинга движений пациента. Затем информация, предоставляемая оборудованием синхронизации, может использоваться для управления схемой запуска луча.

Важно	Используйте только те источники синхронизации, которые совместимы со спецификациями ^a универсального интерфейса для запуска пучка (Universal Beam Triggering Interface, UBTI) и сертифицированы для применения в области рентгеновского излучения, протонной терапии и/или облучения частицами.
	

- а. Для получения подробных сведений о подключении внешней системы запуска пучка к системе PTS см. документ Mid. 22735, «Спецификация универсального интерфейса блока запуска пучка».

Примечание: Для получения подробных сведений об использовании оборудования синхронизации, доступного в пользовательском центре протонной терапии, см. соответствующую документацию производителя оригинального оборудования (OEM).

Система Proton Therapy System (PTS) позволяет использовать различные устройства синхронизации при помощи интерфейса **Universal Beam Triggering Interface (UBTI)**.

Запуск пучка можно применять с момента начала до момента завершения облучения. Во время настройки параметров пучка и его подготовки система запуска не используется.

Требования к подаче пучка

Система протонной лучевой терапии работает при следующих временных параметрах запуска пучка:

- Система протонной лучевой терапии допускает частоту запуска пучка от 1 до 30 циклов в минуту. Под циклом подразумевается один запуск и одно отключение пучка.
- Минимальное время между двумя запросами системы запуска пучка (запросом «Beam Off» (Пучок отключен) и запросом «Beam On» (Пучок включен) должно составлять не менее 1 секунды.

Подробные сведения об интерфейсе UBTI

Определенные типы облучения и опухолей могут требовать определенных типов оборудования синхронизации для отслеживания физиологических движений. Таким образом, интерфейс UBTI использует с четырьмя определенными устройствами синхронизации, которые постоянно подключены к панели блока Universal Triggering Electronic Unit (UTEU, Универсальный Электронный Блок Системы Запуска Пучка). По этой причине оборудование синхронизации может быть постоянно установлено в помещении Treatment Room без необходимости в повторной установке и повторном подключении другого оборудования синхронизации.

Блок UTEU позволяет медсестре кабинета лучевой терапии (RTT) переключаться между различными типами устройств измерения физиологических циклов и использовать получаемые сигналы запуска пучка для проверки позиционирования пациента и для облучения протонным пучком.

Описание универсального интерфейса для подачи пучка (UBTI)

Расположение

Доступ к интерфейсу Universal Beam Triggering Interface (UBTI) можно получить при помощи блока Universal Triggering Electronic Unit (UTEU) (Универсальный электронный блок запуска), который расположен с правого края панели управления безопасностью и запуском облучения в помещении TCR.

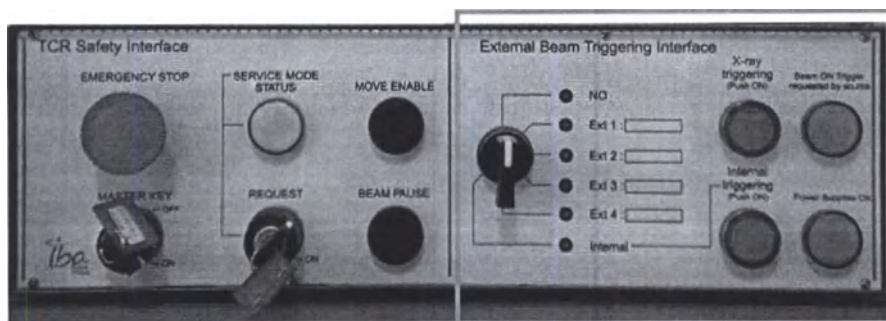


Рисунок 54-1. Панель UTEU
(компонент панели управления безопасностью и запуском облучения)

Одновременно к панели UTEU может быть подключено до четырех различных систем синхронизации. Генератор рентгеновского излучения также подключен к панели с целью обеспечения запуска пучка рентгеновского излучения.

Кроме того, панель UTEU подключена к электронному блоку синхронизации пучка (Beam Gating Electronic Unit, BGEU), который взаимодействует со следующими компонентами:

- Устройство Scanning Controller: при сканировании карандашным пучком
- Панель UTEU

После установки и подключения пользователю не нужно вмешиваться в работу блока BGEU.

Управление блоком UTEU (Universal Triggering Electronic Unit — Универсальным электронным блоком запуска)

Два режима управления: ручной и автоматический

Примечание: При использовании интерфейса Universal Beam Triggering Interface (UBTI) и в ручном, и в автоматическом режиме пользователь всегда имеет возможность приостановить облучение в соответствии с процедурой, описанной в главе «Приостановление, возобновление и остановка облучения».

Автоматическая подача пучка

При работе в режиме автоматического запуска пучка выбранная система синхронизации определяет, когда разрешается подача пучка.

Система синхронизации подает сигнал запуска пучка только в том случае, если синхронизирующий сигнал находится в пределах, предварительно заданных в качестве допустимых для получения рентгеновских снимков или облучения пучком.

Во время облучения пучок прерывается и возобновляется в соответствии с сигналом запуска пучка.

ВНИМАНИЕ



Если система отслеживания пациента используется во время облучения при автоматической синхронизации пучка, необходимо выбирать настройки метода доставки пучка излучения (метод доставки излучения, мощность дозы, число повторных процедур облучения) и настройки отслеживания пациента (рабочий цикл, частота получения снимков) в соответствии с поставленными клиническими целями и обязательными критериями безопасности, принимая во внимание общее время задержки передачи данных системы (т.е. системы отслеживания пациента в совокупности с оборудованием для облучения).

Необходимо также учитывать время задержки передачи данных для обнаружения и обработки сбоя в работе системы.

Ручная подача пучка

При работе в режиме **ручного запуска пучка** необходимо нажать кнопку **Internal triggering** (Внутренний запуск) и удерживать ее в течение всего времени, необходимой для подачи пучка. При этом важно внимательно следить за используемой системой синхронизации и нажимать кнопку **Internal triggering** (Внутренний запуск) по мере необходимости подачи пучка.

Работа в ручном режиме означает, что не следует использовать сигнал подачи пучка, генерируемый системой синхронизации, а подача сигнала происходит самостоятельно путем нажатия кнопки.

Элементы управления блока UTEU

Панель UTEU включает следующие элементы управления:

- **Переключатель для выбора источника:** переключатель можно установить в одно из следующих положений:
 - No: оборудование синхронизации в данный момент не используется.

- ВСС 1-ВСС 4 (внешняя система синхронизации 1-4): система, которую пользователь собирается использовать для **автоматического** запуска (см. раздел «Автоматическое срабатывание» на стр. 54-5).
 - Для выполнения запуска в **ручном** режиме (см. раздел «Ручной запуск пучка» на стр. 54-5).
 - **Кнопка-переключатель запуска рентгеновского излучения:** данная кнопка — переключатель загорается при нажатии, что говорит о намерении использовать запуск пучка при съемке рентгеновских изображений. Нажмите данную кнопку — переключатель еще раз, чтобы отключить ее.
 - **Внутренняя кнопка-переключатель:** данная кнопка позволяет выполнять запуск пучка вручную. Данную кнопку можно использовать, если переключатель установлен в положение **Internal** (Внутренний). Следует держать эту кнопку до тех пор, пока есть необходимость в подаче пучка сигналом подачи пучка; следует отпускать кнопку каждый раз при **отсутствии** необходимости подачи пучка сигналом подачи пучка.
 - **Светодиодный индикатор при подаче пучка:** данный индикатор мигает, если выбранная система синхронизации подает сигнал запуска пучка. Данный индикатор отключен, если запрос на запуск пучка отсутствует.
- Примечание:** Когда переключатель источника установлен в положение «No» (Нет), данный светодиодный индикатор горит постоянно, т.е. пучок разрешен в любой момент времени.*
- **Светодиодные индикаторы питания ОК (Вкл):** когда горит индикатор, питание UBTI включено.



Рисунок 54-2. Модуль Универсального электронного блока запуска

Процедура подачи пучка

Примечание: Источник синхронизации необходимо выбрать до закрытия помещения *Treatment Room*. Любая попытка изменения источника синхронизации будет отклонена системой *Therapy Safety System*.

При подготовке к облучению:

1. Проверьте, необходимо ли использование определенной системы синхронизации для облучения пациента.
2. Убедитесь, что нужная система синхронизации функционирует нормально.
3. Убедитесь, что между системой протонной терапии (PTS) и устройством GateRT установлено рабочее кабельное соединение, проведя осмотр следующим образом:
 - a. Задать объединенной системе (PTS и GateRT) режим контроля за дыханием пациента.
 - b. Убедиться, что через GateRT регулярно запускается проверка состояния пучка (включение и выключения пучка на дисплее GateRT).
 - c. Убедиться, что светодиодный индикатор запроса на запуск пучка (см. Рисунок 54-2) на панели UTEU (компонент панели управления безопасностью и запуском облучения) включается и выключается в зависимости от текущего состояния пучка.
4. Блок UTEU:
 - a. Убедитесь, что светодиодный индикатор питания блока UTEU включен.
 - b. Поверните переключатель источника на нужный источник системы синхронизации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	До фактического облучения медсестра кабинета лучевой терапии должна проверить Синхронизирующий сигнал, отображаемый на универсальном модуле запуска пучка. Электронный блок (UTEU) соответствует сигналу синхронизации устройства запуска пучка, и находится в пределах соответствующих спецификаций синхронизации.
	Если вышеуказанные условия не выполнены, ЗАПРЕЩЕН запуск облучения и необходимо сделать проверку настроек (то есть, правильное подключение к UTEU, выбор источника и т. д.).

- c. Дополнительно: при необходимости в использовании оборудования синхронизации для коррекции позиционирования пациента нажмите кнопку-переключатель **запуска рентгеновского излучения**.

- d. В **ручном** режиме работы: нажмите **внутреннюю кнопку-переключатель** и удерживайте ее. Отпустите эту кнопку, если пучок больше не разрешен.

Во время облучения:

1. При **ручном** режиме работы: отпустите кнопку **Internal triggering** (Внутренний запуск), если пучок больше не разрешен.
2. При работе в **автоматическом** режиме убедитесь, что светодиодный индикатор запуска **«Beam On»** (Пучок включен) продолжает мигать, что означает процесс получения сигналов запуска пучка.

По завершении облучения:

1. После окончания использования интерфейса UBTI убедитесь, что **кнопка-переключатель запуска рентгеновского излучения** не нажата.

Влияние интерфейса UBTI на процесс облучения

Интерфейс UBTI функционирует по-разному в зависимости от режима облучения:

- Сканирование «карандашным» пучком: см. Раздел «Использование интерфейса UBTI в режиме облучения «карандашным» пучком» на стр. 54-10.

Использование интерфейса UBTI в режиме Сканирования «карандашным» пучком

ВНИМАНИЕ



Если система отслеживания пациента используется во время облучения следует выбрать параметры настройки доставки пучка (метод доставки излучения, мощность дозы, число повторных процедур облучения) и настройки отслеживания пациента (рабочий цикл, частота получения снимков) в соответствии с поставленными клиническими целями и обязательными критериями безопасности, принимая во внимание общее время задержки передачи данных системы (т.е. системы отслеживания пациента в совокупности с оборудованием для облучения). Необходимо также учитывать время задержки передачи данных для обнаружения и обработки сбоя в работе системы.

В режиме Сканирование карандашным пучком пучок включается при соблюдении всех следующих условий:

- Пучок подан в помещение Treatment Room, и подача не была приостановлена лучевым терапевтом (RTT).
- Активирован сигнал подачи пучка.
- Устройство **Scanning Controller** завершило расчет карты сканирования, и карта была загружена.

Включение/отключение пучка

Пучок **включен** при соблюдении всех трех вышеперечисленных условий. Подача пучка продолжается, пока присутствует сигнал запуска пучка или пока карта не будет облучена полностью.

Пучок **отключается** на заднем фронте сигнала запуска пучка. Если предыдущая рассчитанная карта не была облучена полностью, устройство **Scanning Controller** рассчитывает и загружает новую карту.

См. Рис. 54-3. Включение пучка отображается стрелкой вверх (▲), отключение пучка — стрелкой вниз (▼).

Таблица 54-1. Подача протонов в режиме сканирования карандашным пучком

Сигнал запуска пучка	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.
Устройство Scanning Controller	Расчет/Загрузка	Расчет/Загрузка	Готово	Готово
Beam (пучок)	✗	✗	✗	✓

На Рис. 54-3 изображен принцип запуска пучка в режиме облучения Pencil Beam Scanning (сканирование «карандашным» пучком).

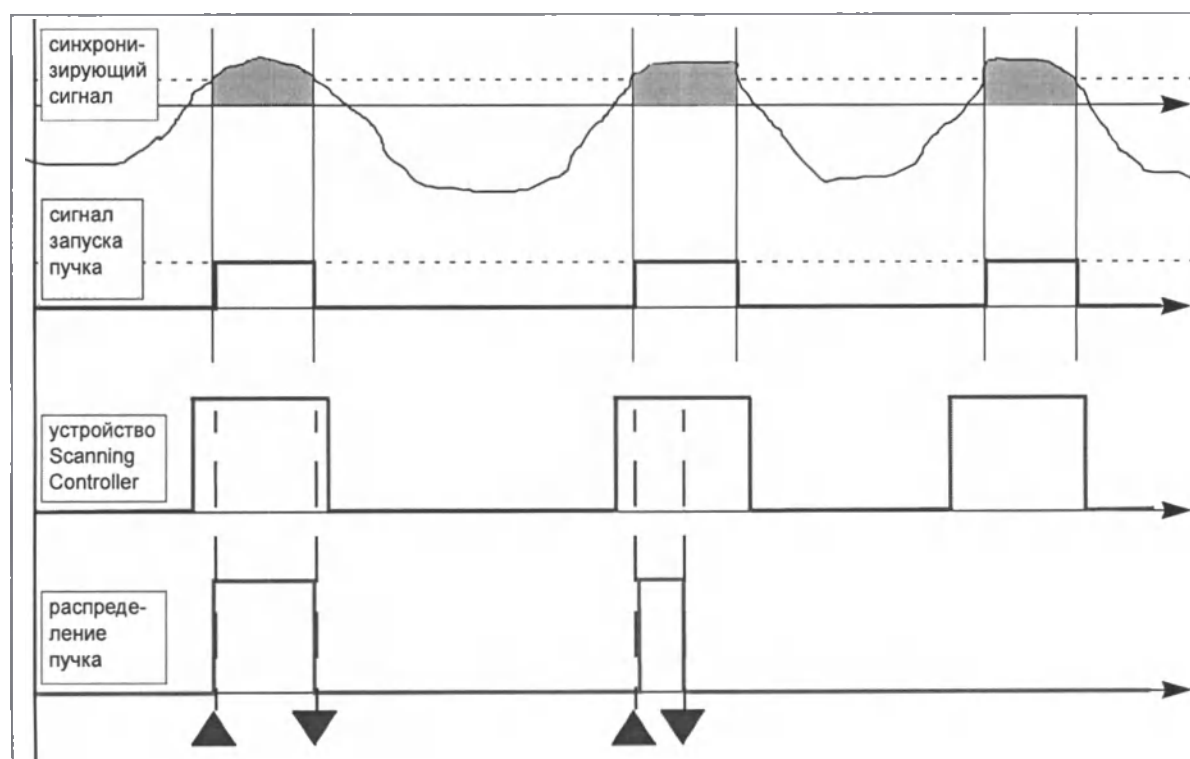


Рисунок 54-3. Интерфейс UBTI в режиме облучения Сканирование карандашным пучком

Глава 55

Выравнивание позиционирования пациента в случае GTR

Позиционирование и коррекция позиционирования пациента в помещении Gantry Treatment Room (GTR) включают следующие действия.

ВНИМАНИЕ



В помещении Gantry Treatment Room, оборудованном вращающимся полом Gantry Rolling Floor, позиционирование пациента должно осуществляться только при нахождении сопла в верхней части конструкции Гентри, между 90° и 270°.

ВНИМАНИЕ



Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) может осуществлять перемещение пациента на опоре (т.е. на кушетке или в кресле) только после надежного закрепления пациента на опоре.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



При позиционировании пациента на кушетке необходимо учитывать максимально допустимый вес для системы PPS. Превышение допустимого веса может повлиять на точность результатов. Для получения сведений о допустимых значениях веса см. соответствующий раздел в данном руководстве.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Пациента можно загружать на кушетку, когда поверхность кушетки плоская, то есть когда углы наклона и поворота равны нулю.
	

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Удлинительную панель для кушетки нельзя использовать с системой PPS в помещении Gantry Treatment Room для вершинных полей облучения, поскольку в этом случае кушетка столкнется с соплом. Во избежание столкновений используйте короткую деку стола.
	

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Необходимо выполнять тарировку системы PPS после каждого изменения положения кушетки.
	Перед выполнением тарировки убедитесь, что установленная кушетка автоматически приведена в правильное положение, и ее идентификатор определен.

ВНИМАНИЕ	Перед взвешиванием уберите с кушетки все лишние грузы.
	

Опция: AlignRT

Факультативно можно применить трехмерную (3D) систему получения поверхностных изображений AlignRT, предоставляемую через VisionRT. С подробной информацией о процедуре использования AlignRT можно ознакомиться в *Руководстве пользователя AlignRT technical*.

Важно	Применение трехмерной (3D) системы получения поверхностных изображений AlignRT предоставляемой через VisionRT, сдерживается ограничениями, указанными во Вступительной части.
	

ВНИМАНИЕ	Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за ручной ввод точных данных вектора коррекции из приложения AlignRT в систему протонной терапии (PTS).
	Xt\ Перед подтверждением, медсестра кабинета лучевой терапии должна убедиться, что все данные вектор коррекции успешно введены.

Важно	Each gantry angle, and therefore each beam, has a different isocenter shift.
	As a therapist it is your responsibility to enter the isocenter shift in AlignRT for each beam.

Перемещение оборудования в заданное положение

Воспользуйтесь беспроводным пультом управления или дистанционным управлением позиционирования в автоматическом режиме для перемещения устройств позиционирования пациентов в *заданное* целевое положение, как это описано в главах 10 и 12 соответственно.

ВНИМАНИЕ	Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.
	

При достижении устройством *заданного* положения подвесной пульт управления или механизм дистанционного управления позиционированием издает однократный звуковой сигнал.

Если на момент, когда последнее устройство достигло *заданного* положения, и оставшееся устройство(а) тоже в заданном положении, то звуковой сигнал раздается два раза.

Проверка коррекции позиционирования пациента в заданном положении

Когда оборудование находится в заданном положении, медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ) может использовать лазеры, рентгеновские трубки или другие средства коррекции позиционирования пациента с целью проверки точности положения по отношению к изоцентру.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Калибровка лазеров сопла выполнена только для положения 270°. По этой причине лазеры следует использовать только для приблизительной коррекции позиционирования.

В соответствии с установленными процедурами центра протонной терапии РТТ может выполнить одно из следующих действий:

- Использовать лазеры (см. раздел «Использование лазерных устройств» на стр. 13-9).
- Получить ортогональные рентгеновские снимки (при помощи приложения *adaPTinsight*), следуя процедуре, применяемой в данном типе помещения Treatment Room. Подробную информацию см. в разделе «Подготовка к получению ортогональных рентгеновских снимков в помещении GTR» на стр. 12-12.

Примечание: Лазеры и/или световое поле *Light Field* являются менее точными по сравнению с рентгеновскими трубками и поэтому используются только для исходного позиционирования пациента; используйте рентгеновские трубки для точной коррекции позиционирования пациента. Погрешность лазерных устройств и/или светового поля *Light Field* составляет ~3 мм, а погрешность рентгеновского метода — менее 1 мм.

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 54-8. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 54-2), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ВНИМАНИЕ

Лучевой терапевт обязан рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.

ВНИМАНИЕ

Лучевой терапевт обязан проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.

- Проведите последующую коррекцию заданного положения (см. раздел «Коррекция заданного положения» на стр. 55-6).

ВНИМАНИЕ

Все люди, находящиеся в помещении для облучения (TR), за исключением пациента, должны быть размещены в пределах защищенной экранированной зоны при получении любых рентгеновских снимков.

Важно! Следуйте соответствующей процедуре центра протонной терапии, чтобы установить число необходимых рентгеновских снимков.

Коррекция заданного положения

Коррекция заданного положения рассчитывается с помощью приложения *adaPTinsight*. Для получения подробных сведений об использовании системы *adaPTinsight* см. документацию приложения, приведенную в Накладной.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

ВНИМАНИЕ

После применения коррекции, рассчитанной системой Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента) (например, *adaPTinsight*), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

Так как заданное положение используется для подтверждения коррекции позиционирования пациента на кушетке, единственными настройками, которые могут быть скорректированы для данного положения, являются шесть осей системы PPS.

Допустимая коррекция заданного положения включает следующие оси системы PPS:

- PPS Delta x(cm)
- PPS Delta y(cm)
- PPS Delta z(cm)
- PPS Delta (Дельта)Вращение (в градусах)
- Наклон дельта PPS (градусы)
- Поворот дельта PPS (градусы)

Чтобы скорректировать заданное положение, выполните следующие действия:

1. Введите значения коррекции при помощи терминала в помещении Treatment Room (TR) (см. раздел «Введение значений коррекции заданного положения» на стр. 55-7).
2. Примените коррекцию (см. раздел «Применение коррекции» на стр. 55-7) при помощи пульта или механизма дистанционного управления позиционированием.

Введение значений коррекции заданного положения



При необходимости в небольшой коррекции заданного положения, обусловленной анализом рентгеновских снимков, подготовьте оборудование для установочного пучка. Подробную информацию см в разделе «Подготовка оборудования к подаче установочного пучка» на стр. 36-2.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

ВНИМАНИЕ

После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение *adaPTdeliver* убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

Примечание: Применение значений коррекции приводит к загрузке значений в блок *Positioning Control Unit (PCU, блок управления позиционированием)*, но не приводит к перемещению системы *PPS*.

Применение коррекции

ВНИМАНИЕ

Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства DID полностью отведены, до перемещения устройств Patient Positioning Device (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.

Воспользуйтесь беспроводным пультом управления или дистанционным управлением позиционирования в автоматическом режиме для применения коррекции при помощи устройств позиционирования пациентов в *откорректированное* заданное положение, как это описано в главах 10 и 12 соответственно.

ВНИМАНИЕ

После применения коррекции, рассчитанной системой Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента) (например, *adaPTinsight*), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

ВНИМАНИЕ



При каждом применении заранее запрограммированного перемещения (например, перемещения GoTo) медсестра кабинета лучевой терапии (RTT) обязана провести окончательную проверку положения всехдвигающихся компонентов (например, системы PPS, наконечника сопла, Гентри) в помещении Treatment Room до начала облучения.

При достижении устройством откорректированного положения подвесной пульт управления или механизм дистанционного управления позиционированием издает однократный звуковой сигнал.

Если на момент, когда последнее устройство достигло откорректированного положения, и оставшееся устройство(а) тоже в откорректированном положении, то звуковой сигнал раздается два раза.

Сохранение заданного положения



Когда все устройства находятся в *откорректированном* положении, сохраните заданное положение следующим образом:

1. Нажмите на зеленый  значок (птичку) в правой верхней части беспроводного пульта управления.

Примечание: Если текущее положение находится за пределами объема облучения, на экране пульта отображается сообщение *Position outside treatment volume*. На пульте управления появится сообщение «Положение за пределами объема облучения. Необходима проверка положения».

Работа с приложением Treatment Session Manager (управление сессией облучения)

Система проводит анализ значений требуемого положения на предмет соответствия предельным значениям, заданным в таблицах допустимых отклонений. Подробную информацию о таблицах допустимых отклонений см. в разделе «Управление таблицами допустимых отклонений» на стр. D-2.

Оставшаяся часть процедуры зависит от результатов проверки:

- **Успешная проверка:** заданное положение сохранено, на пульте отображается сообщение об успешном завершении.
- **Невыполненная проверка:** пульт издает звуковой сигнал и отображает сообщение об ошибке.

Примечание: Если пользователь не работает в режиме OIS, у него имеется возможность подтвердить продолжение процедуры облучения с использованием значений, не соответствующих допустимым отклонениям.

Перемещение оборудования в положение для облучения

Воспользуйтесь беспроводным пультом управления или дистанционным управлением позиционирования в автоматическом режиме для перемещения устройств позиционирования пациентов в целевое положение *для облучения*, как это описано в главах 10 и 12 соответственно.

ВНИМАНИЕ



Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.

При достижении устройством положения *для облучения* пульт управления или механизм дистанционного управления позиционированием издает однократный звуковой сигнал.

Если на момент, когда последнее устройство достигло положения *для облучения*, и оставшееся устройство(а) тоже в положении *для облучения*, то звуковой сигнал раздается два раза.

Проверка коррекции позиционирования пациента в положении для облучения

Когда оборудование достигает положения для облучения, медсестра кабинета лучевой терапии может принять решение о выполнении дополнительных проверок в соответствии с процедурой центра протонной терапии следующими способами:

- **Получение портальных рентгеновских снимков** (при помощи приложения *adaPTinsight*), следуя процедуре, применяемой в данном типе помещения Treatment Room. Подробную информацию см. в разделе «Подготовка к получению портальных рентгеновских снимков в помещении GTR» на стр. 13-18.
- **Получение конусно-лучевых КТ-снимков**, следуя процедуре, применяемой в данном типе помещения Treatment Room. Для более подробной информации см. «Настройка для получения конусно-лучевых КТ-снимков» на стр. 13-23

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 54-8. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 54-2), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ВНИМАНИЕ	Лучевой терапевт обязан рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.
	

ВНИМАНИЕ	Лучевой терапевт обязан проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.
	

При необходимости исправьте положение для облучения (см. раздел «Коррекция положения для облучения» на стр. 55-11).

Коррекция положения для облучения

Приложение *AdaPTinsight* отправляет значения коррекции в систему протонной терапии (PTS) в виде матрицы 4x4, которая отображается как вектор системы координат TTCS.

Ниже приведены настройки, которые могут быть скорректированы под положение для облучения:

- **Перемещение кушетки**
- **Вращение кушетки** (1 угол, если получен 1 рентгеновский снимок; 3 угла, если получены 2 рентгеновских снимка).

Важно	При использовании специального сопла при сканировании «карандашным» пучком в сочетании с предписанием облучения, которое было передано в Mosaic™ OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений), обратитесь к разделу «Выполнение вращения в верхнем положении при использовании предписания облучения от Mosaic™» до перемещения PPS в положение для облучения.
	

Коррекция положения для облучения рассчитывается с помощью приложения *adaPTinsight*. Для получения подробных сведений об использовании системы *adaPTinsight* см. документацию приложения, приведенную в Накладной.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

Для коррекции положения для облучения необходимо выполнить два шага:

1. Введите значения коррекции при помощи терминала в помещении Treatment Room (TR) (см. раздел «Введение значений коррекции положения для облучения» на стр. 55-11).
2. Примените коррекцию (см. раздел «Применение коррекции положения» на стр. 55-12).

ВНИМАНИЕ

После применения коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS) программное обеспечение (например, *adaPTinsight*), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для верификации правильности позиционирования пациента.

Введение значений коррекции при облучении

При необходимости в небольшой коррекции положения для облучения подготовьте оборудование для пучка излучения. Подробную информацию см. в разделе «Подготовка оборудования к подаче пучка излучения» на стр. 36-9.

ВНИМАНИЕ

После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение *adaPTdeliver* убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

Реализация коррекции положения

ВНИМАНИЕ

Убедитесь, что кронштейны плоскопанельных детекторов устройства цифровой визуализации полностью втянуты, прежде чем пытаться перемещать устройства позиционирования пациента (PPD), которые могут столкнуться с плоскопанельными детекторами.

Воспользуйтесь беспроводным пультом управления или дистанционным управлением позиционирования в автоматическом режиме для применения коррекции при помощи устройств позиционирования пациентов в *откорректированное* целевое положение, как это описано в Главе 10 «Применение беспроводного пульта управления» и Главе 12 «Применение дистанционного управления позиционирования пациентов» соответственно.

ВНИМАНИЕ

После применения коррекции, рассчитанной системой Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента) (например, *adaPTinsight*), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

Когда система позиционирования пациентов (PPS) достигает *откорректированного* положения, подвесной пульт управления или механизм дистанционного управления позиционированием издает однократный звуковой сигнал.

Если на момент, когда PPS достигло откорректированного положения, и оставшееся устройство(а) тоже в требуемом положении, то звуковой сигнал раздается два раза.

Подтверждение положения для облучения



В случае правильности положения для облучения подтвердите положение следующим образом:

1. Нажмите на зеленый ✓ значок (птичку) в правой верхней части беспроводного пульта управления.

Примечание: Если текущее положение находится за пределами объема облучения, на экране пульта отображается сообщение *Position outside treatment volume*. На пульте управления появится сообщение «Положение за пределами объема облучения. Необходима проверка положения».

Если текущее положение не соответствует допустимым отклонениям или находится за пределами объема облучения, нажатие кнопки **OK** подтверждает, что пользователь принимает данные условия. Если вы не принимаете данные условия, нажмите кнопку **Cancel** (Отмена).

Система проводит анализ значений требуемого заданного положения на предмет соответствия предельным значения, заданным в таблицах допустимых отклонений. Если проверка выполняется успешно, скорректированное положение сохраняется, и отмечается статус положения пациента *Treatment Saved* (Облучение сохранено) на мониторе помещения Treatment Room (TR).

Глава 56

Коррекция позиционирования пациента в помещении FBTR

Важно



Ежедневно проверяйте вес пациента. Если вес пациента изменяется более чем на 10 кг, необходимо повторно рассчитать вектор коррекции для деки стола, используемой данным пациентом.

Ниже приведены различные процедуры выравнивания пациентов в помещении для облучения фиксированным пучком с применением кресла, в зависимости от типа облучения:

- **Облучение головы и шеи:** для получения подробной информации см. раздел «Коррекция позиционирования для облучения головы и шеи» на стр. 56-1.

Коррекция позиционирования пациента для облучения области головы и шеи

Перед началом коррекции положения, пациента необходимо разместить в кресле в положении позиционирования.

Процедура коррекции положения пациента в помещении для облучения с фиксированным пучком (FBTR) для облучения головы и шеи с применением кресла — это последовательный процесс, включающий следующие действия:

1. Заданное положение
2. Положение для облучения

Опция: AlignRT

Факультативно можно применить трехмерную (3D) систему получения поверхностных изображений AlignRT, предоставляемую через VisionRT. С подробной информацией о процедуре использования AlignRT можно ознакомиться в *Руководстве пользователя AlignRT technical*.

Важно	Применение трехмерной (3D) системы получения поверхностных изображений AlignRT, предоставляемой через VisionRT, сдерживается ограничениями, указанными во Вступительной части.
	

ВНИМАНИЕ	Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за ручной ввод точных данных вектора коррекции из приложения AlignRT в систему протонной терапии (PTS). Перед подтверждением, медсестра кабинета лучевой терапии должна убедиться, что все данные вектора коррекции успешно введены.
	

Важно	Каждый угол поворота Гентри и, следовательно, каждый пучок характеризуется различным изоцентрическим сдвигом. Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за ввод данных изоцентрического сдвига каждого пучка в приложение AlignRT.
	

Размещение пациента в положение позиционирования

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	При позиционировании пациента на кушетке необходимо учитывать максимально допустимый вес для системы PPS. Превышение допустимого веса может повлиять на точность результатов. Для получения сведений о допустимых значениях веса см. соответствующий раздел в данном руководстве.
	

Для размещения пациента в положение позиционирования, выполните следующие шаги:

1. Разместите кресло в положение позиционирования пациента (GoTo облучение); в этой позиции пациент без проблем может сесть в кресло, т.е. кресло повернуто на 90° относительно осей пучка.
2. Отрегулируйте позицию кресла под пациента.
3. В зависимости от типа облучения, зафиксируйте пациента в кресле при помощи устройств иммобилизации.

Контроль за размещением пациента в заданном положении

Таким образом, ниже описана процедура коррекции позиционирования в заданной позиции:

1. Переместите кресло в предписанное заданное положение; вы можете установить приблизительную позицию, используя сочетание лазеров и предварительных маркеров на пациенте.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Запрещается подключать или отключать плоскпанельное (Flat Panel) Цифровое Устройство обработки изображений (DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации)) от соответствующего источника питания во время подачи питания. При необходимости подключить или отключить панель DID сначала необходимо отключить соответствующий источник питания. В противном случае панель DID может быть серьезно повреждена.
	



2. Вручную установите на место устройство цифровой визуализации (DID).
3. При помощи пульта управления, поместите рентгеновскую трубку А (установленную в сопле) в позицию для получения первого рентгеновского снимка.
4. Сделайте первый рентгеновский снимок (DR1) при помощи рентгеновской трубки А.

ВНИМАНИЕ	Со временем качество цифровых рентгенограмм может ухудшиться или снизиться в результате смещения или снижения коэффициента усиления плоскопанельных детекторов или в результате наличия дефектных пикселей.
	Для обеспечения высокого качества рентгеновских снимков необходимо проводить периодические тесты. Их частота зависит от прогнозируемого снижения качества плоских панелей в результате воздействия нейтронов. Применяйте методы, рекомендованные производителем плоских панелей (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраст и т. д.). Для получения подробной информации о данных методах см. документацию производителя оригинального оборудования (ОЕМ).

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 54-8. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 54-2), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ВНИМАНИЕ	Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.
	

ВНИМАНИЕ	Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.
	

5. Вручную поверните панель устройства цифровой визуализации (DID): панель находится в позиции для создания второго рентгеновского снимка.
6. Сделайте второй рентгеновский снимок (DR2) при помощи рентгеновской трубки В или С.

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 54-8. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 54-2), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.

7. При помощи приложения *adaPTinsight* рассчитайте вектор коррекции. Для получения подробных сведений об использовании приложения *adaPTinsight* см. Глава 56 «Расчет коррекции с помощью *adaPTinsight*».

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности рассчитанных факторов коррекции.

8. Вручную введите вектор коррекции в систему TCS.

ВНИМАНИЕ

После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение *adaPTdeliver*, убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

9. При помощи пульта управления переместите систему позиционирования пациента (PPS) согласно коррекции.
10. При необходимости, сделайте еще два DR снимка для подтверждения коррекции позиции пациента.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.

11. При помощи PPVS (Patient Position Verification System — системы проверки позиционирования пациента) повторно рассчитайте вектор коррекции. Если полученные результаты коррекции незначительны, прервите процесс выравнивания. В противном случае, повторите шаги 11 и 12 до тех пор, пока результаты коррекции перестанут быть значительными.
12. Сохраните заданное положение.

Примечание: Если текущее положение находится за пределами объема облучения, появится сообщение «Положение за пределами объема облучения». *Position verifications are mandatory* (Положение за пределами объема облучения. Необходима проверка положения).

Если текущее положение не соответствует допустимым отклонениям или находится за пределами объема облучения, нажатие кнопки ОК подтверждает, что пользователь принимает данные условия. Если вы не принимаете данные условия, нажмите кнопку «Cancel» (Отмена).

ВНИМАНИЕ

После применения коррекции, рассчитанной системой Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента) (например, adaPTinsight), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

В следующем разделе вы найдете подробную информацию о:

- **Получение рентгеновских снимков в помещении FBTR:** см. Раздел «Подготовка к получению рентгеновских снимков в FBTR, к облучению головы и шеи в сидячем положении и в положении супинации» на стр. 13-27.
- **Расчет коррекции:** см. Глава 53 «Расчет коррекции с помощью приложения adaPTinsight».

Проверка коррекции позиционирования пациента в положении для облучения

Таким образом, ниже описана процедура в позиции для облучения:



1. Переместите кресло в позицию для облучения.
2. Вручную установите на место устройство цифровой визуализации (DID).
3. При помощи пульта управления, поместите рентгеновскую трубку А (установленную в сопле) в позицию для получения первого латерального рентгеновского снимка.
4. Сделайте первый рентгеновский снимок (DR1) при помощи рентгеновской трубки А.

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 54-8. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 54-2), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ВНИМАНИЕ



Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.

ВНИМАНИЕ



Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.

5. Вручную поверните панель устройства цифровой визуализации (DID): панель находится в позиции для взятия второго латерального рентгеновского снимка.
6. Сделайте второй рентгеновский снимок (DR2) при помощи рентгеновской трубки С (установленную в колонке слева от сопла, при расположении напротив сопла).

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 54-8. Проверьте дисплей запуска рентгеновского излучения (см. Рис. 54-2), чтобы убедиться в выборе правильной системы синхронизации.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана рассчитывать наиболее длительное допустимое время воздействия излучения, учитывая тот факт, что получение рентгеновского снимка может завершиться после окончания цикла запуска.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии обязана проверять синхронизирующий сигнал на наличие пучка рентгеновского излучения. В случае несоответствия ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать полученные рентгеновские снимки для коррекции позиционирования пациента.

7. При помощи PPVS (Patient Position Verification System — системы проверки позиционирования пациента) рассчитайте вектор коррекции.

ВНИМАНИЕ

Медсестра кабинета лучевой терапии несет ответственность за проверку целесообразности коррекции, рассчитанной системой проверки позиционирования пациента (PPVS).

8. Вручную введите вектор коррекции в систему TCS.

ВНИМАНИЕ

После введения всех значений коррекции позиционирования в приложение *adaPTdeliver* убедитесь, что, в соответствии с процедурами центра протонной терапии, второй терапевт проверил введенные значения.

9. При помощи пульта управления переместите систему позиционирования пациента (PPS) согласно коррекции.
10. Сохраните положение при облучении.

*Примечание: Если текущее положение находится за пределами объема облучения, на экране пульта отображается сообщение **Position outside treatment volume. Position verifications are mandatory** (Положение за пределами объема облучения. Необходима проверка положения).*

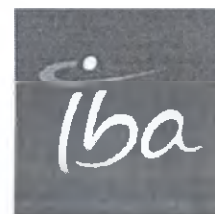
Если текущее положение не соответствует допустимым отклонениям или находится за пределами объема облучения, нажатие кнопки ОК подтверждает, что пользователь принимает данные условия. Если вы не принимаете данные условия, нажмите кнопку «Cancel» (Отмена).

ВНИМАНИЕ



После применения коррекции, рассчитанной системой Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента) (например, *adaPTinsight*), рекомендуется получить новую серию рентгеновских снимков для проверки правильности позиционирования пациента.

Преднамеренно оставлена пустой



Часть XIII

Контроль облучения

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Глава 57

Контроль облучения

.....

При незначительном отклонении пучка излучения от заданных параметров лаборант — рентгенолог (или врач), находящийся в помещении TCR, получает соответствующее предупреждение, но доставка пучка излучения не прерывается. При значительном отклонении пучка излучения от заданных параметров облучение прекращается.



Методы контроля облучения:

- Отслеживание регулярных звуковых сигналов. Частота звуковых сигналов определяется доставленной дозой. Нестандартный сигнал может указывать на наличие проблемы.
- Наблюдение за таймером и счетчиками мониторинговых единиц (ME).

ВНИМАНИЕ



Нажмите кнопку аварийного выключения, если облучение не прекращается при нажатии программной кнопки PAUSE (Пауза) или STOP (Стоп) или при нажатии аппаратной кнопки PAUSE (Пауза).

ВНИМАНИЕ



Кнопки аварийного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии). Однако подача питания к некоторым компонентам не прерывается, поэтому необходимо помнить о возможном наличии рисков поражения электрическим током и возгорания.

Примечание: За функционированием системы также следит оператор ускорителя, который также может приостановить или возобновить пучок, например, путем введения или удаления блокираторов излучения Beam Stop.

При использовании системы синхронизации следуйте процедуре, описанной в разделе «Процедура запуска излучения» на стр. 54-8.

ВНИМАНИЕ

Во время облучения медсестре кабинета лучевой терапии (РТТ) рекомендуется отслеживать синхронизирующий сигнал (на синхронизирующем оборудовании) на наличие запросов запуска (например, светодиодного индикатора «Beam On Trigger requested by source» (Запуск пучка запрошен источником) в UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсальный интерфейс для запуска пучка)). В случае возникновения несоответствий необходимо немедленно приостановить подачу пучка.



Приложения

Руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме
Том 1 - Сессия облучения

Документ 76186А

Документ 76186А

Приложение А

Помещение для контроля качества установки с фиксированным пучком

Помещение для контроля качества установки с фиксированным пучком (FBQAR) позволяет провести осмотр и меры по соблюдению контроля качества, не связанные с лечением пациента.



Рисунок А-1. Помещение для контроля качества установки с фиксированным пучком (FBQAR) (с установленными основным наконечником Lynx и калибровочными инструментами)

Запрошенный пучок для помещения контроля качества установки с фиксированным пучком FBQAR добавляется в очередь на применение, как и все пучки, исходящие из помещения для облучения.

Оборудование

Помещение для контроля качества установки с фиксированным пучком (FBAQR) оборудовано следующим образом:

- Специальное сопло для сканирования карандашным пучком, закрепленное в фиксированной позиции
- Специальный держатель наконечника сопла (DNSH) для сканирования карандашным пучком
- Шесть лазеров
- Пульт управления и дистанционный пульт управления
- Допуски (для обслуживающего персонала, устанавливающего калибровочные инструменты, когда это необходимо)

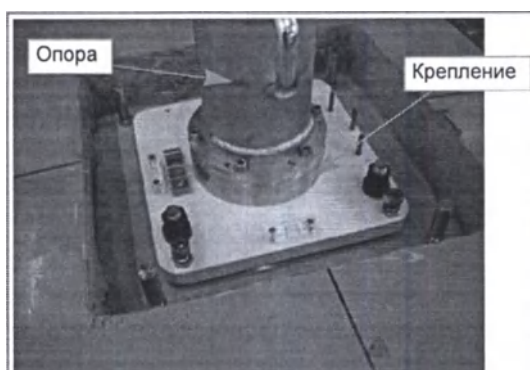


Рисунок А-2. Допуск
(размещения на основе)

Для помещения контроля качества установки с фиксированным пучком (FBAQR) предусмотрено специальное помещение управления облучением. Из помещения управления облучением (TCR) через информационную систему для онкологических отделений (OIS) можно работать с приложениями *adaPTprescribe*, и *adaPTdeliver*.

Системы координат в помещении FBQAR

В плане применения фиксированной системы координат Fixed Reference System (FRS) существует важное различия между помещением FBQAR и помещением GTR: чтобы применить систему координат Fixed Reference System (FRS), помещение FBQAR имеет виртуальный Гентри с соплом, расположенным в фиксированном положении 90° (3:00 часа).

На Рис. А-3 и Рис. А-4 изображена схема размещения оборудования в помещениях GTR и FBQAR соответственно.

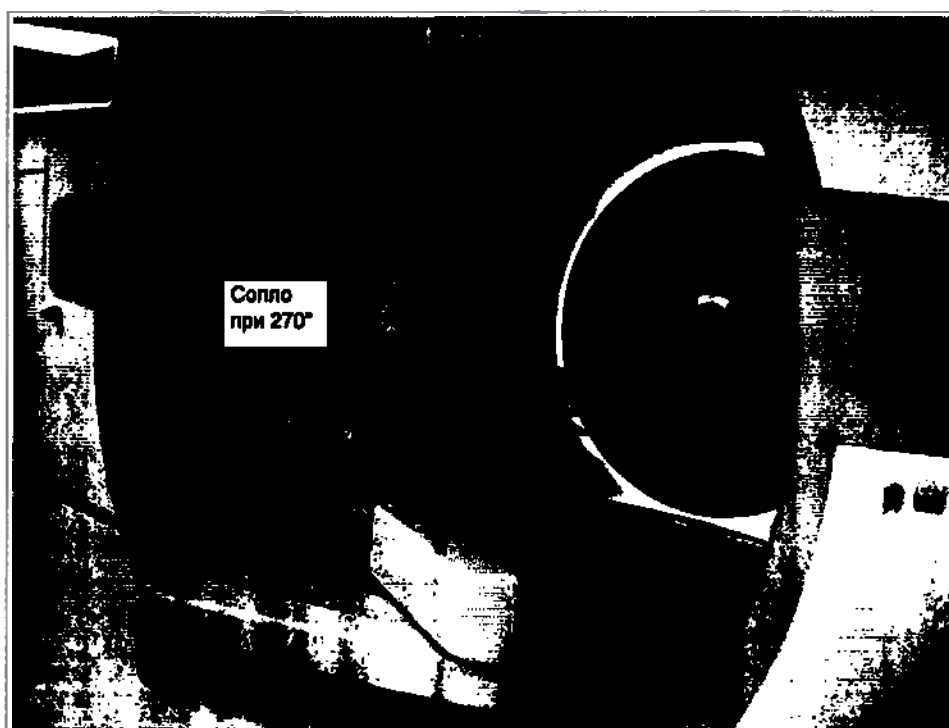


Рисунок А-3. Схема расположения оборудования в помещении GTR

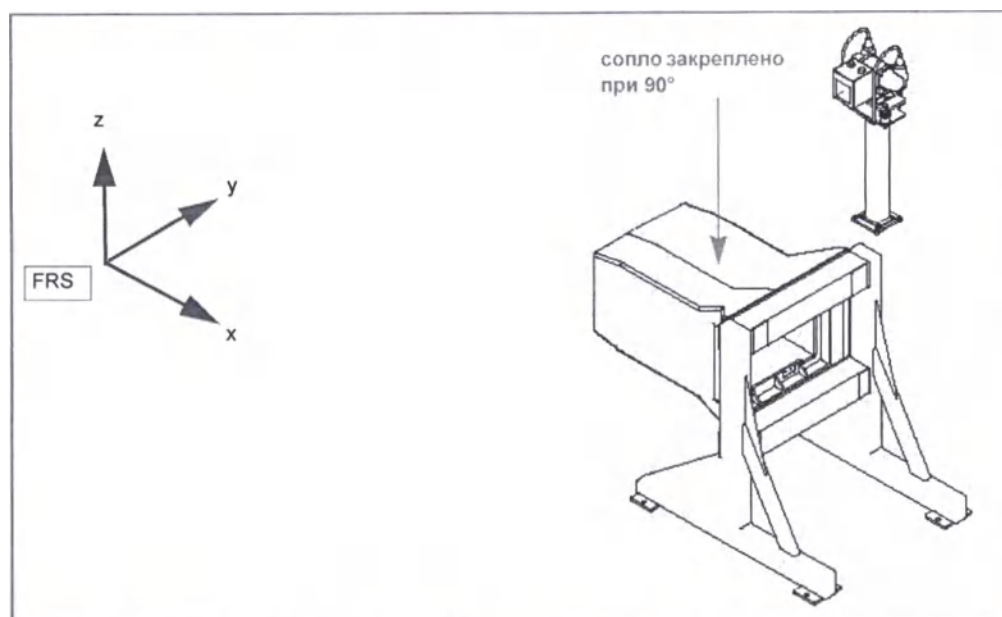


Рисунок А-4. Схема FBQAR

Расположение лазеров в помещении FBQAR

Шесть лазеров расположены в помещении контроля качества установки с фиксированным пучком (FBQAR):

- **Лазер 1** (на краю сопла) подает горизонтальный лазерный пучок.
- **Лазер 2** (закреплен слева от сопла, при расположении напротив сопла) подает горизонтальный лазерный пучок.
- **Лазер 3** (закреплен справа от сопла, при расположении напротив сопла) подает перекрестный лазерный пучок.
- **Лазер 4** (закреплен на потолке) подает перекрестный лазерный пучок.
- **Лазер 5** (установлен на краю сопла) подает вертикальный лазерный пучок.
- **Лазер 6** (установлен на краю сопла) подает вертикальный лазерный пучок.

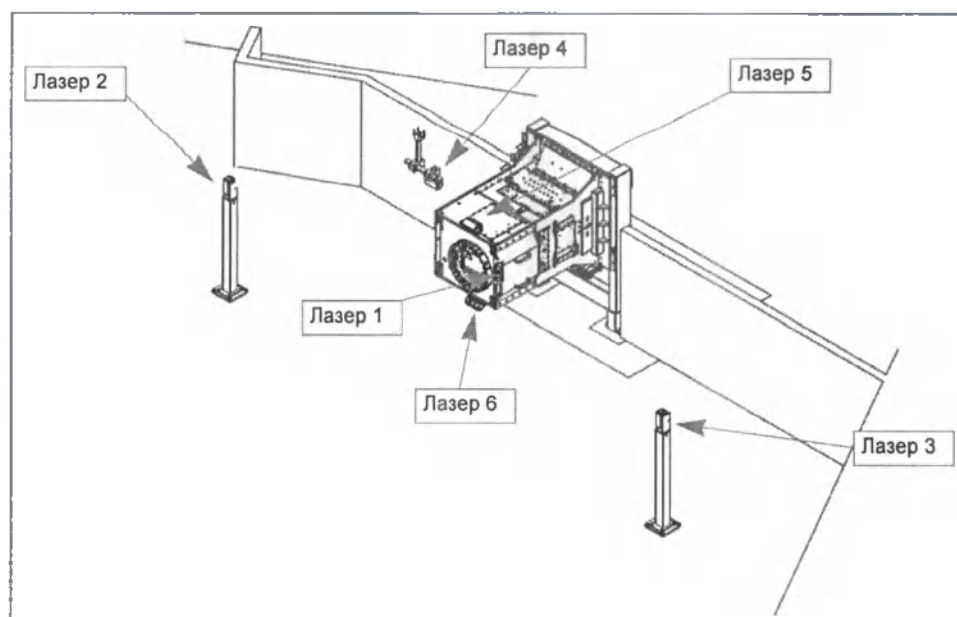


Рисунок А-5. Расположение лазеров в помещении FBQAR

Особенности системы планирования

План, предназначенный для использования в помещении контроля качества установки с фиксированным пучком (FBQAR), должен иметь конкретные значения для следующих полей:

- **Настройка PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента):** необходимо выставить следующие значения (или оставить пустыми):
 - PPS X = 0
 - PPS Y = 0
 - PPS Z = 0
 - PPS Вращение = 0
 - PPS Наклон = 0
 - PPS Поворот = 0
- **Угол поворота Гентри:** необходимо выставить 90° (остальные значения будут отклонены при импорте)

Преднамеренно оставлена пустой

Приложение В

Системные сообщения

.....

Приложение описывает различные системные сообщения, предназначенные для клинического оператора, требующие принятия решений, касающихся лечения пациента.

В зависимости от обстоятельств возникновения сообщений, эти сообщения могут быть следующих типов:

- Программные: в зависимости от программного обеспечения, в котором сообщения отображаются.
 - Приложение *adaPTprescribe*
 - Приложение *adaPTdeliver*
 - Любое из представленных выше
- Среда работы: в зависимости от того, использует ли терапевтический центр информационную систему для онкологических отделений, а также от режима работы *adaPTdeliver* (клинического или физического).
 - Электронная медицинская карта EMR (EMRC)
 - Автономная (без информационной системы для онкологических отделений)
 - Физический режим
 - Любой из упомянутых режимов информационной системы для онкологических отделений (DEVIC, или EMRC)
- Доставка: в зависимости от метода доставки излучения, доступного в комнате для облучения.
 - Принципы PBS (сканирования «карандашным» пучком)
 - Любой метод доставки излучения

Примечание: Различные опции и сообщения зависят от особенностей, доступных в вашем учреждении. Таким образом, не все перечисленные сообщения могут отображаться в вашем учреждении.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Уже имеется активный пациент с таким же ID. Хотите ли вы деактивировать другого пациента, и активировать текущего?	Это сообщение информирует пользователя о том, что при активации выбранного пациента, другие активные пациенты с таким же ID, обнаруженные системой, будут деактивированы. Действительно, система не может иметь несколько активных пациентов с одинаковыми ID.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Уже имеется активное исследование с таким же ID обследования. Хотите ли вы деактивировать другое исследование, и активировать текущее?	Это сообщение информирует пользователя о том, что при активации выбранного обследования, другие активные обследования с таким же ID обследования, обнаруженные системой, будут деактивированы. Действительно, система не может иметь несколько активных исследований с одинаковыми ID исследований.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	Имеются другие активные планы с одинаковой записью идентификатора пользователя, или маркера плана. Вы хотите активировать выбранный план? Другие активные планы с такой же записью идентификатора пользователя, или маркером плана, будут деактивированы.	Это сообщение информирует пользователя о том, что при активации выбранного плана, другие активные планы с таким же идентификатором пользователя, или маркером плана, обнаруженные системой, будут деактивированы. Действительно, система не может иметь несколько активных планов с одинаковыми записями UID, или маркера плана.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	<i>Данные пользователя не могут быть сохранены. Проверьте статус базы данных.</i>	Это сообщение информирует пользователя о проблеме в соединении с базой данных, и о способах проверки статуса соединения. Для проверки статуса базы данных свяжитесь с оператором.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	<i>Пациент не может быть разблокирован, так как база данных недоступна.</i>	Это сообщение информирует пользователя о наличии проблемы в соединении с базой данных. Свяжитесь с оператором, чтобы устранить данную ошибку.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	<i>Сохранение значения клинического диапазона мониторных единиц отменено из-за того, что значение редактируется другим пользователем, повторите попытку позже.</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что значение клинического диапазона мониторных единиц не было сохранено, чтобы избежать конфликта изменений. Данное сообщение советует пользователю повторить попытку позже.
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	<i>Не найден план Dicom, относящийся к данному пучку (план создан в автономном режиме), невозможно создать запись Dicom.</i>	Данное сообщение информирует пользователя о том, что невозможно создать запись Dicom для плана, созданного в автономном режиме. Это связано с тем, что планы, созданные в автономном режиме (т.е. созданные вручную с использованием adaPTprescribe), не являются объектами Dicom.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPT-prescribe	Автономный	Любой	<i>Импортируемый план принадлежит к пациенту, уже имеющему запись в базе данных. Выбранный план будет импортирован этому пациенту. Импортировать этот план?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что при импортировании плана, принадлежащего уже существующему пациенту, план будет импортирован для этого пациента. Данное сообщение предлагает пользователю подтвердить импорт плана.
adaPTdeliver	Любой	PBS	В диалоговом окне «частичного облучения», система отображает следующее сообщение: <i>Обратите внимание на то, что при продолжении, общее значение MUd будет менее точным ввиду отсутствия информации о пучке.</i>	Цель данного сообщения — проинформировать пользователя, что при наличии приемлемой записи, доступной для продолжения прерванного облучения, они должны отдать приоритет этой записи, вместо использования значения MUd.
adaPTdeliver	Любой	PBS	<i>Общее значение доставляемого ME ({0}) выбранного пучка больше, чем предписанное значение ME ({1}). Все равно хотите продолжить?</i>	В контексте диалогового окна «частичного облучения», это сообщение информирует пользователя, что запись лечения, выбранная для продолжения частичного облучения, имеет общее значение доставленных ME больше, чем предписанное. Данное сообщение позволяет пользователю, ознакомившись с данной информацией, решить, желает ли он продолжить информацию с выбранными данными.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	EMRC	PBS	Общее значение доставляемого ME ({0}) выбранного пучка отличается от значения MUd информационной системы для онкологических отделений ({1}). Все равно хотите продолжить?	В контексте диалогового окна «частичного облучения», это сообщение информирует пользователя, что общее значение доставляемого ME записей лечения, выбранных для продолжения частичного облучения, отличается от значения MUd, предоставленного информационной системой для онкологических отделений. Данное сообщение позволяет пользователю, ознакомившись с данной информацией, решить, желает ли он продолжить информацию с выбранными данными.
adaPTdeliver	Автономный	Любой	Для данного пучка не выбрана таблица допустимых отклонений. Система будет использовать нулевое значение допустимых отклонений.	Это сообщение сообщает пользователю, что при отсутствии привязки таблицы отклонений к выбранному пучку, система установит консервативное нулевое значение допустимых отклонений к этой сессии облучения. Это случается в автономном режиме, когда предпринимается попытка повторного применения плана, ранее отправленного из информационной системы для онкологических отделений
adaPTdeliver	Автономный	Любой	Внимание: значение мониторинжной единицы изменено.	Это сообщение подтверждает успешное изменение значения мониторинжной единицы.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	Любой	PBS	Недостаточно информации для продолжения частичного сканирования «карандашным» пучком. Нажмите кнопку [Частичное облучение], чтобы продолжить с данными из местной базы, или чтобы продолжить с неточными данными.	Это сообщение информирует пользователя о том, что необходимо использовать меню «Частичное облучение». В этом меню, для продолжения частичного сканирования карандашным пучком, пользователь должен выбрать приемлемую запись лечения из местной базы данных, если она доступна. Выбор подходящей записи лечения из базы данных, предоставляет большую точность, чем продолжение процедуры с использованием только значение доставленных мониторных единиц.
adaPTdeliver	EMRC	PBS	Общее значение доставляемого ME ({0}) выбранного пучка отличается от значения MUd информационной системы для онкологических отделений ({1}). Повторите и подтвердите свой выбор в диалоговом окне продолжения частичного облучения.	Это сообщение информирует пользователя о том, что значение доставленных мониторных единиц, указанное в записях лечения, выбранных в меню «Частичное облучение», отличается от значений для такого же облучения. Кроме того, сообщение предлагает пользователю подтвердить его выбор.
adaPTdeliver	Любой	Любой	Обнаружены следующие проблемы: Пучок [{0}] уже применялся сегодня. Если вы хотите подтвердить свой выбор, введите свои учетные данные.	Это сообщение информирует пользователя, что выбранный пучок уже применялся полностью, или частично. Это сообщение предлагает пользователю указать его учетные данные в случае, если он решит подтвердить свой выбор, несмотря на полученную информацию.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	Любой	Любой	Для номера дозы стандартного излучения ({0})/Для {0} эталонной точки, доза ({0} Gy) превышает общую дозу ({1} Gy). Все равно хотите продолжить?	Это сообщение информирует пользователя о том, что для определенного номера дозы стандартного излучения, или эталонной точки, предписанная доза превышает ограничение. Это сообщение предлагает пользователю, после ознакомления с информацией, подтвердить, хочет ли он начать сессию облучения.
adaPTdeliver	Любой	Любой	Для номера дозы стандартного излучения ({0})/Для {0} эталонной точки, доза ({0} Gy) может превышать общую дозу ({1} Gy), согласно внутренним вычислениям (ввиду отсутствия записи истории). Все равно хотите продолжить?	Это сообщение информирует пользователя о том, что для определенного номера дозы стандартного излучения, или эталонной точки, предписанная доза может превышать дневной лимит. Эта информация основана на внутренних вычислениях. Это сообщение предлагает пользователю, после ознакомления с информацией, подтвердить, хочет ли он начать сессию облучения.
adaPTdeliver	Любой	Любой	Для номера дозы стандартного излучения ({0})/Для {0} эталонной точки, доза ({0} Gy) может превышать общую дозу ({1} Gy), согласно внутренним вычислениям (ввиду отсутствия записи истории). Все равно хотите продолжить?	Это сообщение информирует пользователя о том, что для определенного номера дозы стандартного излучения, или эталонной точки, предписанная доза может превышать общий лимит. Эта информация основана на внутренних вычислениях. Это сообщение предлагает пользователю, после ознакомления с информацией, подтвердить, хочет ли он начать сессию облучения.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Вы указали для данного пучка уже доставленную мониторную единицу. Это можно делать только в случае прерванного облучения. Значение должно быть тщательно задано и проверено. Вы уверены, что хотите продолжить?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что указание уже доставленной мониторной единицы не является обыденным действием (значение должно быть тщательно проверено), а также о том, что это действие применимо только в случае частичного облучения. Это сообщение предлагает пользователю, после ознакомления с информацией, подтвердить, хочет ли он продолжить действие, используя значение уже доставленной мониторной единицы, заданное вручную.
adaPTdeliver	Физический режим	PBS	<i>Такое значение может быть задано только в случае уже прерванного облучения. Значение должно быть тщательно задано и проверено. Чтобы подтвердить, нажмите ОК. Или нажмите Отмена для сброса значения.</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что указание требуемого значения мониторной единицы не является обыденным действием (значение должно быть тщательно проверено), а также о том, что это действие применимо только в случае частичного облучения. Это сообщение требует от пользователя, после ознакомления с данной информацией, подтвердить, хочет ли он продолжить с требуемым значением ME, заданным вручную, или отменить действие и сбросить значение. Это сообщение может появиться при облучении глаз, или в физическом режиме сканирования «карандашным пучком».

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	Физический режим	Любой	<i>Вы входите в физический режим. Облучение пациентов в этом режиме запрещено. Продолжить?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что он входит в физический режим adaPTdeliver, и что лечение пациентов в этом режиме запрещено. Это сообщение уведомляет пользователя о том, что он входит в физический режим adaPTdeliver.
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Некоторые пучки не были полностью применены. Вы действительно хотите отменить данный сеанс?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что, как минимум, один пучок в текущей сессии не был полностью применен. Это сообщение предлагает пользователю подтвердить, хочет ли он отменить сеанс, несмотря на полученную информацию.
adaPTdeliver	Автономный	Любой	<i>Выбранный пучок был применен частично. Если вы хотите продолжить применение этого пучка, проверьте значение доставленной мониторинной единицы.</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что выбранный пучок уже был частично применен в прошлом, и что пользователь должен проверить значение доставленной мониторинной единицы, прежде чем продолжать применение остатков.
adaPTdeliver	Автономный	Любой	<i>Хотите ли вы подтвердить применение частично доставленного пучка?</i>	Данное сообщение предлагает пользователю подтвердить, хочет ли он продолжить применение частично доставленного пучка.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	EMRC	Любой	<i>Предписание было получено из информационной системы для онкологических отделений. Хотите ли вы продолжить и отменить текущий выбор в автономном режиме?</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что система получила предписание из информационной системы для онкологических отделений, в то время как пользователь прибегнул к ручному выбору в автономном режиме. Сообщение предлагает пользователю подтвердить, хочет ли он продолжить, используя данные информационной системы для онкологических отделений и сбросить ручной выбор в автономном режиме.
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Хотите ли вы отключиться от информационной системы для онкологических отделений?</i>	Это сообщение предлагает пользователю подтвердить, хочет ли он отключить adaPTdeliver от информационной системы для онкологических отделений.
adaPTdeliver	EMRC	Любой	<i>Информационная система для онкологических отделений пытается восстановить соединение. Принять новое соединение с информационной системой для онкологических отделений? Если вы подтвердите новое соединение, текущая сессия облучения будет закрыта.</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что информационная система для онкологических отделений пытается установить соединение с adaPTdeliver. Данное сообщение предлагает пользователю подтвердить, хочет ли он принять соединение информационной системы для онкологических отделений, зная, что это повлечет за собой закрытие текущей сессии.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	Любой	Любой	Облучение остановлено по запросу пользователя. Данная сессия облучения не завершена. \n[Статус остановки сессии облучения={0}]	Это сообщение информирует пользователя о том, что облучение закончено до его завершения по запросу пользователя. Это сообщение также демонстрирует статус остановки сессии облучения.
adaPTdeliver	Любой	Любой	Облучение остановлено из-за системной ошибки. Данная сессия облучения не завершена. \n[Статус остановки сессии облучения={0}]	Это сообщение информирует пользователя о том, что облучение закончено до его завершения из-за системной ошибки. Это сообщение также демонстрирует статус остановки сессии облучения.
adaPTdeliver	Любой	Любой	Непредусмотренная остановка облучения. Причина остановки сессии неизвестна. \n[Статус остановки сессии облучения={0}]	Это сообщение информирует пользователя о том, что облучение закончено до его завершения по неизвестным причинам. Это сообщение также демонстрирует статус остановки сессии облучения.
adaPTdeliver	Любой	Любой	Похоже, что система управления позиционированием пациента (PMS) работает в данный момент. Все равно хотите начать подготовку?	Это сообщение информирует пользователя о том, что система управления позиционированием пациента (PMS) занята. Кроме оно служит для подтверждения того, должна ли система начать подготовку, несмотря на обстоятельства.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	EMRC	Любой	<i>Возникла ошибка при записи сессии облучения в информационной системе для онкологических отделений. Запись сессии облучения сохранена на локальном диске: {0}. Отчет о сессии доступен при нажатии на кнопку «Показать отчет». Пожалуйста, внесите запись в информационную систему для онкологических отделений вручную.</i>	Это сообщение информирует пользователя о том, что системе не удалось записать данные о сессии облучения в информационную систему для онкологических отделений, и это необходимо сделать вручную. Сообщение также информирует пользователя о том, что система сохранила запись сессии на локальном диске, и этот отчет о сессии облучения в формате PDF доступен при нажатии на кнопку «Показать отчет».
adaPTdeliver	Система OIS	Любой	<i>Возникла ошибка при записи сессии облучения в информационной системе для онкологических отделений. Перейдите к электронному блоку дозиметра (Dose Counter Electronic Unit) и вручную введите данные облучения в OIS (Oncology Information System — информационную систему для онкологических отделений).</i>	Сообщение информирует пользователя о том, что в системе OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений) недостаточно данных о радиационной дозировке. В сообщении говорится, что пользователю следует перейти к электронному блоку дозиметра (Dose Counter Electronic Unit) для ручного ввода данных облучения в OIS.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	Система OIS	Любой	<i>Данные облучения не удалось отправить в OIS и сохранить на диске.</i>	Сообщение информирует пользователя о том, что система не может сохранить данные облучения в системе OIS, или сохранить данные лечения на локальном диске. В таком случае, пользователь должен перейти к электронному блоку дозиметра (Dose Counter Electronic Unit) для ручного ввода данных облучения в OIS.
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Данный пучок применяется для частичного облучения; хотите внести предыдущие доставленные ME?</i>	Сообщение информирует пользователя о том, что, несмотря на применение текущего пучка частичного облучения в прошлом, значения доставленных ME для повторного применения не внесены. В сообщении предлагается подтвердить, соответствует ли это требованиям для текущего облучения.
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Не удалось сохранить данные текущих настроек в базу данных в связи с отсутствием доступа. Рекомендуется проверить соединение с базой данных и заверить текущий сеанс работы.</i>	Сообщение информирует пользователя о том, что невозможно сохранить текущие настройки в базу данных. В сообщении рекомендуется, перед тем, как продолжить облучение, прекратить сеанс работы, и что проблема будет решена (при необходимости, через службу поддержки компании IBA).

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	Автономный	Любой	<i>Ни какой установочный пучок еще не доставлялся. Подтвердить выбор пучка облучения?</i>	В данном сообщении пользователю предлагается подтвердить выбор пучка облучения, тем самым обращая внимание на то, что ни какой установочный пучок не доставлен для текущей сессии.
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Не удалось сгенерировать данные облучения в формате DICOM в связи с внутренней ошибкой! Проверьте сообщения журнала для получения более подробной информации.</i>	В сообщении говорится, что системе не удалось сгенерировать данные облучения, и предлагается найти причину проблемы, проверив журнал. Пользователь может вручную внести значения DCEU в OIS. Свяжитесь с оператором, чтобы устранить данную ошибку.
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Не удалось внести действия пользователя в базу данных. Проверьте соединение с базой данных!</i>	Сообщение информирует пользователя о том, что возникли проблемы соединения с базой данных, и даются рекомендации по проверке состояния соединения.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	Любой	Любой	Текущая позиция PPD (устройства позиционирования пациента) выходит за пределы допустимых отклонений. Для внесения данных облучения, введите имя пользователя и пароль. После этого ваши действия сохраняться в системе.	Сообщение информирует о том, что позиция PPD (устройства позиционирования пациента) выходит за пределы допустимых отклонений. Пользователям предлагается поставить личную подпись (которая будет сохранена), если они захотят внести данные облучения, используя данные позиции PPD. Пользователи могут изменить значения допустимых отклонений из OIS (информационной системы для онкологических отделений), либо из приложения adaPTprescribe (в зависимости от того, какая система имеет большее значение для текущей ситуации).
adaPTdeliver	EMRC	Любой	OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений) прекращает отправку запросов. Система OIS больше не подключена. Хотите закрыть текущую сессию облучения?	Сообщение информирует пользователя о том, что в информационной системе для онкологических отделений (OIS) возникли проблемы с соединением, и предлагается закрыть текущую сессию облучения. Для обеспечения непрерывного сохранения данных облучения, рекомендуется восстановить соединение к OIS перед тем, как продолжить работу. Если пользователь решил не закрывать текущий сеанс, информацию придется внести в OIS вручную.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	EMRC	Любой	Не удалось создать запись в формате Dicom!	Сообщение информирует пользователя о том, что не удалось создать запись в формате DICOM.
adaPTdeliver	Любой	Любой	Для проведения дальнейшего анализа, настоятельно рекомендуем приобрести heap dump! Heap Dump можно создать при помощи приложения VisualVM(jvisualvm.exe), который можно найти в папке <\$JDK>/bin. Если вы не хотите получать напоминания, напишите trcs.debugMemoryLeak=false	Сообщение напоминает пользователю создать heap dump при помощи приложения VisualVM для проведения дальнейшего анализа. Данное напоминание можно отключить, изменив параметр trcs.debugMemoryLeak на false. Данный параметр переключен на false по умолчанию.
adaPTdeliver	Автономный	Любой	Система столкнулась с проблемой сохранения данных облучения в локальной базе данных. Перейдите к электронному блоку дозиметра (Dose Counter Electronic Unit) и вручную введите данные облучения в файл пациента.	Сообщение информирует пользователя о том, что система не может сохранить данные облучения в базе данных, и даются указания по ручному вводу данных облучения в файл пациента, основываясь на данных DCEU.
adaPTdeliver	Физический режим	Любой	Вы вошли в учетную запись в физическом режиме. Лечение пациентов в данном режиме запрещено.	Это сообщение информирует пользователя о том, что он входит в физический режим adaPTdeliver, и что лечение пациентов в этом режиме запрещено.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Внимание! В системе возникла ошибка. Рекомендуем остановить сессию облучения и связаться с техником IBA.</i>	Данное оповещение говорит о том, что в течение последних 15 секунд произошло нарушение процесса облучения (в связи с неудавшейся периодической проверкой). В таком случае, настоятельно рекомендуется прекратить облучение.
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Облучение завершено. Свяжитесь с оператором пучка для создания новой таблицы соответствия высокочастотного излучения «RF lookup».</i>	Данное оповещение говорит о том, что последняя сессия облучения выполнена при условиях, требующих настройки «RF lookup» для проведения следующей сессии. Свяжитесь с оператором для выполнения данного действия.
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Слишком много сбоев заданного диапазона во время настройки поля. Уведомите отдел технического обслуживания. Если хотите продолжить работу в упрощенном режиме, войдите в систему для отключения регулировки поля.</i>	После трех попыток, система не смогла достичь ожидаемой мощности магнитных полей для некоторых магнитов (для которых применяется автоматическое регулирование поля). В результате, рекомендуется переключить систему в упрощенный режим, для которой регулировка поля отключена, либо запросите подтверждение оборудования от отдела технического обеспечения.

Таблица В-1. Системные сообщения

Программное обеспечение	Условия	Доставка	Сообщение	Описание
adaPTdeliver	Любой	Любой	<i>Ошибка проверки согласованности запуска пучка в ионизационной камере циклотрона (IC cyclo). Уведомите отдел технического обслуживания. Если вы согласны на работу с перегрузкой, то повторная проверка пучка будет лишней.</i>	При выведении пучка из акселератора наблюдаются расхождения в перерывах определения сигналов пучка, проводимом ионизационной камерой, расположенной на выходе циклотрона (IC cyclo: малый и большой провалы). Такие расхождения говорят о возможном отказе одной из ионизационных камер и необходимости обслуживания. Тем не менее, остается возможность продолжить текущее облучение в режиме перегрузки (введя специальный пароль). Система будет выдавать окно оповещения в начале каждой сессии до тех пор, пока проблема не будет устранена.

Приложение С

Сокращения и аббревиатуры, используемые в системе PTS

- A (ампер)
- AA (Axis Arm — рычаг оси) (см. GAPS)
- ACU (Accelerator Control Unit — блок управления ускорителем)
- ADC (Analog Digital Converter — аналого-цифровой преобразователь)
- BAEU (Beam Absence Electronic Unit — электронный блок детектора отсутствия излучения)
- BCM (Beam Current Measurement — измерение тока пучка, Beam Current Monitor — устройство контроля тока пучка, Beam Current Modulation — модуляция тока пучка)
- BIREU (Beam Intensity Redundant Electronic Unit — резервный электронный блок измерения интенсивности пучка)
- BLCU (Блок управления линией пучка)
- BMD (Beam Modifying Devices — устройства модификации пучка)
- BMS (Beam Management System — система управления излучением)
- BPM (Beam Profile Monitor — монитор профиля пучка)
- Bx (Bending (dipole) по. x — отклоняющийся (диполь) X)
- C (градус по Цельсию)
- CBTV (Cyclotron/Beam Transport Vault — бункер для циклотрона/системы транспортировки пучка)
- CCW (Counterclockwise — против часовой стрелки)
- CDE (Common Desktop Environment — среда рабочего стола)
- CG (Center of Gravity — центр тяжести)

- CS (Coordinate System — система координат)
- CSMA/CR (Carrier Sense, Multiple Access, with Collision Resolution — множественный доступ с прослушиванием несущей и разрешением коллизий)
- cSt (centistokes — сантистокс)
- CT (Configuration Table — таблица конфигурации)
- CW (Clockwise — по часовой стрелке)
- Cx (collimator no. x — коллиматор № x)
- DB (Database — база данных)
- dBm (децибел относительно милливатт)
- DC (Direct Current — постоянный ток)
- DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)
- DID (Digital Imaging Device — устройство цифровой визуализации)
- Переключатель DIP (Корпус с двухрядным расположением выводов)
- DMFCEU (dipole magnet flux coil electronic unit — электронный блок дипольного магнита)
- DRR (Digitally Reconstructed Radiograph — цифровая реконструированная рентгенограмма)
- DS (Double-Scattering — двойное рассеивание)
- DSP (Digital Signal Processor — процессор для цифровой обработки сигналов)
- DVM (Digital Volt Meter — цифровой вольтметр)
- ECQ (External Coil Quadrupole — квадруполь внешней катушки)
- EEPROM (Electrically Erasable PROM — электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ)
- EMF (Electromagnetic Field — электромагнитное поле)
- EMI (Electromagnetic Interference — электромагнитные помехи)
- EOT (End-of-Travel — конец хода)
- ESBTS (Energy Selection and Beam Transport Systems — системы выбора энергии и транспортировки пучка)
- EU (Electronic Unit — электронный блок)
- enA (electrical nanoampere — электрический наноампер)
- F (Fahrenheit — градус по Фаренгейту)
- FBL (fixed beam line — зафиксированный канал пучка)
- FCEU (flux coil electronic unit — электронный блок)

- Falling Edge (FE — задний фронт) см. Rising Edge (RE — передний фронт).
- FPA (Final Power Amplifier — оконечный усилитель мощности)
- FPMEU (Flat Panel Monitor Electronic Unit — блок управления движением плоскпанельного детектора)
- FRS (Fixed Reference System — фиксированная система координат)
- FS (Fixed Scatterer — фиксированный рассеиватель)
- FSEU (First Scatterer Electronic Unit — электронный блок первого рассеивателя)
- Кронштейн G90 (см. GAPS — Gantry Accessory Positioning System — система позиционирования вспомогательных устройств Гентри)
- GA (кронштейн G90, компания General Atomics)
- GAPS (Gantry Accessory Positioning System — система позиционирования вспомогательных устройств Гентри) (см. кронштейн G90, рычаг оси, рычаг сопла)
- GCS (Gantry Coordinate System — система координат Гентри)
- gpm (gallon per minute — галлонов в минуту)
- GRF (Gantry Rolling Floor — вращающийся пол Гентри)
- GTR (Gantry Treatment Room — помещение для облучения с Гентри)
- GTS (Gantry Beam Transport System — система транспортировки пучка Гентри)
- GUI (Graphical User Interface — графический интерфейс пользователя)
- Gx (gantry no. x — Гентри X)
- HCI (Human Computer Interface — интерфейс «человек-компьютер»)
- HP (— пульт ручного управления)
- HV (High-Voltage — высокое напряжение)
- HVAC (Heating, Ventilation, & Air Conditioning — отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха)
- IBA (Компания Ion Beam Applications)
- IC (Ionization Chamber — ионизационная камера)
- ICEU (Ionization Chamber Electronic Unit — электронный блок ионизационной камеры)
- IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor — биполярный транзистор с изолированным затвором)
- IMPA (Intermediate Power Amplifier — промежуточный усилитель мощности)
- I/O (Input/Output — ввод/вывод)

- IS (Ion Source — ионный источник)
- BCREU (Beam Current Regulation Electronic Unit — электронный блок регулировки тока пучка)
- ISO (International Standards Organization — Международная организация по стандартизации)
- J (Джоуль)
- JTAG (Joint Test Action Group — разработчик стандарта IEEE 1149.1-1990)
- kHz (килогерц)
- KOH (гидроксид калия)
- kV (киловольт)
- kW (киловатт)
- IC (Inductive Capacitive — индуктивно-емкостный)
- LCD (liquid crystal display — жидкокристаллический дисплей)
- LED (light emitting diode — светоизлучающий диод)
- LF (Light Field — световое поле)
- LFPS (light field power supply — источник питания светового пары)
- LLRF (Low Level Radiofrequency — ВЧ-сигнал низкого уровня)
- LPPS (laser pair power supply — источник питания лазерной пары)
- LUT (Lookup table — справочная таблица)
- mA (миллиампер)
- MCC (master control center — главный центр управления)
- MCPS (main coil power supply — источник питания главной катушки)
- MCR (Main Control Room — главное помещение управления)
- MCRS (Main Control Room Server — сервер главного помещения управления)
- MeV (мегаэлектронвольт)
- MHz (мегагерц)
- MS® (Microsoft®)
- MSDS (Material Safety Data Sheet — паспорт безопасности вещества)
- MU (Monitor Unit — мониторная единица)
- NA (nozzle arm — рычаг сопла) (см. GAPS)
- NaOH (гидроксид натрия)
- NMR (nuclear magnetic resonance — ядерный магнитный резонанс)

- ODP (Oil Diffusion Pump — масляный диффузионный насос)
- OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений)
- OEM (original equipment manufacturer — производитель оригинального оборудования)
- PA (power amplifier — усилитель мощности)
- PCB (printed circuit board — печатная плата)
- PCU (positioning control unit — блок управления позиционированием)
- Pex (Penning no. x — Пеннинг X)
- PIG (Penning ion gauge — ионизационный манометр Пеннинга)
- Pix (Pirani no. x — Пирани X)
- PLC (programmable logic controller — программируемый логический контроллер)
- PMS (Positioning Management System — направляющая система управления)
- PMQ (Permanent Magnet Quadrupole — квадруполь постоянного магнита)
- PPCA (Patient Positioning Correction Algorithm — алгоритм коррекции положения пациента)
- PPD (Patient Positioning Device — устройство позиционирования пациента)
- PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента)
- PPVD (patient positioning verification device — устройство проверки позиционирования пациента)
- PROM (programmable ROM — перепрограммируемое ПЗУ)
- PTE (Proton Therapy Equipment — оборудование для протонной терапии)
- PTS (Proton Therapy System — система протонной лучевой терапии)
- P/R (pitch and roll — наклон и поворот)
- PS (Power Supply — источник питания)
- PSR (Power Supply Room — щитовая комната)
- PVC (polyvinyl chloride — поливинилхлорид (ПВХ))
- PWM (pulse width modulation — широтноимпульсная модуляция)
- QACS (Quality Assurance Calibration System — система калибровки для обеспечения качества)
- Qx (quadrupole no. x — квадруполь X)
- RAM (random access memory — оперативное запоминающее устройство (ОЗУ))

- RBSO (Redundant Beam Shut Off — отключение резервного пучка)
- RC (Range Compensator — компенсатор диапазона)
- RF (Radio Frequency — радиочастота)
- RFCU (Redundant and Functional Control Unit — блок резервного и функционального управления)
- RE (rising edge — передний фронт) (см. FE)
- ROM (read-only memory — постоянное запоминающее устройство (ПЗУ))
- RM (Range Modulator — модулятор диапазона)
- RMEU (Range Modulator Electronic Unit — электронный блок модулятора диапазона)
- RP (rotary pump — ротационный насос)
- rpm (об. мин. — оборотов в минуту)
- RS (retractable snout — выдвижной наконечник сопла)
- RTT (Radiation Therapy Technologist — медсестра кабинета лучевой терапии)
- RV (range verifier — устройство верификации диапазона)
- RVEU (range verifier electronic unit — электронный блок устройства верификации диапазона)
- scfm (Кубических футов в минуту при нормальных условиях)
- SIS (Single Scattering — однократное рассеивание)
- SLx (slit no. x — щель X)
- SM (Scanning Magnet — сканирующий магнит)
- SMEU (scanning magnet electronic unit — электронный блок сканирующего магнита)
- SMPS (Scanning Magnet Power Supply — источник питания сканирующего магнита)
- SOBP (Spread-Out Bragg Peak — размытый пик Брэгга)
- SP (setpoint — стандартное пороговое значение)
- SRCU (Safety Redundant Control Unit — резервный блок управления системы безопасности)
- SREU (Snout Rotation Electronic Unit — электронный блок вращения наконечника сопла)
- SS (Second Scatterer — второй рассеиватель)
- SSA (Solid State Amplifier — твердотельный усилитель)

- SSEU (Second Scatterer Electronic Unit — электронный блок второго рассеивателя)
- TAN (Total Acid Number — общее кислотное число)
- TC (Treatment Center — медицинский центр)
- TCR (Treatment Control Room — помещение управления облучением)
- TCU (Treatment Control Unit — блок управления облучением)
- TPM (Приложение Treatment Prescription Manager)
- TPR (Treatment Planning Room — помещение для планирования облучения)
- TPS (Treatment Planning System — система планирования облучения)
- TR (Treatment Room — помещение для облучения)
- TRCS (Treatment Control System — система управления облучением)
- TSM (Приложение Treatment Session Manager)
- TSS (Therapy Safety System — система безопасности облучения)
- TTCS (Table Top Coordinate System — система координат поверхности стола)
- Tx (trim coil no. x — катушка для подстраивания X)
- UI (User Interface — пользовательский интерфейс)
- UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсальный интерфейс для запуска пучка)
- UPS (Uninterruptible Power Supply — источник бесперебойного питания)
- VC (Variable Collimator — коллиматор с изменяемыми параметрами)
- VCEU (Variable Collimator electronic unit — электронный блок коллиматора с изменяемыми параметрами)
- VDU (visual display unit — блок визуальной индикации)
- VME (VersaModule Eurocard — универсальная модульная компьютерная сеть Еврокард) (на пример, VMEbus или VME)
- Vreg (voltage regulation — регулирование напряжения)
- W (ватт)
- XR (рентгеновское излучение)
- XREU (X-ray Electronic Unit — электронный блок управления рентгеновским излучением)
- XRPS (X-ray Power Supply — источник питания рентгеновского излучения)
- YTEU (Yoke Temperature electronic unit — электронный блок температуры ярма магнита)

Сокращения и аббревиатуры, используемые в системе PTS :

Преднамеренно оставлена пустой



Приложение D

Словарь терминов

.....

Accelerator Control Unit (ACU, блок управления ускорителем)

Расположен в помещении PSR (Power Supply Room — комната источников питания). Контролирует устройства и системы, связанные с ускорителем (циклотроном). См. также: *Safety Redundant Control Unit* (резервный блок управления системы безопасности), *Программируемый логический контроллер Treatment Control Unit* (блок управления облучением).

adaPTinsight

Программа, при помощи которой рассчитываются параметры коррекции позиционирования, которые необходимо применить к системе PPS для обеспечения надлежащей коррекции позиционирования пациента по отношению к изоцентру и системе координат помещения Treatment Room.

Beam Current Regulation Electronic Unit (BCREU, электронный блок регулировки тока пучка)

Электронное устройство, взаимодействующее с ионным источником. См. также: *Electronic Unit* (электронный блок).

Beam Profile Monitor (BPM, монитор профиля пучка)

Устройство, расположенное вдоль канала пучка, обеспечивающее определение параметров пучка без его блокировки. Каждый BPM включает две решетки вертикального и горизонтального проводников, с помощью которых измеряется ток пучка. См. также: *Energy Selection and Beam Transport System* (система выбора энергии и транспортировки пучка).

Central Management Workstation (CMW, рабочая станция центрального управления)

Компьютерная рабочая станция, расположенная в помещении Main Control Room. См. также: Main Control Room (главная пультовая комната), Treatment Room (помещение для облучения), Treatment Control Room (помещение управления облучением).

Common Desktop Environment (CDE)

Пользовательский интерфейс компании Hewlett-Packard на рабочей станции Central Management Workstation 1, взаимодействующий с пользовательским интерфейсом системы Proton Therapy System. См. также: Central Management Workstation (рабочая станция центрального управления), Proton Therapy System (система протонной лучевой терапии).

Configuration Table (CT, таблица конфигурации)

Инструмент ПО, используемый для обновления параметров облучения и системных параметров.

Coordinate System (CS, система координат)

В зависимости от версии продукта, используемого в вашем учреждении, система Treatment Control System (TRCS, система управления облучением) поддерживает Fixed Reference System (фиксированная система координат), IEC Table Top Coordinate System (система координат деки стола МЭК), Table Top Coordinate System (система координат деки стола), Gantry Coordinate System (система координат Гентри), системы координат X-ray A Coordinate System, X-ray B Coordinate System и X-ray C Coordinate System. См. также: Treatment Control System (система управления облучением), Fixed Reference System (фиксированная система координат), Table Top Coordinate System (система координат деки стола), Gantry Coordinate System (система координат Гентри).

CW (Continuous Wave — незатухающая волна, Clockwise — по часовой стрелке)

- Незатухающая волна — немодулированный протонный пучок.
- По часовой стрелке — вращение по направлению по часовой стрелке.

Cyclotron/Beam Transport Vault (CBTV, бункер для циклотрона/системы транспортировки пучка)

Экранированное помещение, в котором расположены ускоритель (циклотрон), система Energy Selection and Beam Transport System (ESBTS) и статический канал пучка. Распределительное устройство — это область CBTV, в которой расположены статический канал пучка и некоторое электронное оборудование, связанное с системой Treatment Control System (TRCS, система управления облучением). См. также: ускоритель.

Database (DB, база данных)

Коллекция электронных записей, организованная таким образом, что она может быть быстро и многократно расширена, обновлена и извлечена.

Digital Imaging Device (DID, устройство цифровой визуализации)

Устройство, используемое для цифрового получения рентгенографических изображений, необходимых для верификации положения каждого пациента. Система Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента) взаимодействует с каждым устройством DID для обеспечения нормального функционирования системы. Устройство DID состоит из флуоресцентного слоя (преобразовывающего рентгеновское излучение в видимый свет) и слоя ПЗС (прибора с зарядовой связью), записывающего изображение.

Dose Counter Electronic Unit (DCEU)

Электронное устройство, взаимодействующее с дозиметром, расположенном в каждом помещении Treatment Control Room. См. также: *Electronic Unit (электронный блок)*.

Electrically Erasable PROM (EEPROM, электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ)

Модифицируемое пользователем постоянное запоминающее устройство (ROM или ПЗУ), которое может быть неоднократно стерто или перепрограммировано (записано на носитель) при помощи более высокого, чем обычно, электрического напряжения. В отличие от чипов EPROM, чипы EEPROM не нужно извлекать из компьютера для модификации. Однако чип EEPROM необходимо стирать или перепрограммировать полностью, а не его отдельные данные. Кроме того, он отличается ограниченным сроком эксплуатации — чип можно перепрограммировать от десятков до сотен тысяч раз. При использовании EEPROM, которое необходимо часто перепрограммировать в течение эксплуатации компьютера, срок службы EEPROM должен стать одним из факторов, которые нужно учитывать при разработке конструкции системы. Специальной формой EEPROM является флэш-память, которая использует нормальные уровни напряжения ПК для стирания и перепрограммирования.

Electronic Unit (EU, электронный блок)

Одно из многих электронных устройств, используемых системой Proton Therapy System. См. также: *Proton Therapy System (система протонной лучевой терапии)*.

Energy Control Unit / Beam Transport Control Unit (ECUBTCU, блок управления энергией/блокуправления транспортировкой пучка)

Расположен в помещении PSR (Power Supply Room — щитовая комната). Управляет устройствами и системами, связанными с системой Energy Selection and Beam Transport System. См. также: *Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка)*.

Energy Selection and Beam Transport System (ESBTS, система выбора энергии и транспортировки пучка)

Включает подсистемы, расположенные между колесом дегрейдера и входом в каждое сопло. Система Treatment Control System (TRCS, система управления облучением) взаимодействует с системой Energy Selection and Beam Transport System, чтобы ослабить энергию пучка до уровня, заданного диапазоном, необходимым для облучения каждого пациента, и чтобы направить пучок в соответствующее сопло. Система ESBTS включает секции, отклоняющиеся на 60°, прямые секции канала пучка, секции наклонного канала пучка и секции Генри. См. также: *Beam Profile Monitor (монитор профиля пучка)*, *Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка)*, *Treatment Control System (система управления облучением)*.

Erasable PROM (EPROM, стираемое перепрограммируемое ПЗУ)

Технология памяти, используемая для защиты данных от потери даже в случае сбоя подачи питания.

External Coil Quadrupole (ECQ, квадруполь внешней катушки)

Тип магнита, расположенный в системе Energy Selection and Beam Transport System. См. также: *Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка)*.

Falling Edge (FE, задний фронт)

(второе название — Trailing Edge)

См. также: *Rising Edge (передний фронт)*.

Final Power Amplifier (FPA, оконечный усилитель мощности)

Компонент РЧ-системы, расположенный над ускорителем (циклотроном). См. также: *Ускоритель*, *Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности)*.

First Scatterer (FS, первый рассеиватель)

(Второе название — Fixed Scatterer)

Устройство модификации пучка, расположенное внизу по отношению к ионизационной камере 1 (ICI). При помощи данного устройства комбинация шести рассеивателей и/или трех устройств Range Shifter выводится на траекторию пучка или удаляется с нее. Толщина каждого из шести рассеивателей и/или устройств Range Shifter организована в бинарной последовательности таким образом, что в пределах ограничений при помощи комбинации можно получить любую необходимую толщину. См. также: *Сопло*, *Устройство модификации пучка*.

First Scatterer Electronic Unit (FSEU, электронный блок первого рассеивателя)

Расположен на вращающемся рабочем помосте Гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с рассеивателем First Scatterer. См. также: *Сопло, Electronic Unit (электронный блок)*.

Fixed Reference System (FRS)

Одна из систем координат, используемых системой Treatment Control System (TRCS, система управления облучением). См. также: *Treatment Control System (система управления облучением), Coordinate System (система координат)*.

Flux Coil Electronic Unit (FCEU, электронный блок)

Электронное устройство, взаимодействующее с катушкой магнитного потока. См. также: *Electronic Unit (электронный блок)*.

Gantry Beam Transport System (GTS, система транспортировки пучка Гентри)

Подсистема Beam Transport System, расположенная между поворотным коллектором и входом в каждое сопло. Gantry Beam Transport System включает оптические элементы транспортировки пучка, поддерживаемые конструкцией Гентри и перемещающиеся вместе с ней. См. также: *Beam Transport System (система транспортировки пучка), Гентри, Сопло*.

Gantry Coordinate System (GCS, система координат Гентри)

Одна из систем координат, используемых системой Treatment Control System (TRCS, система управления облучением). См. также: *Treatment Control System (система управления облучением), Coordinate System (система координат)*.

Gantry Rolling Floor (вращающийся пол системы Гентри)

Вращающийся пол, не работающий от двигателя и покрывающий область ямы в помещении Gantry Treatment Room (помещение для облучения с Гентри).

Hand Hendant (HP, пульт ручного управления)

Беспроводной пульт ручного управления имеется в каждом помещении для облучения и позволяет в случае необходимости выполнять позиционирование устройств.

Все функции пульта также можно использовать в помещении Treatment Control Room (TCR, помещение управления облучением) при помощи виртуального пульта, который можно вывести на многие экраны приложения Treatment Session Manager (TSM) или adaPTdeliver.

Кроме того, помещение Treatment Control Room (TCR) оборудовано аппаратной консолью пульта дистанционного управления, имеющей кнопку активации перемещения (MEB), кнопку «Move» (Переместить) и кнопку экстренного выключения.

См. также: *PPD* (устройство позиционирования пациента), *TR* (помещение для облучения), *Гентри*, *PPS* (система позиционирования пациента), *Сопло*.

***Inclined Beam Treatment Room* (помещение для облучения с использованием наклонного пучка)**

Тип помещения для облучения, в котором сопло установлено на С-дугу, позволяющую позиционировать сопло под углом 90° или 30°.

Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT, биполярный транзистор с изолированным затвором)

Электронное устройство, используемое для обеспечения подачи питания системе Proton Therapy System. См. также: *Power Supply* (источник питания).

Intermediate Power Amplifier (IMPA, промежуточный усилитель мощности)

Компонент РЧ-системы, расположенный в помещении Power Supply Room (PSR, щитовая комната) над усилителем Final Power Amplifier. См. также: *Final Power Amplifier* (оконечный усилитель мощности).

International Standards Organization (ISO, Международная организация по стандартизации)

Международная федерация органов национальной стандартизации, обеспечивающая стандартизацию с целью облегчения международного обмена товарами и услугами.

Ion Source (IS, ионный источник)

Ионный источник устанавливается через дно ускорителя. Доставляет ионы в ускоритель (циклотрон), обеспечивая генерирование пучка. См. также: *ускоритель*.

Ionization Chamber (IC, ионизационная камера)

Одна из трех ионизационных камер системы Proton Therapy System. См. также: *Ionization Chamber 1* (ионизационная камера 1), *Ionization Chambers 2 & 3* (ионизационные камеры 2 и 3).

Ionization Chamber 1 (IC1, ионизационная камера 1)

Расположена внизу по отношению к магниту квадруполя 135° на каждом Гентри. Служит в качестве устройства отслеживания центрирования пучка и в качестве ориентира интенсивности нерассеянного пучка. См. также: *Ionization Chamber* (ионизационная камера).

Ionization Chamber Electronic Unit (ICEU, электронный блок ионизационной камеры)

Расположен на вращающемся рабочем помосте Гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с ионизационной камерой. См. также: *Ionization Chamber (ионизационная камера)*.

Ionization Chambers 2 & 3 (IC2 и IC3, ионизационные камеры 2 и 3)

Расположены внизу относительно коллиматора Variable Collimator (зажимы Y). Измеряют профиль и положение пучка в направлении оси X и используются для отслеживания дозиметрических показателей для дозиметрического канала. Также используются для измерения профиля и положения пучка в направлении оси Y. См. также: *Ionization Chamber (ионизационная камера)*.

Light Field (LF, световое поле)

Установка, расположенная внутри сопла и направляющая яркий свет через сопло и блок. Используется при коррекции позиционирования пациента. См. также: *Сопло, Гентри*.

Light Field Power Supply (LFPS, источник питания светового поля)

Обеспечивает электропитание галогенного светового источника Light Field. См. также: *Сопло, Гентри*.

Lookup Table (LUT, справочная таблица)

Справочная таблица создается перед каждой сессией облучения, чтобы передать блоку BCREU информацию о связи между током пучка и током дуги.

Low-level RF (LLRF, ВЧ-сигнал низкого уровня)

Низкий уровень радиочастоты. См. также: *Радиочастота*.

Main Control Room (MCR, главная пультовая комната)

В данном помещении расположена большая часть элементов управления ускорителем (циклотроном). В основном используется для выполнения различных операций, разработок, а также для ввода канала пучка Beam Line в эксплуатацию. См. также: *Treatment Control Room (помещение управления облучением)*.

Main Control Room Server (MCRS, сервер главной пультовой комнаты)

Компьютерный сервер, расположенный в помещении Main Control Room и связанный по сети с рабочей станцией Central Management Workstation. См. также: *Central Management Workstation (рабочая станция центрального управления), Main Control Room (главная пультовая комната)*.

Oil Diffusion Pump (масляный диффузионный насос)

Тип вакуумного насоса, используемый в конструкции ускорителя (циклотрона).
См. также: адсорбция.

Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента)

Система Patient Position Verification System (PPVS) состоит из аппаратных и программных компонентов (например, приложение *adaPTinsight*) для обеспечения корректного позиционирования и выравнивания опухоли, подлежащей облучению пучком.

Patient Positioning Device (PPD, устройство позиционирования пациента)

Система позиционирования пациента, Гентри, наконечник сопла, специальный наконечник сопла PBS. См. также: Сопло, Гентри, Наконечник сопла, PPS (система позиционирования пациента).

Permanent Magnet Quadrupole (PMQ, квадруполь постоянного магнита)

Квадрупольный магнит, расположенный внизу по отношению к корректору градиента, который направляет пучок к дегрейдеру. См. также: концентрическая катушка.

Positioning Control Unit (PCU, блок управления позиционированием)

Расположен в приемке Гентри. Компьютерная система, отвечающая за контроль движущихся устройств и систем, связанных с устройством Patient Positioning Device. См. также: Patient Positioning Device (устройство позиционирования пациента).

Power Supply (PS, источник питания)

Обеспечивает подачу электропитания к оборудованию системы Proton Therapy System. Power Supply Room (PSR, щитовая комната)

В данном помещении расположены многие источники питания, контролеры и компоненты системы Treatment Control System (TRCS, система управления облучением), управляющие оборудованием. См. также: Power Supply (источник питания).

Proton Therapy Equipment (PTE, оборудование для протонной терапии)

Любой компонент системы Proton Therapy System. См. также: Proton Therapy System (система протонной лучевой терапии).

Proton Therapy System (PTS, система протонной лучевой терапии)

Оборудование, поставляемое компанией IBA, которое обеспечивает корректное позиционирование пациентов, генерирует и доставляет протонный пучок. Данная система включает все оборудование в учреждении протонной терапии, систему Treatment Control System (TRCS, система управления облучением) и систему Therapy Safety System (система безопасности облучения). См. также: *Treatment Control System (система управления облучением)*, *Therapy Safety System (система безопасности облучения)*.

Range Compensator (RC, компенсатор диапазона)

Персонализированное устройство, при необходимости устанавливаемое на блок и используемое для модификации глубины проникновения пучка в соответствии с планом лечения пациента. Блок материала, изменяющего диапазон, сформированный с одной стороны (обычно с верхней) таким образом, что дистальный конец поля облучения протонами на уровне пациента принимает форму дистального конца объема мишени. Компенсатор диапазона Range Compensator поддерживается и позиционируется наконечником сопла и обычно располагается внизу относительно блока. Range Compensator поддерживается и позиционируется специальным наконечником сопла PBS и обычно располагается внизу относительно блока. См. также: *Сопло*, *Наконечник сопла*.

Range Modulator (RM, модулятор диапазона)

Расположен внизу относительно рассеивателя First Scatterer и используется для позиционирования соответствующего малого колеса модулятора. Позволяет модулировать диапазон протонного излучения в теле пациента путем быстрого вращения гусеничной цепи, пошагово увеличивающей толщину на траектории протонного пучка. Гусеничная цепь имеет круглую форму и расположена на колесе, вращающемся со скоростью 10 оборотов в секунду (600 оборотов в минуту). На траекторию пучка можно расположить одну из 8 возможных гусениц цепи. Модулятор Range Modulator обеспечивает различные параметры смены диапазона, но постоянное рассеивание. При двойном рассеивании (режим Double Scattering) Range Modulator и рассеиватель First Scatterer используются вместе. В режиме Uniform Scanning девятая гусеница модулятора Range Modulator используется в качестве устройства смены диапазона.

Один из вариантов режима Uniform Scanning подразумевает использование фильтров Ridge Filter; две пары фильтров устанавливаются на малом колесе модулятора Range Modulator.

См. также: *Сопло*, *Гентри*.

Range Modulator Electronic Unit (RMEU, электронный блок модулятора диапазона)

Расположен на вращающемся рабочем помосте Гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с модулятором диапазона Range Modulator. См. также: *Electronic Unit (электронный блок)*.

Range Verifier (RV, устройство верификации диапазона)

Данное устройство расположено в зажимах коллиматора Variable Collimator (зажимы Y) и вводится на траекторию пучка при необходимости. Устройство используется только для обнаружения крупных расхождений в глубине проникновения пучка или модуляции диапазона. См. также: *Conlo, Ionization Chamber* (ионизационная камера).

Range Verifier Electronic Unit (RVEU, электронный блок устройства верификации диапазона)

Расположен на вращающемся рабочем помосте Гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с устройством верификации диапазона и вводящее ток с 29 латунных пластин устройства верификации диапазона. См. также: *Electronic Unit* (электронный блок).

Rising Edge (передний фронт)

(второе название — *Leading Edge*)

См. также: *Falling Edge* (задний фронт).

Safety Redundant Control Unit (SRCU, резервный блок управления системы безопасности)

В составе системы присутствует блок SRCU, относящийся к циклотрону, блокиратору излучения системы ESS и бункеру CBTV, а также блок SRCU для каждого помещения Treatment Room. Блок SRCU управляет устройствами и системами, связанными с системой безопасности. См. также: *Accelerator Control Unit* (блок управления ускорителем), *Treatment Control Unit* (блок управления облучением).

Scanning Magnet (SM, сканирующий магнит)

Расположен внизу относительно модулятора Range Modulator. Магниты, используемые во время облучения в режиме Сканирование карандашным пучком. Магнит наводит пучок в режиме Uniform Scanning для обеспечения непрерывного сканирования поля пучком с относительно широкой площадью излучения. См. также: *концентрическая катушка*.

Scanning Magnet Electronic Unit (SMEU, электронный блок сканирующего магнита)

Расположен на вращающемся рабочем помосте Гентри. Электронное устройство, взаимодействующее со сканирующим магнитом Scanning Magnet. См. также: *Electronic Unit* (электронный блок).

Scanning Magnet Power Supply (SMPS, источник питания сканирующего магнита)

Обеспечивает подачу электропитания сканирующим магнитам Scanning Magnet. См. также: *Scanning Magnet (сканирующий магнит)*, *Power Supply (источник питания)*.

Second Scatterer (второй рассеиватель)

Рассеиватель Second Scatterer расположен в сопле внизу относительно магнитов Scanning Magnet. Рассеиватель Second Scatterer имеет три отдельных рассеивателя различной толщины и уникальной формы, которые обеспечивают различные параметры рассеивания, но постоянную смену диапазона в зависимости от радиуса. В комбинации с рассеивателем First Scatterer и модулятором Range Modulator рассеиватель Second Scatterer обеспечивает плоское, поперечное распределение протонов в изоцентре в соответствии с известными принципами режима Double Scattering. Second Scatterer обеспечивает точное позиционирование каждого диска рассеивателя или отверстия на траектории пучка. См. также: *Сопло, Гентри*.

Second Scatterer Electronic Unit (SSEU, электронный блок второго рассеивателя)

Расположен на вращающемся рабочем помосте Гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с рассеивателем Second Scatterer. См. также: *Electronic Unit (электронный блок)*.

Single scattering (SIS, однократное рассеивание)

Метод доставки излучения, используемый для лечения пациентов.

SNOZ

Положение, которое может быть использовано для установки наконечника сопла на сопло или его смещения с сопла с помощью системы PPS.

Solid State Amplifier (SSA, твердотельный усилитель)

Расположен в помещении Power Supply Room (PSR, щитовая комната) внизу относительно усилителя Low Level RF 1 Вт. Усилитель, расположенный перед приводом и являющийся частью РЧ-системы. См. также: *Ускоритель, Low-level RF (ВЧ-сигнал низкого уровня), Final Power Amplifier (оконечный усилитель мощности), Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности)*.

Spread-out Bragg Peak (SOBP, размытый пик Брэгга)

Определяет область доставки дозы облучения к мишени.

Table Top Coordinate System (TTCS)

Одна из систем координат, используемых системой Treatment Control System (TRCS, система управления облучением). См. также: *Treatment Control System (система управления облучением)*, *Coordinate System (система координат)*.

Therapy Safety System (TSS, система безопасности облучения)

Обеспечивает безопасность любых лиц (пациентов и/или персонала учреждения) путем отслеживания всего оборудования в учреждении (например, протонного пучка), которое может привести к травме (пациентов и/или персонала учреждения); основная функция системы — профилактика травм (пациентов и/или персонала учреждения). См. также: *Treatment Control System (система управления облучением)*.

Treatment Control Room (TCR, помещение управления облучением)

Расположено рядом с помещением Treatment Room и используется лучевым терапевтом (РТТ) для контроля и отслеживания сессий облучения пациента или медицинским физиком для выполнения калибровки монитора мощности дозы. См. также: *Treatment Room (помещение для облучения)*, *Медсестра кабинета лучевой терапии (РТТ)*.

Treatment Control System (TRCS, система управления облучением)

Данная система включает ПО высокого уровня, которое полностью координирует и контролирует сессию облучения с использованием сервисов систем Beam Management System (BMS) и система управления позиционированием (PMS). На данном уровне применяется клинический процесс.

Treatment Control Unit (TCU, блок управления облучением)

Управляет устройствами и системами, связанными с системой Treatment Control System (TRCS, система управления облучением). См. также: *Accelerator Control Unit (блок управления ускорителем)*, *Safety Redundant Control Unit (резервный блок управления системы безопасности)*, *Treatment Control System (система управления облучением)*, *Therapy Safety System (система безопасности облучения)*.

Treatment Planning Room (TPR, помещение для планирования облучения)

Помещение, в котором составляется план лечения.

Treatment Planning System (TPS)

Система, позволяющая пользователю составлять планы лечения и скачивать данные предписаний из базы данных TPS в базу данных PTS.

Treatment Room (TR, помещение для облучения)

Когда пациент находится на сессии протонной терапии, помещение Treatment Room в основном используется для управления и отслеживания позиционирования пациента перед запуском излучения. В помещении Treatment Room может присутствовать или отсутствовать Гентри. См. также: *Treatment Control Room (помещение управления облучением)*.

Uninterruptible Power Supply (UPS, источник бесперебойного питания)

Расположен в помещении PSR (Power Supply Room — щитовая комната). Источник питания, используемый временно при сбое стандартной подачи питания. См. также: *Power Supply (источник питания)*.

Variable Collimator (VC, регулируемый коллиматор)

Одно из устройств модификации пучка, расположенное в сопле внизу относительно выдвижной рентгеновской трубки. VC позволяет ограничивать размер поперечного сечения протонного пучка при помощи пары симметричных зажимов по оси X и пары симметричных зажимов по оси Y. Зажимы используются для очерчивания поля пучка с целью ограничения нейтронного поля, получаемого пациентом. См. также: *Сопло, Гентри, Range Verifier (устройство верификации диапазона)*.

Variable Collimator Electronic Unit (VCEU, электронный блок регулируемого коллиматора)

Расположен на вращающемся рабочем помосте Гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с коллиматором Variable Collimator. См. также: *Electronic Unit (электронный блок)*.

VersaModule Eurocard (VME, стандарт исполнения печатных плат)

(например, платы VMEbus или платы VME)

X-ray Electronic Unit (XREU, электронный блок управления рентгеновским излучением)

Расположен на вращающемся рабочем помосте Гентри. Электронное устройство, взаимодействующее с приводом перемещения рентгеновской трубки. См. также: *Electronic Unit (электронный блок)*.

X-ray Power Supply (XRPS, источник питания рентгеновского излучения)

Обеспечивает подачу электропитания рентгеновским трубкам. Иногда называется генератором рентгеновского излучения. См. также: *Power Supply (источник питания)*.

Адсорбция

Процесс скапливания газа или пара на поверхности твердого тела или жидкости.

Активная межэлектродная проводимость

Измерение отношения изменения тока анода к изменению напряжения решетки при постоянном напряжении анода. Активная межэлектродная проводимость (gm) обычно выражается в микроомах или миллиомах.

Математически $gm = \frac{I_p}{E_g}$

Ампер (А)

Единица измерения силы электрического тока в Международной системе единиц (СИ).

Амплитудное искажение

Искажение, присутствующее в усилителе, при неточном соответствии амплитуды выходящего сигнала увеличению или снижению амплитуды входящего сигнала. См. также: *Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности)*, *Solid State Amplifier (твердотельный усилитель)*.

Аналого-цифровой преобразователь (ADC)

Электронное устройство, используемое в системе PTS для преобразования аналоговых сигналов в цифровые.

Анод

Положительный электрод (например, первичный или вторичный гальванический элемент), к которому притягиваются отрицательные ионы. См. также: *Блок питания анода*.

Бездействие

Условие эксплуатации схемы, при котором на схему не поступает входящий сигнал.

Блок

Одно из персонифицированных устройств модификации пучка. Блок используется для придания поперечному расширению протонного пучка целевой формы. Каждый блок поддерживается и позиционируется наконечником сопла. См. также: *Устройство модификации пучка*

Блок питания анода

Расположен в помещении PSR (Power Supply Room — щитовая комната). Компонент РЧ — системы, обеспечивающий питание оконечного усилителя мощности. См. также: *Intermediate Power Amplifier* (промежуточный усилитель мощности), *Solid State Amplifier* (твердотельный усилитель), *Final Power Amplifier* (оконечный усилитель мощности).

Блок управления питанием канала пучка (BLPSCU)

Программируемый логический контроллер (ПЛК), управляющий питанием всех магнитов на канале пучка и вакуумом канала пучка.

Ватт (Вт)

Единица измерения мощности, равная 1 джоулю в секунду.

Ввод/вывод (I/O)

Сокращение, используемое для электрического и компьютерного оборудования системы Proton Therapy System.

Вертикальный направляющий магнит

Отдельный небольшой дипольный магнит, отклоняющий пучок в вертикальной плоскости и обеспечивающий коррекцию траектории. Амплитуда отражения относительно мала по сравнению с полноразмерным дипольным магнитом. См. также: *Вертикальный направляющий магнит*, *Концентрическая катушка*.

Вольт (В)

Стандартная единица измерения разности потенциалов и электродвижущей силы в Международной системе единиц (СИ).

Время перемещения

Время, которое требуется для пересечения электроном расстояния между катодом и анодом.

Выдвижной наконечник сопла (RS)

Тип наконечника сопла, используемый в конструкции сопла, установленного на Гентри. См. также: *Сопло*, *Гентри*.

Выпрямитель

Устройство, сконструированное таким образом, чтобы переменный ток преобразовывался в пульсирующий постоянный ток.

Высокое напряжение (HV)

Наличие высокого напряжения или работа под высоким напряжением.

Гентри

Вращающаяся механическая установка, поддерживающая систему Gantry Beam Transport System (система транспортировки пучка Гентри), Gantry Accessory Positioning System (система позиционирования вспомогательных устройств Гентри) и сопло. Система Treatment Control System (TRCS, система управления облучением) взаимодействует с приводами двигателей Гентри через систему Positioning Management System (PMS, система управления позиционированием), чтобы установить Гентри под необходимым углом. См. также: *Gantry Beam Transport System (система транспортировки пучка Гентри), Сопло, Treatment Control System (система управления облучением).*

Горизонтальный направляющий магнит

Отдельный, охлаждаемый воздухом небольшой дипольный магнит, отражающий пучок в горизонтальной плоскости и обеспечивающий коррекцию траектории. Амплитуда отражения относительно мала по сравнению с полноразмерным дипольным магнитом. См. также: *концентрическая катушка.*

Градус по Фаренгейту (F)

Единица измерения температуры.

Градус по Цельсию (C)

Единица измерения температуры.

Графический интерфейс пользователя (GUI)

См. также: *пользовательский интерфейс.*

Датчик Пеннинга

Тип вакуумметра, используемый системой PTS. См. также: *датчик Пирани*

Датчик Пирани

Тип вакуумметра, используемый системой PTS. См. также: *датчик Пеннинга.*

Двухполупериодный выпрямитель

Схема, использующая положительные и отрицательные полупериоды переменного тока для генерирования постоянного тока.

Дегрейдер

Устройство, расположенное внизу относительно квадруполя Q2 и используемое для трансформации пучка фиксированной энергии в 230 МэВ, выходящего из циклотрона, в пучок энергии в диапазоне 70-230 МэВ. См. также: *Поглотитель, First Scatterer, Second Scatterer.*

Дозиметрическое устройство

Обеспечивает калибровку монитора мощности дозы. Дозиметрические устройства используются для обеспечения соответствия дозиметрических данных при генерировании пучка в сопле, работе дозиметрического устройства и получении данных для визуализации. Среди дозиметрических устройств имеются ионизационные камеры с электрометрами и водными фантомами. См. также: *Монитор мощности дозы, Сопло.*

Дуант

Дуанты расположены в противоположных углублениях ускорителя с противоположными дуантами, установленными в магнитном секторе на каждой стороне каждого дуанта. Дуанты резонируют на 4-й гармонике орбитальной частоты ионов. См. также: *Ускоритель, Противоположный дуант.*

Жидкокристаллический дисплей (LCD)

Устройство для отображения буквенно-цифровой и графической информации при помощи жидкого кристалла, обычно запечатанного между двумя стеклами и поляризаторами и активируемого внешним источником света.

Запоминающее устройство с произвольным доступом (RAM)

Тип технологии компьютерной памяти. См. также: *Программируемое ПЗУ, Постоянное запоминающее устройство.*

Измерение тока пучка (BCM)

Единица измерения, используемая во время анализа параметров пучка.

Ионизация

Взаимодействие излучения (ультрафиолетового, рентгеновского и т. д.) с атомами может привести к потери электронов атомом. Атом становится заряженным ионом.

Источник питания главных катушек (MCPS)

Расположен в помещении PSR (Power Supply Room — щитовая комната). Обеспечивает электропитание главных катушек ускорителя (циклотрона). См. также: *ускоритель, Power Supply (источник питания).*

Катод

Общее название для любого отрицательного электрода.

Катод прямого накала

Провод или нить накала, разработанные для выделения электронов, направленных от катода к аноду. Это осуществляется путем подачи тока через нить накала; ток нагревает нить накала до такой степени, при которой выделяются электроны.

Киловатт (кВт)

Единица измерения мощности, равная одной тысяче ватт. См. также: ампер, киловольт.

Киловольт (кВ)

Единица измерения электрического напряжения, равная одной тысяче вольт. См. также: ампер, киловатт.

Конец хода (EOT)

Определенный лимит хода устройства. См. также: PPS (система позиционирования пациента).

Контрдуант

Противоположные дуанты устанавливаются в магнитном секторе с каждой стороны каждого дуанта. Противоположные дуанты резонируют на 4-й гармонике орбитальной частоты ионов. См. также: Ускоритель, Дуант.

Концентрическая катушка

Катушка, встроенная в главную катушку дипольного магнита для обеспечения легкой коррекции его магнитного поля при использовании пары (или большего числа) одинаковых магнитов с одним и тем же источником питания. См. также: горизонтальный направляющий магнит.

Корпус с двухрядным расположением выводов (DIP)

Относится к стандартным укомплектованным компонентам интегральной схемы. Тип электрического переключателя, используемый в системе Proton Therapy System. См. также: Proton Therapy System (система протонной лучевой терапии).

Коэффициент усиления

Увеличение напряжения усилителя без нагрузки на выходную мощность. См. также: Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности), Solid State Amplifier (твердотельный усилитель).

Кривая E_p - I_p

Кривая характеристики электронной трубки, используемая для графического отображения отношения между напряжением анода (E_p) и током анода (I_p).

Кубический фут в минуту при стандартных условиях (scfm)

Предварительно заданные давление, температура и относительная влажность. В большинстве случаев SCFM составляет 14,7 фунтов/кв. дюйм, 68°F и 0% относительной влажности. При использовании данных параметров четко задается массовый расход сжатого воздуха и газовых систем.

Линейность

Наличие выходной мощности, изменяющейся прямо пропорционально входной мощности.

Локальная кнопка экстренного выключения

Расположена в определенных зонах в пределах учреждения. Отключает электропитание большей части оборудования системы PTS в области, в которой расположена кнопка. *См. также: областная кнопка экстренного выключения, локальная кнопка экстренного выключения.*

Максимальное напряжение

Максимальное значение переменного напряжения. Оно может быть положительным или отрицательным.

Максимальное обратное напряжение

Максимальное напряжение переменного тока, которое может выдержать трубка выпрямителя в обратном направлении.

Мегаэлектрон-вольт (МэВ)

Единица измерения энергии, равная одному миллиону (10⁶) электрон-вольт. *См. также: ампер, киловольт, киловатт, миллиампер.*

Медсестра кабинета лучевой терапии (RTT)

Клинический работник медицинского центра.

Миллиампер (мА)

Одна тысячная ампера. *См. также: ампер, киловольт, киловатт.*

Монитор мощности дозы

Устройство, расположенное внутри сопла и предназначенное для измерения протонного пучка, доставленного к каждому пациенту. Система включает две дозиметрические плоскости, расположенные в двух нижних ионизационных камерах, и сопутствующие электронные устройства. Дозиметрическая плоскость представляет собой круглую пластину (диаметром 2 см), расположенную параллельно ионизационной камере с просветом в 1 см. *См. также: Ionization Chamber (ионизационная камера).*

Мониторные единицы (ME)

Единица измерения уровней радиации. *См. также: дозиметр.*

Мультипакторный эффект

Как только РЧ-поле попадает в РЧ-резонатор, некоторые электроны притягиваются с поверхностей резонатора и ускоряются полем. Если эти электроны ускоряются до приблизительно 100 эВ и оказывают воздействие на другую поверхность РЧ-резонатора, в зависимости от коэффициента вторичной электронной эмиссии они могут произвести один или более вторичных электронов. РЧ-поле затем может ускорить эти вторичные электроны при изменении полярности поля. Это может привести к эффекту положительной обратной связи, если определенные условия частоты РЧ-поля и расстояния между поверхностями РЧ-резонатора этому способствуют. В таком случае электроны, непрерывно отскакивающие от поверхностей РЧ-резонатора, могут создать ток, который является достаточно сильным, чтобы не дать РЧ достичь ее номинального значения. Данное явление известно как мультипакторный эффект. Его последствием для электрического оборудования является короткое замыкание.

Наклон и поворот (P/R)

Две из шести осей системы PPS. См. также: PPS (система позиционирования пациента).

Наконечник сопла

Подсистема сопла, обеспечивающая позиционирование и ориентацию блока и компенсатора Range Compensator по отношению к пациенту. Наконечник сопла можно установить на сопло или снять его. См. также: Сопло, Гентри, Блок, Выдвижной наконечник сопла.

Напряжение пульсации

Переменный компонент однополярного напряжения. Переменный компонент является небольшим по сравнению с постоянным компонентом.

Насыщение

Точка, при которой дальнейшее увеличение напряжения анода в трубке больше не способствует увеличению тока анода. В этой точке достигается верхний предел проводимости трубки.

Областная кнопка экстренного выключения

Расположена в учреждении, где установлена система Proton Therapy System. Отключает электропитание большей части оборудования в области, в которой расположена кнопка. См. также: Центральная кнопка экстренного выключения, Локальная кнопка экстренного выключения.

Оборотов в минуту (об/мин)

Единица измерения, используемая для отслеживания числа полных оборотов предмета в минуту.

Однополупериодный выпрямитель

Выпрямитель, использующий один полупериод каждого периода для преобразования переменного тока в пульсирующий постоянный ток.

Ом

Единица измерения электрического сопротивления. В системе МКС при сопротивлении (R) в 1 Ом на участке проводника протекает ток силой 1 ампер (A) при напряжении в 1 вольт (V). Формула, описывающая ток в резисторе, известна как закон Ома: $V = I \cdot R$.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (HVAC)

Общее описание системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, установленной в системе Proton Therapy System. См. также: Proton Therapy System (система протонной лучевой терапии).

Паспорт безопасности материала (MSDS)

Документ, предоставляющий информацию об идентификации, составе, угрозах и т. д. определенного химиката.

Перемычка

Электрическое закорачивающее устройство, установленное на выходе некоторых источников питания. При отключении перемычки выходное напряжение фиксируется на нормальном уровне. См. также: Радиочастота, Final Power Amplifier (оконечный усилитель мощности).

Печатная плата (PCB)

Электрическая схема, сформированная путем размещения проводящего материала тонкими линиями или в другой форме на изолирующем листе. Компонент, используемый в составе многих электрических устройств системы Proton Therapy System. См. также: Electronic Unit (электронный блок).

Пиковый ток

Максимальный ток, протекающий в течение полного периода.

Плазма

Плазма — это ионизированный газ. Состояние вещества, характеризованное наличием несвязанных отрицательных электронов и положительных ионов, которые способны проводить электрический ток. В плазме электроны лишены центрального ядра. Таким образом, плазма состоит из ионов и электронов и является отличным проводником электричества, а также подвержена влиянию магнитных полей. Плазму часто называют четвертым агрегатным состоянием вещества наряду с твердым, жидким и газообразным состояниями. Примерами образования плазмы является молния, полярное сияние, флуоресцентное и неоновое освещение, электрическая дуговая сварка и оборудование для изучения ядерного синтеза.

Плотность излучения

Число частиц, проходящих через область площади поперечного сечения прибора.

Поглотитель

Материал или устройство, расположенное на траектории пучка для рассеивания, блокировки или ослабления энергии пучка. Количество используемого материала определяет, блокирует ли поглотитель энергию пучка частично или полностью. См. также: *Degreider, First Scatterer, Second Scatterer*.

Поливинилхлорид(ПВХ)

Материал определенного типа водопроводных труб, используемых в системе Proton Therapy System.

Пользовательский интерфейс (UI)

Графическое представление ПО системы Proton Therapy System, позволяющее пользователю работать с оборудованием системы Proton Therapy System.

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ, ROM)

Тип компьютерной памяти. См. также: *Программируемое ПЗУ, Запоминающее устройство с произвольным доступом*.

Постоянный ток (DC)

Форма электрического тока, который течет в одном направлении.

Программируемое ПЗУ (PROM)

Тип технологии компьютерной памяти. См. также: *Запоминающее устройство с произвольным доступом, Постоянное запоминающее устройство*.

Программируемый логический контроллер (ПЛК)

Электронное устройство, используемое системой Proton Therapy System. См. также: *Accelerator Control Unit (блок управления ускорителем)*.

Производитель оригинального оборудования (ОЕМ)

Термин для описания производителя оборудования, а не его поставщика.

Пространственный заряд

Электрический заряд, распространяемый в объеме или пространстве.

Против часовой стрелки (CCW)

Вращение по направлению против часовой стрелки.

Протон

Протон — это субатомная частица, расположенная в ядре каждого атома. Частица обладает положительным электрическим зарядом, равным по значению и противоположным по знаку заряду электрона. Изолированный протон обладает массой в $1,673 \times 10^{-27}$ килограмм, что незначительно меньше массы нейтрона.

Число протонов в ядре элемента называют атомным номером. Этот номер придает каждому элементу его уникальность. В атомах любого элемента число протонов в ядре всегда является одним и тем же. Атом водорода обладает ядром, состоящим только из одного протона. Ядра всех остальных элементов практически всегда содержат нейтроны помимо протонов.

Протоны необходимо извлечь из ядер атомов. Когда протоны находятся за пределами атомных ядер, они приобретают потрясающие, необычные и потенциально опасные свойства, сопоставимые со свойствами нейтронов в похожих условиях. Но протоны обладают дополнительным свойством. Так как протоны имеют электрический заряд, они могут быть ускорены электрическим и/или магнитным полем. Ускоренные протоны и атомные ядра, содержащие их, испускаются в больших количествах во время солнечных вспышек. Частицы ускоряются магнитным полем Земли, что приводит к ионосферным возмущениям, известным как геомагнитные бури.

Процессор для цифровой обработки сигналов (DSP)

Устройство, использующее различные методы повышения точности и надежности цифрового обмена данными. Микропроцессорная интегральная схема (IC) выполняет обработку цифровых сигналов. Теоретические аспекты DSP являются достаточно сложными. Проще говоря, DSP работает путем идентификации или стандартизации уровней или состояний цифрового сигнала. Схема DSP способна различать сигналы, издаваемые человеком и являющиеся упорядоченными, и шум, который сам по себе является хаотичным.

Радиочастота (PЧ)

Любая частота между слышимыми в нормальных условиях звуковыми волнами и инфракрасным участком спектра между ~ 10 кГц и одним миллионом (10^6) МГц.

Регулировка напряжения (Vreg)

Регулировка напряжения достигается, когда выходное напряжение достигает стабильного значения, установленного на основании параметров входного напряжения и обратной связи.

Регулятор

Участок источника питания, поддерживающий выходящую мощность источника питания на постоянном уровне даже при изменении нагрузочного тока или напряжения входных линий.

Рентгеновское излучение (XR)

Излучение, характеризованное чрезвычайно короткой длиной волны. Обычно она составляет от 0,1 нм до 1 нм.

Светодиодный индикатор (LED)

Полупроводниковый диод, испускающий свет при подаче напряжения.

Сегмент

Сегмент — это облучение одного пациента, совпадающее с уникальной конфигурацией оборудования, включающей установленную дозу, которая в большинстве случаев будет доставлена непрерывно и без перемещения какого-либо устройства Patient Positioning Device (PPD).

Система позиционирования пациента (PPS)

Механическая структура с шестью осями, обеспечивающая поддержку и позиционирование пациента. Система Treatment Control System (TRCS, система управления облучением) взаимодействует с системой PPS через систему Positioning Management System (PMS, система управления позиционированием) для обеспечения точного позиционирования пациента. См. также: Treatment Control System (система управления облучением).

Сопло

Группа подсистем, расположенная между выходом системы Gantry Beam Transport System и пациентом. Система Treatment Control System (TRCS, система управления облучением) взаимодействует с соплом через систему Positioning Management System (PMS, система управления позиционированием), чтобы осуществлять направление пучка на область облучения и контроль облучения. См. также: Гентри, Gantry Beam Transport System (система транспортировки пучка Гентри), Treatment Control System (система управления облучением).

Стандартное пороговое значение (SP)

Значение, вводимое на экранах пользовательского интерфейса системы TRCS. Введенное значение относится к напряжению, току или расстоянию. См. также: Treatment Control System (система управления облучением).

Термоэлектронная эмиссия

Эмиссия электронов твердого тела в результате повышения температуры.

Точка ионизации

Потенциал, необходимый для ионизации газа в наполненной газом трубке. Иногда называется воспламенительной трубкой.

Трубка тетрода

Электронная трубка с четырьмя электродами, содержащая анод, катод, регулирующую решетку и экранную решетку.

Увеличение напряжения

Коэффициент усиления напряжения при определенной нагрузке.

Усиление

Отношение выходной величины к входной величине устройства, предназначенного для генерирования выходной мощности, большей по сравнению с входной мощностью. *См. также: Intermediate Power Amplifier (промежуточный усилитель мощности), Solid State Amplifier (твердотельный усилитель).*

Усилитель мощности (РА)

Компонент РЧ-системы, расположенный над ускорителем (циклотроном). *См. также: Ускоритель, Радиочастота.*

Ускоритель

Устройство, использующее электрическое или магнитное поле для увеличения скорости (и, соответственно, энергии) заряженных частиц. Включает подсистемы между инжекционной системой ионного источника и началом системы Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка). Система Treatment Control System (TRCS, система управления облучением) взаимодействует с ускорителем для генерирования пучка при токе в соответствии с мощностью дозы, необходимой для облучения каждого пациента. *См. также: Energy Selection and Beam Transport System (система выбора энергии и транспортировки пучка), Treatment Control System (система управления облучением).*

Устройство модификации пучка (BMD)

Устройство, расположенное на траектории пучка или за ее пределами в системе Energy Selection and Beam Transport System (ESBTS) или в качестве компонента сопла и используемое для выполнения, определения или изменения характеристик пучка.

В системе ESBTS данные устройства изменяют энергию пучка и задают эмиттанс пучка. Они включают дегрейдер, коллиматор, ограничивающий расхождение, щель, ограничивающую расхождение, щель, ограничивающую импульс, и конечный коллиматор.

В качестве компонента сопла данные устройства могут быть установлены и/или позиционированы различным образом для определенного типа излучения. Они включают модулятор диапазона Range Modulator, рассеиватель First Scatterer, рассеиватель Second Scatterer, магниты Scanning Magnet, магниты Uniform Scanning Magnet, коллиматоры Variable Collimator и персонифицированные

блок и компенсатор диапазона Range Compensator, поддерживаемые наконечником сопла. См. также: *Energy Selection and Beam Transport System* (система выбора энергии и транспортировки пучка).

Учреждение

Включает оборудование, поставляемое компанией Ion Beam Applications (IBA), здание, предоставленное другими субподрядчиками, и любое другое оборудование, установленное медицинским центром.

Файл коррекции положения Гентри

Файл, предназначенный для учета смещений протонного пучка в соответствии с изменением угла поворота Гентри.

Фильтр

Избирательная сеть резисторов, конденсаторов и индукторов, обеспечивающих сравнительно небольшое сопротивление некоторым частотам или постоянному току, при этом блокируя или ослабляя другие частоты. Фильтр также может быть прозрачным материалом, избирательно поглощающим часть светового спектра и передающим другую часть светового спектра.

Центр тяжести (CoG)

Точка тела или системы, вокруг которой вес равномерно распределяется или балансируется и через которую проходит равнодействующая всех сил тяжести.

Центральная кнопка экстренного выключения

Расположена в определенных зонах в пределах учреждения. Отключает подачу электропитания к большей части оборудования системы Proton Therapy System. См. также: *областная кнопка экстренного выключения, локальная кнопка экстренного выключения.*

Цифровой вольтметр (DVM)

Компонент оборудования, используемый для измерения электрического напряжения. Частота пульсации

Частота пульсирующего тока. При использовании двухполупериодного выпрямителя она в два раза превышает частоту входных линий.

Широтно-импульсная модуляция (PWM)

Оператор ускорителя использует широтно-импульсную модуляцию для проверки скважности последовательности импульсов.

Экранная решетка

Решетка, установленная между регулирующей решеткой и анодом. Обычно поддерживается при положительном потенциале.

Электрический дроссель

Катушка индуктивности, обладающая сопротивлением пульсирующему постоянному току или переменному току посредством собственной индуктивности.

Электромагнитное поле (ЭМП)

Условие, существующее вблизи электрических устройств.

Электромагнитные помехи

Условие, существующее вблизи электрических устройств.

Преднамеренно оставлена пустой



Алфавитный указатель (OS2)

A

adaPTdeliver 29-1, 30-1, 37-1, 44-1
adaPTinsight 49-2

B

Beam Operation Manager 4-9
BGEU 50-4
BIREU 4-9, C-1
BOM 4-9

D

DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный
блок дозиметра) 4-9, 15-1, 15-2, 15-3

G

GoTo 9-11, 10-15, 10-16, 10-19, 10-22, 18-2

I

IC (Ionization Chamber — ионизационная камера) B-
22, B-24

L

LPIC1 B-19, B-22

О

OP-SD-517 4-7
OP-SD-546 10-3, 48-2

Р

Position Control Unit (PCU, блок управления позиционированием) 18-3, 51-8, 52-5

Р

RV (Устройство верификации диапазона) В-13

Т

TRCS 49-7, J-1, J-4, J-5, J-7, J-8, J-9, J-13, J-14, J-15, J-16, J-19, J-20, J-21
Treatment Control System 49-7, J-1, J-4, J-5, J-7, J-8, J-9, J-13, J-14, J-15, J-16, J-19, J-20, J-21

Х

XR (рентгеновское излучение) В-13

А

Автоматическое планирование облучения 46-1
автоматический запуск пучка 50-6 алгоритм 1-18
апертура 14-7, 14-8, 14-10, 14-11, 14-16, 14-17, 34-10, 41-9, 41-10
проекция на коже пациента 34-10, 41-10

Б

база данных 26-15 безопасность
крышки и панели 15-2
безопасность пациента 34-10, 41-9, 41-10, 47-2, 47-3, 47-4, 47-5
блок 11-9, 14-1, 14-3, 14-5, 14-9, 14-13, 14-19, 14-21, 14-22, 34-10, 41-9, 41-10
Блок управления питанием канала пучка (BLPSCU) 1-14
Блок управления питанием линии пучка (BLPSCU) 1-1, J-2

В

Вращающийся пол Гентри 4-4, 13-3, 14-2, 47-2

Г

Гентри 10-1, 10-2, 10-8, 10-9, 10-10, 10-15, 10-16, 10-18, 10-19, 10-21, 10-25, 11-17, 11-18, 11-20, 11-21, 48-15, 51-5, 51-11, 51-16, 52-2, 52-8, 52-14
вращение 48-15
рабочий помост 11-17

Гентри для облучения с использованием наклонного пучка Beam Line 10-1, 10-2, 10-9
главный переключатель с ключом доступа 37-5, 44-4

Главная пультовая комната xxxiv

Главный переключатель с ключом 4-9

Гребенчатый фильтр 1-2, 17-5, 47-4, B-8, B-9

Д

данные пациента 47-1

данные предписания 20-4

двери 34-11, 41-10

Детекторы BPM 4-9

Монитор профиля пучка (Beam Profile Monitor) 4-9

диапазон 14-1, 14-16, 14-17, 14-21, 14-22, 18-4, 48-6

доза 1-1, 15-1, 15-2, 15-3, 37-4, 44-3, 53-1

мониторные единицы 15-1

мощность 15-2

доставка дозы 53-1

З

Заданное положение 11-18, 11-21, 11-25, 11-27, 48-3, 48-6, 48-13, 51-5, 51-6, 51-7, 51-8, 51-10, 52-2, 52-3, 52-4, 52-5, 52-7

Заданное помещение xxv

Запуск 2-1

Запуск пучка 50-1, 50-2

здание Main Control Room xiv

зона размещения пациента 10-25, 11-17

И

идентификатор пациента xii

излучение

мощность дозы 15-2
изоцентр 18-2, 48-3, 51-6, 52-3
Ионизационная камера 15-2, В-22, В-24
ионизационная камера (IC) В-12, В-14
Ионизационная камера 1 В-9
Ионизационная камера низкого давления 1 В-9
ионизационные камеры
1В-12
2В-14
3В-14

К

переключатель режима обслуживания с ключом доступа 37-5, 44-4
кнопка экстренного выключения 10-30, 10-31, 37-2, 37-4, 37-5, 37-6, 44-1, 44-3, 44-4, 44-5, 53-1
кнопки 9-11
«Move» (Переместить) 10-22, 10-25, 10-27, 10-30, 11-18, 11-20, 11-22, 11-27, 11-28, 51-10, 51-15, 52-7, 52-13
motion enable 10-22, 10-25, 10-27, 10-30, 11-18, 11-20, 11-22, 11-27, 11-28, 48-14, 51-9, 51-10, 51-15, 52-6, 52-7, 52-13
выбор 10-22, 10-25, 10-27
обследование 34-10, 41-10
Пауза 37-4, 44-3
перемещение 10-25, 10-27
рычажный механизм 10-23, 10-29
сбой 37-5, 44-4
Сброс 15-3
скорость 10-29
управление 10-25, 10-27
Компенсатор диапазона 11-11, 13-3, 14-1, 14-5, 14-7, 14-8, 14-9, 14-10, 14-11, 14-13, 14-19, 34-9, 41-9
установка 14-2
Контроль качества пучка 17-5
Контрольная сумма 2-2
Курс 1-17, 10-20

Л

Лазерные устройства 11-11
Лазеры 11-5, 11-11, 11-13, 11-15

М

маркированное положение 51-9, 51-15, 52-6, 52-13

маркированные положения 10-1, 10-5, 10-6, 10-7,
10-8, 10-10, 10-15, 10-16, 10-19, 10-23, 48-3, 48-6
медицинский физик медицинского центра Е-3
медицинский центр НИ, 51-6, 51-12, 52-3, 52-10, Е-3
меры предосторожности 1Ш
Мониторные единицы (МЕ) 15-1
мультипакторный 1-19

Н

Наконечник сопла типа 100 14-5, 14-7, 14-8
Наконечник сопла типа 180 14-9, 14-10, 14-11
Наконечник сопла типа 250 14-13, 14-16, 14-17, 14-19
Наконечник сопла типа 300/400 14-19
Наконечник сопла типа UN_L (тип 250) 14-13
Наконечник сопла типа UN_M (тип 180) 14-9
Наконечник сопла типа UN_XL (тип 300/400) 14-19
компенсаторы Range Compensator 14-5
круглые 14-3, 14-5
установка 14-5, 14-9, 14-13, 14-19
настройка параметров пучка запрос 48-6
настройки оборудования 1-18

О

облучение 1-18, 10-6, 11-5, 11-9, 15-1, 15-2, 18-4, 34-10, 36-1, 36-2, 37-4, 37-6, 41-9, 43-1, 43-2, 44-3, 44-5, 53-1, 53-2
контроль 53-1
остановка 37-6, 44-5
Облучение в режиме Uniform Scanning с использованием фильтра Ridge Filter 47-3
оборудование 48-1
обследование 34-10, 34-11, 41-10
Общая контрольная сумма («global diecksum») 2-2
объем облучения 18-2
Онкологическая информационная система (OIS) 1-4
Оператор ускорителя 37-5, 44-4, 53-1
остановка перемещений 10-30
остановка облучения 18-4
ось 10-6, 10-8, 10-25, 10-26, 10-27, 10-28
ось пучка 10-6

П

Панель управления безопасностью и запуском облучения 50-3

параметры облучения 1-17, 1-18

параметры расчета (настройки оборудования) 1-18

пауза 37-4, 37-5, 44-3, 44-4, 53-1

пациент х, 1-1, 1-17, 9-11, 10-2, 10-6, 10-14, 10-17, 10-18, 10-20, 10-21, 10-22, 10-23, 10-25, 11-5, 11-9, 11-11, 11-15, 11-17, 11-18, 11-20, 11-22, 11-25, 11-27, 11-28, 14-1, 15-1, 16-2, 18-4, 18-5, 36-2, 43-2, 48-6, 48-14, 48-15

данные 10-22, 47-1

пациенты 48-6

переключатели

главные 37-5, 44-4

режима обслуживания 37-5, 44-4

ось 10-6, 10-8, 10-25, 10-26, 10-27, 10-28

рычажный механизм 9-11, 10-1, 10-5, 10-6, 10-8, 10-10, 10-23, 10-29, 18-2

Перемещения GOTO 10-22, 10-23, 34-10, 41-10, 48-6

перемещения с помощью рычажных механизмов 9-11, 10-1, 10-5, 10-6, 10-8, 10-10, 10-23, 10-29

персонал iii, 1-18

медицинский физик медицинского центра Е-3

планирование облучения

Автоматическое 46-1

побочные эффекты ix

подача пучка 37-5, 44-4

позиционирование

пациент 9-11, 10-2, 10-14, 10-15, 10-25, 10-27, 11-17, 11-25, 18-4, 18-5, 48-3, 48-6

позиционирование пациента 9-11, 10-2, 10-14, 10-15, 10-25, 10-27, 11-17, 11-25, 18-4, 18-5, 48-1, 48-3, 48-6

поле (облучение) xiii, 14-1, 37-6, 44-5, 51-6, 51-12

Положение «Load» (Загрузка) 47-4

Положение для облучения 11-20, 11-21, 11-25, 11-28, 34-10, 41-10, 48-6, 48-13, 48-14, 51-7, 51-11, 51-12, 51-13, 51-15, 52-4, 52-8, 52-9, 52-10, 52-11, 52-13

коррекция 51-13, 52-10

сохранение 51-15, 52-13

положение пациента 51-16, 52-14

Load (Загрузка) 47-4

User (Пользовательское) 10-18, 10-21

Маркированный 10-1, 10-5, 10-6, 10-7, 10-8, 10-10, 10-15, 10-16, 10-19, 10-23, 48-3, 48-6

Настройка 11-18, 11-21, 11-25, 11-27, 48-3, 48-6, 48-13, 51-5, 51-6, 51-7, 51-8, 51-10, 52-2, 52-3, 52-4, 52-5, 52-7

Облучение 11-20, 11-25, 11-28, 34-10, 41-10, 48-

6, 48-13, 48-14, 51-7, 51-11, 51-12, 51-13, 51-15,
52-4, 52-8, 52-9, 52-10, 52-11, 52-13
Положение 10-17, 10-20, 48-9, 51-16, 52-14
предписанный 48-6
полученные параметры 1-17, 37-6, 44-5
Помещение для облучения xxi, xxv, xxviii, xxxiii, 8-1,
9-1, 11-11, 11-13, 11-15, 11-17, 15-2, 34-9, 34-10,
37-6, 37-7, 41-9, 41-10, 44-5, 44-6, 48-1, 51-7, 51-
13, 51-16, 52-4, 52-9, 52-11
предписанное поле утвердить 48-3
предписанные значения E-2
предписанные параметры 1-17, 1-18
предписанный 15-3
преобразование параметров (в настройки
оборудования) 48-6
проверка положения пациента 48-11, 48-13, 51-6,
51-8, 51-12, 52-3, 52-5, 52-10
процедура центра протонной терапии 51-7, 51-12,
52-4, 52-10
Прямоугольный наконечник сопла 14-3
Прямоугольный наконечник сопла типа 300/400 14-
21, 14-22
пучок 1-1, 1-18, 10-8, 11-18, 11-20, 11-22, 11-27,
11-28, 37-2, 37-4, 37-5, 44-3, 44-4, 48-6, 53-1
ось 10-6
пауза 37-4, 37-5, 37-6, 44-3, 44-4, 44-5, 53-1
подача 37-5, 44-4
Пульт ручного управления 1-xxvii, 8-1, 9-1, 10-2, 10-
14, 10-15, 10-23, 10-25, 10-27, 10-28, 11-11, 11-22,
11-23, 11-29, 11-30, 18-1, 34-9, 41-9, 48-12, 51-5,
51-7, 51-9, 51-10, 51-11, 51-15, 51-16, 52-3, 52-4,
52-6, 52-8, 52-11, 52-12

Р

Равномерное сканирование 1-2, 50-11
расчеты дозы 1-18
Резервный блок управления системы безопасности
18-3, J-8
Резервный электронный блок интенсивности пучка
4-9
резонаторы 1-16, 1-22
Рентгеновская трубка 11-5, 11-17, 11-18, 11-20, 11-
22, 11-25, 11-27, 11-28
Рентгеновское излучение 11-17, 11-2
Рентгеновское излучение (XR) B-13
ручной запуск пучка 50-6

С

Сессия облучения 10-8 сеансы
Облучение *iii*, 8-1, 10-8
сегменты 10-16
Серый 15-3
сигналы тревоги звуковые 15-2, 15-3
Система позиционирования пациента (PPS) 16-2, 48-14, 48-15
Кушетка 47-2, 47-3, 47-5
Система проверки позиционирования пациента 8-1, 50-1
Система проверки позиционирования пациента (PPVS) **J-14**
Сканирование «карандашным» пучком 20-3
Сканирование «карандашным» пучком 2 0-3, 50-10, 50-12
Система позиционирования пациента 16-2, 47-5, 48-12, 48-13
Система проверки позиционирования пациента 8-1, 50-1, J-14
Система Therapy Control System 1-7, 10-15, 10-16, 10-19, 15-1, 15-2, 16-1, I-5, 1-15
Система TPS B-9
Система координат ROBOT 51-13, 52-10
Система контроля облучения 1-4, 1-6, 1-7, 1-15, 10-6, 10-13, 10-16, 10-18, 11-1, 11-3, 11-5, 15-1, 15-2, 16-1, 18-2, 27-4, 28-9, 36-4, 37-3, 43-3, 44-2, 48-1, 48-10, 48-11, 53-2
система светового поля 11-5, 11-9, 34-10, 41-10, 51-6, 51-12, 52-3, 52-10
системы координат 10-17, 10-20, 48-4
Fixed Reference System (FRS) 10-25, 10-26, 10-27, 10-28, 48-4
Table Top Coordinate System (TTCS) 48-4
Изоцентр 10-17, 10-18, 10-20, 10-21
управление 10-29
Сканирующий магнит B-9
сопла 48-6
выдвижная рентгеновская трубка B-13
ионизационная камера 1 B-12
ионизационные камеры 2 и 3 B-14
рама B-12
устройство Range Verifier B-13
сопло 10-8, 10-9, 10-10, 11-9, 11-11, 11-13, 11-17, 11-18, 11-20, 11-22, 11-27, 11-28, 16-2, J-11
наконечник сопла 8-1, 10-1, 10-2, 10-6, 10-9, 10-10, 10-15, 10-16, 10-19, 10-25, 10-26, 10-27, 10-28, 13-2, 14-1, 14-3, 14-5, 14-7, 14-9, 14-10, 14-13, 14-16, 14-19, 14-21, 34-10, 41-9, 41-10, 47-2, 47-4, 51-5, 51-11, 51-16, 52-3, 52-9, 52-14, J-11
Специальный наконечник сопла PBS 10-1, 10-6, 10-7, 10-15

Т

таблица допустимых отклонений 51-11, 51-16, 52-8,
52-14, E-2, E-3
Тип UN_L 14-3
Тип UN_M 14-3
Тип UN_S 14-3, 14-5
Тип UN_XL 14-3
требуемая 15-2, 15-3, 48-6
требуемое перемещение 10-25, 10-27
требуемое положение 10-22, 10-25, 10-27, 51-11,
51-16, 52-8, 52-14
требуемое устройство 10-22, 10-25, 10-27
требуемые параметры 1-17

У

Универсальный интерфейс для запуска пучка 50-1,
50-2, 50-3
Универсальный интерфейс для запуска пучка 50-1,
50-2, 50-3
Универсальный интерфейс электронного пучка 50-3
Универсальный Электронный Блок Системы
Запуска Пучка 50-3, 50-5
ускоритель
резонаторы I-16, I-22
установка в исходное положение 18-3, 18-4
автоматическая 18-3
ручная 18-3
Устройства BCM 4-9
Устройства Beam Current Monitor 4-9
устройство Range Verifier (RV) B-13
Устройство Scanning Controller 15-1, 21-2, B-10
Устройство позиционирования пациента 48-6
Устройство позиционирования пациента 10-1, 10-2,
10-6, 10-16, 10-18, 10-23, 10-25, 11-13, 11-15, 11-
20, 11-22, 11-23, 11-29, 11-30, 16-2, 47-5, 51-5,
51-8, 51-9, 51-10, 51-16, 52-2, 52-4, 52-5, 52-6, 52-
7, 52-12
кушетка 10-2, 10-13, 10-23, 10-24, 10-25, 10-26,
11-13, 16-2, 47-2, 47-5, 48-6, 51-7, 51-12, 52-4, 52-
9
Устройство проверки положения пациента 11-7, 11-
13, 11-15, 11-17
рентгеновское излучение 11-7, 11-19, 11-27
система светового поля 11-11, 34-9, 41-9, 51-6,
51-12, 52-3, 52-9
Устройство сдвига диапазона B-8, B-9
утвердить (поле) 48-3

Ф

физиологические движения 50-1

Фильтры Ridge Filter в режиме Uniform Scanning 17-

5

фракция 10-17, 10-20

Ш

ширина модуляции 32-8, 40-8

Э

экраны 36-2, 43-2

Подготовка к облучению 46-2

Подготовка оборудования 46-1, 46-2

электрометры 4-9

Электронный блок синхронизации пучка 50-4

Электронный блок ионизационной камеры 15-1

Электронная ионизационная камера 15-1

энергия 20-3



Решения в области обеспечения безопасности (OS2)

G

GRF-SD-002 51-11, 55-1

I

I2C Internal Safety Decision #1812 13-4, 51-2, 51-12, 51-14, 53-7, 55-6, 55-7, 55-11, 55-12, 56-5, 56-8

O

OP-SD-204 36-12, 36-18, 43-12, 43-18

OP-SD-206 36-8, 43-8

OP-SD-221 (v.2) 38-1, 45-1

OP-SD-225 55-8

OP-SD-234 51-11, 51-12, 51-14, 55-3, 55-7, 55-9, 55-12

OP-SD-236 38-3, 39-2, 45-3, 46-2

OP-SD-247 (v.3) 3-1

OP-SD-250 51-2, 55-1

OP-SD-254 (v.4) 39-7, 46-6

OP-SD-279 51-2, 51-12, 51-13, 53-7, 55-6, 55-7, 55-11, 56-7

OP-SD-287 39-3, 46-2, 57-2

OP-SD-290 54-2

OP-SD-296 55-2, 56-1

OP-SD-307 55-2, 56-2

OP-SD-332 (v.2) 50-3, 50-4

OP-SD-333 39-2, 46-2

OP-SD-335 35-3

OP-SD-362 50-3

OP-SD-364 36-8, 43-8

OP-SD-420 56-1

OP-SD-431 55-3, 56-2

OP-SD-432 55-3, 56-2

OP-SD-447 53-4

OP-SD-449 51-2

OP-SD-474 52-5, 52-7, 52-9

OP-SD-475 (v.1) 52-6, 52-7, 52-9

OP-SD-478 50-1

OP-SD-480 53-4

OP-SD-482	54-5, 54-10
OP-SD-495	50-2
OP-SD-528 (v.2)	39-2, 39-4, 39-7, 46-1, 46-3, 46-6, 57-1
OP-SD-533	13-9, 53-3
OP-SD-535 (v.1)	40-1
OP-SD-538	13-17, 13-19, 13-27, 13-28, 56-3
OP-SD-539	13-16, 13-17, 13-19, 13-27, 13-28, 56-3
OP-SD-546	51-2
OP-SD-547	51-2, 51-12, 51-13, 53-7, 55-6, 55-7, 55-11, 56-7
OP-SD-568 (v.1)	52-2
OP-SD-569 (v.1)	52-8
OP-SD-570 (v.1)	52-3, 52-4, 52-7, 52-9
OP-SD-572 (v.1)	52-5
OP-SD-573 (v.1)	52-4, 52-8
OP-SD-574 (v.1)	52-2
OP-SD-575 (v.1)	52-2
OP-SD-576 (v2) REMOVAL	52-1
OP-SD-578 (v.1)	48-1
OP-SD-579 (v1)	48-1, 48-2
OP-SD-580 (v.1)	48-1
OP-SD-581 (v.1)	48-5
OP-SD-585 (v.1)	52-1
OP-SD-598 (v.1)	52-1
OP-SD-620 (v.1)	39-3, 39-8, 46-1, 46-3, 46-7
OP-SD-634 (v.2)	40-4
OP-SD-635 (v.2)	40-4
OP-SD-637 (v.1)	52-1
OP-SD-638 (v.1)	52-3
OP-SD-647 (v.1)	52-5, 52-6, 52-7, 52-9, 53-4, 55-2
OP-SD-670 (v.1)	48-14
OP-SD-676 (v.1)	55-2
OP-SD-713	13-6
OP-SD-716 (v.1)	51-9, 51-13, 55-11
OP-SD-728	B-1

P

PTS-SD-078	50-2, 50-3, 50-4
PTS-SD-229	38-2, 45-2
PTS-SD-242	51-11, 51-13, 55-4, 55-10, 56-3, 56-4, 56-5, 56-6, 56-7
PTS-SD-300	51-11, 51-13, 55-4, 55-10, 56-4, 56-5, 56-6, 56-7

S

SD-0014	38-3, 45-3
SD-0035	51-1, 55-4, 55-10
SD-0063	50-2, 50-4, 52-4
SD-0077 (v.2)	51-14
SD-0080	50-2, 50-4, 52-4
SD-0080 (v.3)	50-2, 50-4, 52-4
SD-0115 (v.2)	13-14, 13-26, 52-5, 55-5
SD-0176	38-3, 45-2, 45-3, 57-1
SD-0179	38-3, 45-2, 45-3, 57-1

SD-0315	51-12, 51-14, 53-7, 55-7, 55-12, 56-5, 56-7
SD-0316	51-2, 51-12, 51-13, 53-7, 55-6, 55-7, 55-11, 56-7
SD-0317	51-2, 51-12, 51-14, 53-7, 55-6, 55-7, 55-11, 55-12, 56-5, 56-8
SD-0319 (v.2)	56-3
SD-0628	38-2, 38-3, 39-2, 39-3, 45-2, 45-3, 46-2, 51-11, 51-13, 55-4, 55-10, 56-3, 56-4, 56-5, 56-6, 56-7, 57-2
SD-0698	55-1, 56-2

Преднамеренно оставлена пустой

Система отслеживания неполадок (OS2)

Отчет о неполадках (PR) и заявка на внесение технических изменений (ECR) в системе отслеживания неполадок (Bugzilla)

В

Bugzilla 27610	14-2, 55-2
Bugzilla 29716	34-6, 42-5
Bugzilla 33302	55-4
Bugzilla 40750	51-3, 51-17, 55-2
Bugzilla 45136	55-9, 55-13, 56-5, 56-7
Bugzilla 45389	39-2, 39-3, 39-7, 46-1, 46-3, 46-6, 57-1
Bugzilla 45845	26-6
Bugzilla 45848	24-4, 24-6
Bugzilla 46584	51-3, 51-17, 55-2
Bugzilla 46600	36-21, 43-22, 54-8
Bugzilla 47281	34-5, 34-7, 41-4, 42-4, 42-7
Bugzilla 48532	34-6, 41-5, 42-5
Bugzilla 50942	38-4, 45-3
Bugzilla 52024	35-3
Bugzilla 52214	51-2, 55-1
Bugzilla 52682	22-1, 34-8, 42-8
Bugzilla 53910	29-8
Bugzilla 54089	36-23, 43-24
Bugzilla 54679	39-2, 39-4, 39-7, 46-1, 46-3, 46-6, 57-1
Bugzilla 54918	51-9, 51-13, 55-11
Bugzilla 56386	48-12, 48-16
Bugzilla 57164	36-23, 43-24
Bugzilla 58531	38-1, 45-1
Bugzilla 64089	38-4, 45-3
Bugzilla 65420	37-11, 44-11
Bugzilla 67580	40-3
Bugzilla 69294	39-5, 46-4
Bugzilla 69298	39-7, 46-6
Bugzilla 69926	52-5, 55-5
Bugzilla 72981	55-4
Bugzilla 74542	39-3, 39-8, 46-1, 46-3, 46-7
Bugzilla 75331	33-4, 40-4
Bugzilla 75631	48-1, 48-2, 48-5
Bugzilla 79535	51-9, 51-13, 55-11
Bugzilla 80758	3-2

Bugzilla 82035	40-1, 52-1, 52-3
Bugzilla 83543	39-7, 46-6
Bugzilla 87677	40-4, 55-2
Bugzilla 89647	51-2, 55-2

Перевод с английского языка на русский язык

«УТВЕРЖДАЮ»

ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А., Бельгия

Директор по регуляторным вопросам

(должность)

Дороти ФИЛИППЕ

(имя)

/Подпись/

(подпись)

Штамп

Ай.Би.Эй. Шмен дю Сиклотрон, 3

1348 Лувен-ла-Нёв

Тел: +32 10 47 58 54 – Факс: +32 10 47 59 52

ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.

Шмен дю Сиклотрон 3, В-1348; Лувен-ла-Нёв, Бельгия

Штамп: Настоящим свидетельствуется подлинность подписи

Дороти ФИЛИППЕ,

поставленной в присутствии меня, Франсуа ХЕРИНККСа,

ассоциированного нотариуса Брюсселя (Бельгия)

сегодня 04 октября 2018 г.

/Подпись/

Печать: Франсуа ХЕРИНККС * Ассоциированный нотариус Брюсселя

<Логотип: Ай.Би.Эй.>

/Текст на русском языке/

Перевод данного текста выполнен переводчиком Егоровой Алиной Алексеевной

Российская Федерация

Город Москва

Двадцать четвертого декабря две тысячи восемнадцатого года

Я, Акимов Глеб Борисович, нотариус города Москвы, свидетельствую подлинность подписи переводчика Егоровой Алины Алексеевны.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 77/09-н/77-2018- 104 - 1695

Взыскано государственной пошлины (по тарифу): 100 руб.

Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: 200 руб.



Г.Б. Акимов

Прошнуровано, пронумеровано и скреплено печатью 499 лист(-а, -ов).

Нотариус:



This is to certify the signature of
Dorothee PHILIPPE
as apposed before me, François HERINCKX,
associated Notary at Brussels (Belgium), on
this day of **4th October 2018**



«УТВЕРЖДАЮ» / “APPROVE”

ION BEAM APPLICATIONS S.A., Belgium

Regulatory Affairs Director
(должность/position)

Dorothee PHILIPPE
(имя/name)

Philippe
(подпись/signature)

Iba

Chemin du Cyclotron, 3
1348 Louvain-la-Neuve
Tél: +32 10 47 58 54 - Fax: +32 10 47 59 52

М.П. / Stamp

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ПОРЯДКУ ДЕЙСТВИЙ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

**СИСТЕМА ПРОТОННОЙ ТЕРАПИИ “IBA PROTON THERAPY SYSTEM: PROTEUS®235” В ВАРИАНТЕ
ИСПОЛНЕНИЯ «PROTEUS®PLUS» С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ**

производства компании

ION BEAM APPLICATIONS S.A.

(ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.)

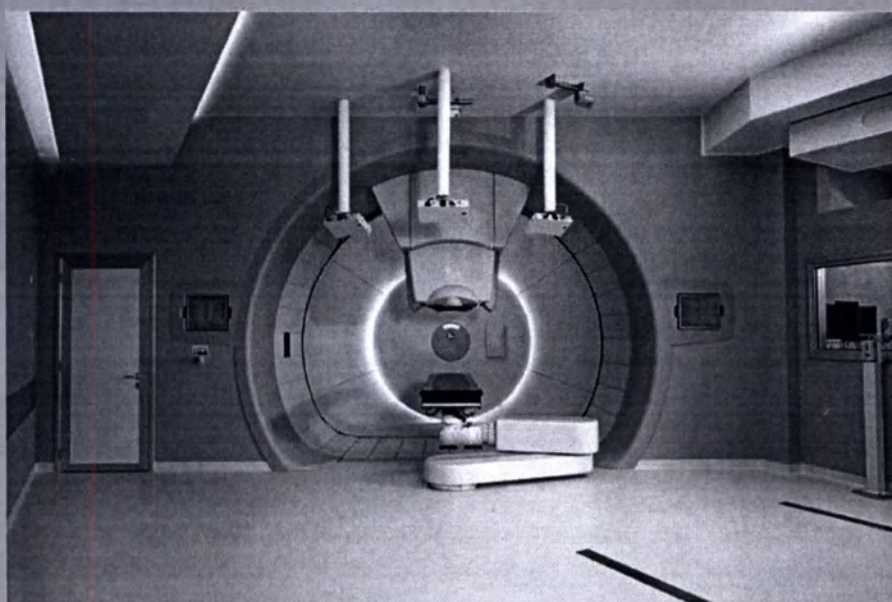
Chemin du Cyclotron 3, B-1348 ; Louvain-la-Neuve, Belgium.

2018 г.



Proton Therapy System

Рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях



Документ 64358А — Август 2017 г.

Сведения об авторских правах

© Ion Beam Applications S.A., 2017. Все права защищены.

Все наименования продукции, а также коммерческие названия являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками и принадлежат соответствующим владельцам.

Информация в данном документе составляет коммерческую тайну и защищена авторскими правами. Все права защищены. Любое копирование, перевод или распространение этого документа невозможно без письменного согласия компании:

Ion Beam Applications S.A.
Chemin du Cyclotron, 3
B-1348 Louvain-La-Neuve
Belgium

Информация, составляющая коммерческую тайну

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ МОЖЕТ СОДЕРЖАТЬ КОНФИДЕНЦИАЛЬНУЮ ИНФОРМАЦИЮ, СОСТАВЛЯЮЩУЮ КОММЕРЧЕСКУЮ ТАЙНУ И ЯВЛЯЮЩУЮСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ КОМПАНИИ IBA S.A. BELGIUM. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТАКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРОПИСАНЫ В ДОГОВОРЕ ПОКУПКИ, ЗАКЛЮЧЕННОМ С КОМПАНИЕЙ IBA, И ДОЛЖНЫ НЕУКОСНИТЕЛЬНО ВЫПОЛНЯТЬСЯ. КОПИРОВАНИЕ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАКОЙ-ЛИБО ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ, ЗАПРЕЩЕНО БЕЗ ПИСЬМЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ КОМПАНИИ IBA, ЕСЛИ ОНО НЕ ПРОПИСАНО В ДОГОВОРЕ ПОКУПКИ.

Краткое описание

Документ *Рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях при использовании системы Proton Therapy System* содержит рекомендации и справочную информацию по безопасности и действиям при чрезвычайных ситуациях при использовании определенной версии системы IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus.

Для получения более подробной информации о версии, для которой применяется данное руководство, см. *примечание к версии продукта*.

Клиент должен обратить внимание на то, что помимо различных рекомендаций в данном документе, дополнительные полезные рекомендации также приведены в документе *Interface Building Document (IBD)*.

ОСТОРОЖНО!



Весь персонал, занимающийся управлением, испытанием, обслуживанием или ремонтом системы, обязан прочесть и понять документ «Рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях».

Техническая поддержка

Если вы не можете найти необходимую информацию в данном руководстве, свяжитесь с менеджером вашего объекта или менеджером по эксплуатации.

Также вы можете связаться с центральным офисом IBA по телефону: +32 10 47 58 11

Замечание

Информация, приведенная в настоящем документе, составлена с учетом характеристик описываемого аппаратного и программного обеспечения. Однако, поскольку невозможно исключить возможность расхождения данных, компания IBA не гарантирует полное соответствие представленной в документе информации реальным характеристикам оборудования.

В настоящем документе указана информация по управлению оборудованием, однако она не отменяет необходимость наличия практического опыта работы с данным оборудованием для эффективного выполнения задач.

Пользователи системы IBA Proton Therapy System обязаны пройти соответствующее обучение касательно безопасного и эффективного использования оборудования и программного обеспечения, прежде чем приступать к работе с системой. Требования к обучению могут различаться в зависимости от страны. Пользователи обязаны убедиться в том, что обучение было пройдено в соответствии с региональными законами или нормативными требованиями, имеющими юридическую силу.

Работать с оборудованием или в непосредственной близости от него, а также осуществлять его обслуживание могут только специалисты с достаточной квалификацией. Квалифицированным персоналом считается в том случае, если он хорошо знаком с принципами установки, сборки, запуска, работы и обслуживания оборудования и обладает всеми необходимыми навыками для выполнения работы в соответствии со стандартами безопасности.

Качество установленной системы PTS обеспечивается непрерывным процессом обновления версии системы, в ходе которого обнаруживаются и своевременно устраняются любые возникшие после доставки оборудования anomalies.

В случае если в системе обнаружена аномалия, влияющая на безопасность и эффективность использования системы, она указывается в *примечании к версии продукта*, являющемся частью поставки.

ВНИМАНИЕ!



Согласно федеральному закону продажа данного оборудования разрешена только врачам или по их заказу.

Эффективность

Показатели эффективности, достигаемые системой IBA Proton Therapy System, приведены в документации приемочных испытаний (ПИ), являющейся частью контракта и проверенной по согласованию с клиентом в конце процедуры установки.

Преднамеренно оставлена пустой

Модификация системы и вспомогательных устройств IBA

Пользователям запрещается осуществлять какую-либо несанкционированную модификацию системы или вспомогательных устройств IBA. Любая модификация системы или вспомогательных устройств IBA, осуществленная пользователем, может привести к потере разрешения контролирующего органа и аннулированию гарантии и/или может классифицироваться как непредусмотренная поломка в рамках гарантии непрерывной эксплуатации, только если данная модификация не одобрена заранее в письменной форме компанией IBA.

Интеграция и использование оборудования производства третьих лиц или вспомогательных устройств, не произведенных компанией IBA

Пользователям рекомендуется интегрировать или использовать совместно с медицинским оборудованием компании IBA только одобренное оборудование производства третьих лиц или вспомогательные устройства, не произведенные компанией IBA, которые были признаны компанией совместимыми с системой IBA (например, установка проприетарного программного обеспечения информационной системы для онкологических отделений (OIS)).

Анестетические газы

Использование анестетических газов должно быть ограничено с целью выполнения всех условий обеспечения безопасности в помещениях для облучения и избегания насыщения воздуха опасными газами.

Клиент обязан учитывать, что система Proton Therapy System (PTS) поставляется для использования с невоспламеняющимися анестетическими газами; PTS не относится к категориям AP или APG по стандарту IEC 60601-1.

- Общие замечания для всех регионов; безопасное и эффективное использование беспроводного устройства.
 - Подсистема беспроводного пульта Hand Pendant содержит следующие компоненты:
 - Радиомодуль Bluetooth со следующими характеристиками:

Технология Bluetooth с низким энергопотреблением (BLE), версия 4.1, работающая в ISM-диапазоне 2,400–2,4835 ГГц с использованием широкополосной модуляции типа FHSS (метод частотных скачков).

Эффективная изотропно-излучаемая мощность (ЭИИМ): 0 дБ/мВт, класс 1.
 - Смартфон, использующий соединение Wi-Fi на базе стандарта IEEE 802.11. Другие беспроводные соединения смартфона отключены производителем во избежание помех.

- Беспроводная технология Quality of Service (QoS): подсистема разработана с целью предотвращения сбоев (путем остановки движений) в случае потери связи или значительного ухудшения ее качества. К беспроводным точкам доступа к пульту Hand Pendant в помещении для облучения Treatment Room могут подключаться только одобренные компанией IBA устройства.
- Обеспечение безопасности беспроводного подключения: подсистема подключает один пульт Hand Pendant компании IBA за один раз в конкретном помещении с использованием протокола UUID компании IBA. Протокол UUID является заводской настройкой и не может быть изменен пользователем. Соединение Wi-Fi на базе стандарта IEEE 802.11 использует технологию WPA2 для аутентификации. Перекрестные помехи между устройствами, расположенными близко друг к другу: благодаря уникальному механизму идентификации в одном помещении Treatment Room нельзя управлять двумя устройствами. Благодаря нейтронному экранированию помещения для облучения Treatment Room и использованию технологии Bluetooth с низким энергопотреблением, перекрестные помехи между устройствами за пределами помещений Treatment Room весьма маловероятны.

Однако когда беспроводной пульт Hand Pendant не используется, рекомендуется хранить его на док-станции.

■ США:

ПРАВИЛА FCC, РАЗДЕЛ 15, информация для пользователя.

FCC ID: 2АНZSNP-MOB

FCC ID: 2АНZSNP-FIX

Согласно Разделу 15.21 Правил FCC (Федеральной комиссии по связи США), пользователь предупреждается о том, что изменения или модификации, явным образом не одобренные компанией IBA, могут аннулировать полномочия пользователя на работу с устройством.

Данное устройство соответствует Разделу 15 Правил FCC. Эксплуатация осуществляется с соблюдением следующих условий: (1) данное устройство не должно вызывать вредные помехи, и (2) данное устройство должно принимать любые полученные помехи, в том числе те, которые могут привести к нежелательной работе устройства.

■ Европа:

Беспроводной пульт Hand Pendant отвечает требованиям соответствующего законодательства ЕС о гармонизации: Директива 1999/5/EC (R&TTE).

Сертификация качества

Система менеджмента качества компании Ion Beam Applications S.A. соответствует международным стандартам ISO 9001:2008 и ISO 13485:2003, и компания имеет право сертифицировать свою продукцию по стандартам ЕС, прописанным в директиве 93/42/EEC о медицинском оборудовании.

Сертификация Евросоюза

Согласно сертификату соответствия LRQ 0960676/B2, выданному компанией Lloyd's Register Quality Assurance Ltd (LRQA), компания IBA обязана предоставить покупателю сертификат соответствия для системы протонной терапии IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus.



Свидетельство о государственной регистрации в Российской Федерации

В соответствии с постановлением Правительства РФ № 1416 о Правилах государственной регистрации медицинских изделий, компания Ion Beam Applications S.A. получила свидетельство о государственной регистрации системы IBA Proton Therapy System № ФСЗ 2010/06625 от 9 ноября 2012 г.

Преднамеренно оставлена пустой

Внесение правок

Версия	Дата	Детали изменений	Основные изменения на стр. ...
A	Август 2017 г.	Эта версия является переводом документа Mid 639058 на русский язык. Номера программных/аппаратных неполадок, включенные в данную таблицу, перечислены в Приложении «Bugzilla» в конце данного руководства в форме гиперссылок. Щелкните на соответствующий номер страницы, чтобы отобразился способ устранения данной неполадки.	
Составлено		Проверено	Заверено
Фредди Де Бюдт (Freddy De Budt) — старший составитель технической документации		Франсуа Най (Francois Naye) Макс Мерфи (Max Murphy) Оливье Битцер (Olivier Bietzer) Джереми Ванхеке (Jeremy Vanhecke) Степан Ширков (Stepan Shirkov) Александра Сен (Alexandra Sen)	Франсуа Най (Francois Naye)

Преднамеренно оставлена пустой



Содержание

Сведения об авторских правахiii
Информация, составляющая коммерческую тайнуiii
Краткое описаниеiii
Техническая поддержкаiv
Замечаниеiv
Эффективностьv
Модификация системы и вспомогательных устройств IBAvii
Интеграция и использование оборудования производства
третьих лиц или вспомогательных устройств,
не произведенных компанией IBAvii
Анестетические газыvii
Сертификация качестваviii
Сертификация Евросоюзаix
Свидетельство о государственной регистрации
в Российской Федерацииix
Внесение правокxi

Содержание

Рисунки

Таблицы

Глава 1

Введение

Глава 2

Ответственность пользователя

Технические требования и особенности проектирования	2-2
Обучение персонала	2-4
Защита от радиации	2-6
Калибровка и проверка	2-8
Общая калибровка системы	2-8
Дозиметрия	2-9
Ионизационные камеры	2-10
Система доставки пучка	2-10
Вспомогательные устройства доставки пучка	2-10
Система проверки позиционирования пациента	2-11
Обычное использование	2-12
Непреднамеренное превышение дозы облучения	2-15

Глава 3

Меры предосторожности

Воздействие радиационного облучения	3-2
Электромагнитные помехи	3-3
Угрозы, связанные с магнитным полем	3-4
Опасность поражения электрическим током	3-5
Угрозы, связанные с гидравлическими системами	3-6
Угроза травм, нанесенных упавшими деталями	3-6
Угроза падения	3-7
Угроза, связанная с лазерными пучками	3-7
Угроза травм, нанесенных движущимися компонентами	3-7
Угроза столкновения	3-9
Риск потери слуха	3-9
Информационные технологии и целостность программного обеспечения	3-9
Катастрофические события и действия в чрезвычайных ситуациях	3-10

Глава 4

Предохранительные и аварийные устройства

Главные переключатели и переключатели режима обслуживания	4-2
Кнопки экстренного выключения	4-3
Кнопки обследования и датчики закрытия дверей	4-8

Глава 5
Экраны безопасности

Приложение А
Расположение кнопок экстренного выключения

Приложение В
Выполнение процедур обследования

Контролируемые помещенияВ-2

Процедура обследования: введениеВ-2

Обследование бункера для циклотрона/системы
транспортировки пучка (CBTV)В-5

 Обследование бункера для циклотрона/системы
 транспортировки пучка (CBTV)В-5

Обследование ямы для гентриВ-7

Обследование помещения Treatment RoomВ-7

Приложение С
Необходимость дозиметрического контроля

Алфавитный указатель

Решения по обеспечению безопасности

Решения по обеспечению безопасности, включенные
в «Рекомендации по безопасности и порядку действий
в чрезвычайных ситуациях» 1-1

Решения по обеспечению безопасности, включенные
в «Руководство пользователя по работе с системой
в клиническом режиме» 1-5

Решения по обеспечению безопасности, включенные
в «Руководство пользователя по работе с системой с малым
фиксированным пучком в клиническом режиме» 1-8

Bugzilla

Отчет о неполадках (PR) и заявка на внесение технических
изменений (ECR) в BugzillaBugzilla-1

Преднамеренно оставлена пустой



Рисунки

Рис. 5-1.	Индикаторы экрана безопасности — стандартные.....	5-6
Рис. А-1.	Расположение предохранительных и аварийных устройств	А-3

Преднамеренно оставлена пустой



Таблицы

Табл. 4-1.	Расположение и функции главных клавишных переключателей и клавишных переключателей режима обслуживания	4-2
Табл. 4-2.	Расположение и функции кнопок экстренного выключения	4-4
Табл. 5-1.	Экраны отображения статуса	5-3
Табл. А-1.	Сведения о кнопках экстренного выключения	А-2

Преднамеренно оставлена пустой



Глава 1

Введение

.....

Для обеспечения безопасных условий эксплуатации PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии) Клиент несет ответственность за разработку процедур обеспечения безопасности и действий в чрезвычайных ситуациях, а также организацию программ обучения всего персонала Клиента. Используйте данное руководство в качестве отправной точки для подготовки данных процедур и программ.

Глава	Содержание главы
Глава 1	Данное введение
Глава 2	Ответственность пользователя
Глава 3	Меры предосторожности
Глава 4	Предохранительные и аварийные устройства
Глава 5	Экраны безопасности
Приложение А	Расположение кнопок экстренного выключения
Приложение В	Выполнение процедур обследования
Приложение С	Необходимость дозиметрического контроля
Алфавитный указатель	Список ключевых терминов в алфавитном порядке
Решения по обеспечению безопасности	Список решений по обеспечению безопасности, включенных в данный документ и руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме вашего учреждения.
Система отслеживания неполадок	Список способов устранения неполадок, отчеты о неполадках (Problem Report, PR) и заявки на внесение технических изменений (Engineering Change Request, ECR), включенные в данный документ.

Преднамеренно оставлена пустой



Глава 2

Ответственность пользователя

.....

В данном разделе приводятся обязательства Клиента касательно следующих аспектов:

- *Технические требования и особенности проектирования*
- *Обучение персонала*
- *Защита от радиации*
- *Калибровка и проверка*
- *Обычное использование*
- *Непреднамеренное превышение дозы облучения*

Технические требования и особенности проектирования

	Клиент обязан:
Здание	■ Обеспечить соответствие объекта (здания, инженерной инфраструктуры, систем обеспечения безопасности) требованиям документа «Interface Building Document» (IBD). Убедиться, что данные характеристики поддерживаются в течение всего периода эксплуатации системы, путем проведения соответствующей установки, ввода в эксплуатацию и обслуживания согласно международным стандартам, отраслевым стандартам и спецификациям производителя. Особое внимание необходимо уделить средствам обеспечения безопасности (например, электрическим системам, оборудованию для защиты от радиации). ■ Удостовериться, что проектировка здания соответствует требованиям к проектировке, необходимым для установки оборудования (предельные значения амплитуды колебаний магнитов и вспомогательных устройств для гентри во время вибрации здания). ■ Обеспечить и поддерживать в течение периода эксплуатации системы защитное заземление, функциональное заземление и выравнивание потенциалов, соответствующее Главе 8.6 стандарта IEC 60601-1:2005 с дополнением 1:2012. ■ Учитывать, что использование кабелей, отличных от установленных производителем, может привести к повышенному электромагнитному излучению или снижению устойчивости системы IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus к электромагнитным помехам. ■ Удостовериться, что во избежание проблем с электромагнитной совместимостью никакие другие кабели не установлены в контакте с каким-либо из кабелей оборудования PTS. Любой кабель должен устанавливаться на достаточном расстоянии от кабелей PTS, а также необходимо проверить функционирование подключенного оборудования.
Освещение	■ Обеспечить и поддерживать достаточный уровень освещения в помещении для облучения во время входа и выхода пациента из помещения.
Профилактика и обнаружение утечек радиации	■ Убедиться, что толщина стен здания соответствует стандартам обеспечения радиационной безопасности, применяемым к ожидаемому потоку излучения, генерируемого оборудованием PTS.
Общая безопасность	■ Обеспечить наличие защитных касок для доступа к зонам гентри. ■ Следить за тем, что все лица, входящие в технические помещения, надевают защитное оборудование (защитные каски, защитную обувь и т.д.).
Информационные технологии	■ Не изменять клавиатуры или мыши рабочих станций системы PTS. Использовать беспроводные или работающие от батареек устройства запрещается.

	Клиент обязан:
Предохранительные и аварийные устройства	■ Убедиться, что для предохранительных устройств, установленных Клиентом, осуществляется контроль, испытания, обслуживание или замена в соответствии с рекомендациями производителя и применяемыми международными стандартами. ■ Проследить, что все случаи активации и дезактивации обходов блокировок зафиксированы в журнале регистрации обходов блокировок учреждения. Примечание. Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания. ■ Проводить периодическую проверку кнопок экстренного выключения с целью обеспечения непрерывного функционирования предохранительных устройств, причем кнопки экстренного выключения должны быть установлены в соответствии с Категорией 1 стандарта EN 954-1. Примечание. Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.
Дополнительное оборудование, которое необходимо установить для обычного использования	■ Использовать только те источники синхронизации, которые соответствуют спецификациям UBTI (Universal Beam Triggering Interface — универсальный интерфейс для запуска пучка) и сертифицированы для использования в рентгенографии, протонной терапии и/или облучении частицами.
Обновления ПО	■ Все обновления стандартного программного обеспечения системы PTS, поставляемого компанией IBA, могут выполняться только уполномоченным персоналом по техническому обслуживанию IBA. Любое подобное обновление является обязанностью исключительно компании IBA.
Блоки и устройства изменения диапазона (компенсаторы диапазона и устройства сдвига диапазона)	■ Убедиться, что материал, отобранный для обработки любого блока или устройства изменения диапазона, проходит соответствующий процесс квалификации или верификации материала в целях избежания генерации рассеянных протонов или вторичных нейтронов блоком или самим устройством изменения диапазона. ■ Блоки должны обладать мощностью торможения в 20 г/см² при PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование «карандашным» пучком) (в специальном сопле или компактном сопле) и в 32 г/см² в универсальном сопле. Выбранный материал не должен вызывать недопустимую активацию, учитывая вид легких ионных частиц, останавливаемых блоком.
Информационная система для онкологических отделений (OIS)	■ В случае самостоятельного приобретения системы удостовериться в том, что система OIS следит за корректностью протекания облучения.

Обучение персонала

- При осуществлении технического обслуживания или ремонта электрического оборудования системы PTS любые важные электромонтажные работы (устранение риска поражения электрическим током в рабочей области, общие электромонтажные работы или, в исключительных случаях, электрическое измерение параметров или электромонтажные работы под напряжением) могут выполняться только персоналом, обученным и квалифицированным компанией IBA и квалифицированным в соответствии с региональными стандартами. Для получения более подробной информации о квалификации и обучению, необходимых для персонала, работающего с электрооборудованием, можно также обратиться к Общим правилам работы с электрооборудованием (Global Electrical Policy, MID 52439).
- При выполнении электромонтажных работ под напряжением (техобслуживание, ремонт, измерения, испытания и т.д.) с использованием компонента оборудования системы PTS:
 - Выполнение электромонтажных работ под напряжением должно быть строго ограниченным.
 - Убедитесь, что необходимые средства индивидуальной защиты (СИЗ) доступны и используются при выполнении электромонтажных работ под напряжением.
 - Они могут осуществляться по меньшей мере двумя сотрудниками, обученными и квалифицированными компанией IBA, в соответствии с региональными нормативами.
 - Ответственным сотрудником учреждения должно быть получено разрешение на проведение работ.
 - Для получения более подробной информации об электромонтажных работах под напряжением можно также обратиться к Общим правилам работы с электрооборудованием (Global Electrical Policy, MID 52439) и документу «Разрешение на проведение интегрированных работ» (Integrated Work Permit, MID 52416).

Использование системы PTS необученным персоналом и/или неосторожное использование может привести к некорректным клиническим показателям, повреждению оборудования, серьезной травме или смерти. Клиент обязан, по меньшей мере, обеспечить следующее:

- Все клинические операторы системы PTS должны быть обучены надлежащим образом.
- Каждый сотрудник, работающий с системой PTS, должен ознакомиться с инструкциями, приведенными в *Руководстве пользователя по работе с системой в клиническом режиме*.
- Каждый сотрудник, работающий с системой PTS, должен ознакомиться с мерами обеспечения безопасности и порядком действий в чрезвычайных ситуациях, приведенными в данном документе.

- Каждый сотрудник, работающий с системой PTS, должен ознакомиться с мерами безопасности и порядком действий в чрезвычайных ситуациях, установленным Клиентом. Программа обучения обеспечению безопасности и действиям в чрезвычайных ситуациях, организованная Клиентом, должна включать, по меньшей мере, следующее:
 - расположение и использование аварийных кнопок (см. также Приложение А)
 - расположение и использование автоматических выключателей
 - порядок действий по извлечению пациента из PPS (Patient Positioning System — система позиционирования пациента) при чрезвычайной ситуации
 - использование устройств обнаружения опасного сближения и столкновения объектов и устройств управления перемещениями (Motion Enable Button — кнопка активации перемещения)
 - работу с DCEU (Dose Counter Electronic Unit — электронный блок дозиметра)

Данные аспекты не являются достаточными для полного обучения обеспечению безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях в работе с системой. Они должны быть частью полной программы обучения обеспечению безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях, которая включает также другие аспекты.

Кроме того, Клиент обязан:

- Удостовериться, что системные операции в помещении с ускорителем и в других помещениях всегда выполняются квалифицированным персоналом. Любой доступ, предоставленный неквалифицированным лицам, должен быть ограничен до чрезвычайно короткого промежутка времени с проведением подробного инструктажа и под контролем квалифицированного персонала.
- Организовать обучение врачей, в результате которого они смогут руководствоваться принципами стандарта Good Clinical Practices (Надлежащая клиническая практика) для выполнения следующей работы:
 - осуществление верификации всех рентгеновских снимков перед коррекцией позиционирования пациента, после нее и даже во время облучения (если это клинически необходимо)
 - использование рентгенологического оборудования и облучения частицами под визуальным контролем

Защита от радиации

Клиент несет ответственность за соответствие действующим региональным законодательным и нормативным требованиям. Для выполнения этого условия Клиент обязан:

- Разработать и применять процедуру, необходимую в случае работы персонала с радиоактивными компонентами.
- Проверять уровень радиации в здании во время ввода оборудования в эксплуатацию и устанавливать дополнительное локальное экранирование или менять при необходимости расписание операций.
- Установить и применять процедуру мониторинга и контроля уровней радиации в помещении с ускорителем. Данная процедура должна соответствовать действующим стандартам (что может потребовать таких действий, как выполнение регулярного дозиметрического контроля помещения с ускорителем, непосредственного снятия показаний переносных дозиметров и т.д.). Выполнение данной процедуры является условием предоставления доступа к помещению.
- Установить и применять процедуру контроля всех активных областей в помещении для облучения и техническом помещении. Данная процедура должна соответствовать действующим стандартам (что может потребовать таких действий, как выполнение регулярного дозиметрического контроля помещения с ускорителем, непосредственного снятия показаний переносных дозиметров, контроля воздействия радиационного облучения и т.д.). Выполнение данной процедуры является условием предоставления доступа к зоне, прилегающей к активной области.
- Следить за тем, чтобы отдел обеспечения радиационной безопасности проводил периодические осмотры оборудования для генерирования пучка и устанавливал предупреждающие знаки, включающие символ радиоактивности. Знаки должны включать значение мощности дозы. Если в соответствии со стандартами Клиента порог мощности дозы превышен, знаки также должны включать расстояние от данного оборудования, на котором он был измерен.
- Убедиться, что оборудование для защиты от радиации для постоянного мониторинга, персонального мониторинга, дозиметрического контроля или любого другого использования является подходящим для среды, в которой оно используется или установлено. Данное оборудование также должно подходить под тип излучения, генерируемого системой, в целях измерения уровней радиации при нормальных и аварийных условиях.
- Проследить за тем, что контроль воздействия радиационного облучения для операторов технического обслуживания соответствует региональным нормативам защиты от радиации (например, Директиве Евратома).
- Разработать и применять процедуру, требующую измерения мощности дозы любого элемента оборудования, которое может активироваться, до того, как можно приступить к его разборке. Данная процедура может потребовать маркировки элемента оборудования как радиоактивного в соответствии с региональными нормативами и внутренней политикой компании IBA.

- Проследить за тем, чтобы разобранные радиоактивные детали хранились в соответствующем экранированном, в достаточной степени вентилируемом, маркированном и запертом помещении.
- Разработать и применять процедуру, необходимую в случае работы персонала с радиоактивными компонентами. В разделе Приложение С, «Необходимость дозиметрического контроля» приводится список радиоактивных компонентов.
- Разработать и применять процедуру ежедневной проверки интенсивности темнового тока, выполняемую сотрудниками по эксплуатации и обслуживанию.
- В случае если в процедурном кабинете помимо пациента находятся посторонние люди, оператор должен убедиться в том, что они находятся на безопасном расстоянии от рентгеновского аппарата до начала генерации рентгеновского излучения.
- Убедиться, что уровни потерянной радиации в рентгеновской кабине измерены и соответствуют местным стандартам.
- Разработать и применять процедуру, требующую регулярного резервного копирования файлов, содержащих сведения о дозах, полученных пациентами, при рентгеновской визуализации.
- Проинструктировать персонал о необходимости строгого соблюдения процедуры обследования помещения для облучения.
- Разработать и применять процедуру контроля качества в целях проверки достаточности экранирования, обеспечиваемого блоком.

Калибровка и проверка

Общая калибровка системы

Не реже одного раза в месяц квалифицированный физик из штата Клиента обязан:

- Проверять совмещение протонного пучка и рентгеновского пучка.

На случай сейсмической активности Клиент обязан:

- Разработать и применять программу профилактического обслуживания.
- Разработать и применять процедуру инспекции и повторной квалификации.
- Разработать и применять процедуру верификации и, при необходимости, повторной калибровки совмещения всех устройств коррекции позиционирования пациента.
- Применять необходимые процедуры технического обслуживания, калибровки и верификации/проверки в случае сейсмической активности, повлиявшей на клинические показатели.

Кроме того, Клиент обязан:

- Установить процедуры калибровки и следовать международным протоколам проверки правильности калибровки системы.
- Необходимо выполнять регулярное измерение характеристик луча в обоих углах поворота гентри в помещении для облучения с использованием наклонного пучка (IBTR, Inclined Beam Treatment Room).
- Необходимо выполнять периодические профилактические проверки и испытания контрольных цепей.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- Следить за тем, чтобы разработка и внедрение всех систем сжатого воздуха и гидросистем, а также установка всех необходимых предупреждающих знаков осуществлялись в соответствии с действующими стандартами (ISO 4413:2010).
- Разработать и применять процедуру инспекции систем сжатого воздуха и гидросистем в соответствии с программой профилактического обслуживания.
- Разработать и применять программу профилактического обслуживания для инспекции, испытания и обслуживания оборудования на регулярной основе по расписанию для всех систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (Heating, Ventilation, and Air Conditioning, HVAC).
- Нести ответственность за периодическую проверку и обслуживание UPS (Uninterruptible Power Supply — источник бесперебойного питания) и аварийных систем электропитания в соответствии с требованиями их производителей.

- Составить расписание процедур профилактического обслуживания и включить в него периодические проверки и испытания механических деталей и оборудования. Данные процедуры должны предотвращать нарушение целостности конструкции навесных компонентов системы в клинических и неклинических условиях.
- Разработать и применять программу профилактического обслуживания, включающую периодическую проверку устройств, чувствительных к радиации.

Дозиметрия

Клиент обязан:

- Разработать и применять процедуру обеспечения правильной настройки измерительных инструментов по отношению к модальности пучка во время измерения пучка.
- Разработать и применять процедуру ежедневной проверки правильности калибровки дозиметрической системы, осуществляемой командой квалифицированных физиков из штата Клиента с использованием водного фантома или других аналогичных средств.
- Разработать и применять процедуру использования поля для контроля качества, позволяющего выявлять систематические ошибки диапазона (например, отклонения).
- Разработать и применять процедуру ежедневной проверки диапазона для обеспечения контроля качества.
- Разработать и применять процедуру использования поля для контроля качества, позволяющего выявлять систематические ошибки размера пучка (например, отклонения).
- Разработать и применять процедуру использования поля для контроля качества, позволяющего выявлять систематические несоответствия (например, отклонения) в позиционировании пучка.
- Разработать и применять процедуру, включающую измерение ширины пика «карандашного» пучка в рамках ежедневной утренней процедуры для обеспечения контроля качества.
- Осуществлять процедуру контроля качества пучка, которая включает проверку размера пятна пучка для каждого положения рассеивателя специального сопла PBS в рамках ежедневной утренней процедуры для обеспечения контроля качества.
- Разработать и применять процедуру периодической проверки отсутствия протонов за пределами поля облучения.
- Разработать и применять процедуру ежедневного применения поля для контроля качества для проверки корректности измерений счетчика DCEU. Данное действие необходимо выполнять в каждом помещении Treatment Room и при использовании каждой цепи измерения дозы (устройство Scanning Controller при сканировании PBS, блок ICEU в режимах Double Scattering (DS) и Uniform Scanning (US), блок BMEU при облучении глаз с соплом).

Ионизационные камеры

Клиент обязан:

- Разработать и применять процедуру своевременной калибровки и проверки ионизационных камер и сопутствующих электронных устройств.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

Система доставки пучка

Клиент обязан:

- Установить программу инспекции всех окон вакуумных камер системы. Целью программы является выявление любого объекта, оставленного в вакуумных камерах. Инспекцию необходимо проводить каждой раз после открытия вакуумной камеры.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- Необходимо раз в год проводить проверку на выравнивание сканирующих магнитов.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

Вспомогательные устройства доставки пучка

Клиент обязан:

- Разработать и применять процедуру периодической проверки функционирования микро-переключателей, фиксирующих наличие устройств модификации пучка.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- Разработать и применять процедуру, включающую выполняемую врачом визуальную проверку наличия вспомогательного устройства на своем месте при необходимости его использования для текущего сеанса облучения. В рамках процедуры необходимо проверить, правильно ли вставлено устройство, убедиться, что оно вставлено до упора, проверить правильность его ориентации и тд.

- Проводить проверку фрезерованных персонифицированных устройств (особенно, устройств, используемых на прямоугольном наконечнике сопла типа 300/400, специальном наконечнике сопла PBS и наконечнике компактного сопла PBS) в целях обеспечения достаточного сцепления и совмещения осей необработанных устройств и осей фрезерного станка.

Система проверки позиционирования пациента

Клиент обязан:

- Разработать и применять процедуру маркировки для обеспечения каждой деки стола уникальным идентификационным номером.
- Разработать и применять процедуру периодической оценки производительности (точности), достигаемой при проверке положения пациентов.
- Необходимо проводить периодическую калибровку устройств коррекции позиционирования пациента.

Примечание. Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.

- Разработать и применять регулярную процедуру оценки правильности коррекция позиционирования пациентов системой Patient Position Verification System.
- Перед клиническим использованием системы разработать и применять контрольный процесс, обеспечивающий правильность векторов коррекции калибровки устройств визуализации, рассчитанных во время фазы калибровки.
- Разработать и применять процедуру периодической проверки исправности устройств позиционирования рентгеновской трубки.

Примечание. Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.

- Разработать и применять процедуру периодической проверки качества рентгеновского излучения.
- Разработать и применять процедуру периодической проверки радиационного выхода рентгеновского оборудования (интенсивность и энергия рентгеновского пучка с учетом настроек трубки). Данная процедура должна выполняться в соответствии с руководством по техническому обслуживанию производителя рентгеновского оборудования.
- Разработать и применять процедуру проверки целесообразности предварительных установок рентгеновского излучения.
- Разработать и применять процедуру оптимизации процесса коррекции позиционирования и установки предельного числа рентгенологических снимков, необходимых для достижения достаточной точности позиционирования пациента. Для врачей должно быть организовано обучение в этой области.
- Применять регулярную процедуру повторной калибровки разрешения, уровней смещения и коэффициента усиления плоских панелей. Данная процедура также должна включать проверку наличия дефектных пикселей на плоских панелях.

Примечание. Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.

- Разработать процедуру профилактического технического обслуживания для регулярной очистки ограничителя хода детектора Flat Panel.
- Разработать и применять процедуру обеспечения регулярной проверки рентгенографического оборудования (качества механизма и пучка) квалифицированным лицом в соответствии со всеми действующими нормативами.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- Разработать и применять процедуру обеспечения отслеживания всех изменений калибровочных преобразований, хранимых в системе Patient Position Verification System (PPVS, система проверки позиционирования пациента), во время калибровки систем координат планирования и визуализации укладки пациента.

Обычное использование

После обслуживания (удаленного или на месте) клинической TCS (Therapy Control System — система контроля облучения) в периоды клинической эксплуатации или в перерывах между ними Клиент обязан:

- Разработать и применять процесс контроля изменений, основанных на рисках, в целях восстановления системы для клинического пользования, и убедиться, что система находится в нормальном состоянии для клинической эксплуатации.

Перед обычным использованием системы PTS квалифицированный физик из штата Клиента обязан:

- Задать клинические настройки допустимых отклонений (предельные значения отклонения пучка, предельные значения позиционирования) и фиксировать все калибровочные измерения.

Во время обычного использования системы PTS Клиент обязан:

- Установить требование, согласно которому каждый технолог обязан сравнивать значение дозы, указанное в направлении на терапию и отображаемое на контрольном экране, и консультироваться с ответственным врачом по поводу того, соответствует ли такое значение дозы норме.
- Установить и применять процедуру, согласно которой врач обязан контролировать коррекцию векторов, примененную другим врачом; 6 векторов координат позволяют врачу вручную запрограммировать совмещение системы PPS и системы TCS.
- Постановить, что каждый врач несет ответственность за проверку целесообразности векторов коррекции, сгенерированных программным обеспечением коррекции позиционирования пациента.

- Разработать и применять процедуру, требующую анализировать все дозы рентгеновского излучения в истории болезни пациента. Данная процедура должна привлечь внимание к рискам повышенных уровней локальной дозы на поверхности кожи, которые вызывают реакцию тканей в случае многократного или длительного воздействия рентгеновского излучения. В случае если доза предыдущего рентгеновского облучения оказалась слишком высокой, особенно для кожи, согласно процедуре рекомендуется не использовать рентгеновское излучение или использовать его менее интенсивно.
- Разработать и применять процедуру контроля изменений для обеспечения соответствий рассчитанных настроек оборудования, хранимых в базах данных PTS и TPS.
- Рекомендовать врачам делать новую серию рентгеновских изображений после проведения коррекции позиционирования пациента с целью убедиться в правильности позиционирования пациента.
- Рекомендовать использование системы Record & Verify (Запись и верификация) для проверки установки соответствующих устройств модификации пучка (блока, компенсатора диапазона, устройства сдвига диапазона) перед началом облучения.
- Разработать и применять процедуру, требующую вносить в историю болезни пациента сведения о необходимости в рентгеновских изображениях (например, в проведении КТ-исследования) и сверяться с данной информацией перед принятием решения о необходимости в рентгеновских снимках во время нового сеанса облучения.

Данная процедура привлечет внимание к тому факту, что назначение рентгенологических снимков станет компромиссом между дополнительной дозой рентгеновского излучения и преимуществами возможности отследить и скорректировать положение объема мишени.

- Применять процедуру, требующую фиксировать сведения о дозах рентгеновского излучения, полученных пациентами в течение всего курса терапии. Клиент обязан задать уровни дозы, которые не могут быть превышены при надлежащей и нормальной практике проверки позиционирования пациента, основанной на использовании рентгеновского излучения. Если уровень дозы рентгеновского излучения превышает установленные уровни, процедура рекомендует изменить модальность изображения, использовать настройки, включающие более низкие уровни дозы, или сократить число проверочных изображений.
- Установить требование, согласно которому медицинский физик обязан распечатывать, проверять, подписывать и сдавать в архив таблицы допустимых отклонений, хранимые программным обеспечением, для каждого типа облучения и для каждого помещения Treatment Room через установленные периоды времени и при каждой модификации.
- Разработать и применять процедуру позиционирования и коррекции позиционирования пациента.
- Разработать и применять процедуру оптимизации процесса коррекции позиционирования и установки предельного числа рентгенологических снимков, необходимых для достижения достаточной точности позиционирования пациента. Для врачей должно быть организовано обучение в этой области.

- Разработать и применять процедуру, требующую фиксировать сведения о дозах рентгеновского излучения, полученных пациентами в течение всего курса терапии. Клиент обязан задать уровни дозы, которые не могут быть превышены при надлежащей и нормальной практике проверки позиционирования пациента, основанной на использовании рентгеновского излучения. Если уровень дозы рентгеновского излучения превышает установленные уровни, в рамках процедуры будет рекомендовано изменить модальность изображения, использовать настройки, включающие более низкие уровни дозы, или сократить число проверочных изображений.
- Разработать и применять процедуру, согласно которой в случае присутствия двух лиц в помещении для облучения, помимо пациента, сотрудник, управляющий рентгеновским оборудованием, обязан убедиться, что другой сотрудник находится рядом с ним внутри рентгеновской кабины, до подачи рентгеновского излучения.
- Разработать и применять процедуру, согласно которой врач обязан проверить личность пациента до начала облучения.
- В рамках рабочего процесса совмещения в помещении Setup Room (Помещение для укладки пациента) разработать и применять процедуру предотвращения выбора неверного вектора коррекции.
- Требовать от врача официального подтверждения при введении врачом значения параметра MUd (Delivered Monitor Units — доставленные МЕ), отличного от нуля, при облучении в режиме Uniform Scanning или при использовании пучка Pencil Beam Scanning.

Информацию о параметре MUd см. в руководстве пользователя по работе с системой в клиническом режиме, глава «Установка параметров необходимого поля и сегмента».

- Разработать и применять процедуру, согласно которой врач обязан официально одобрить настройки оборудования для режима Uniform Scanning до момента запуска излучения.
- Немедленно прекратить эксплуатацию системы при подозрении на неполадки какого-либо оборудования (например, если движения системы PPS заблокированы) и вызвать персонал по техническому обслуживанию, чтобы устранить проблему.
- Никогда не возобновлять сеанс облучения после экстренного выключения или аномального прекращения подачи излучения оборудованием, пока персонал по техническому обслуживанию не проверит функционирование системы и пока физики из штата Клиента не выполнят ежедневную калибровку.

Кроме того, Клиент обязан:

- Регулярно вести записи касательно функционирования системы.
- Всегда следить за показателями температуры и давления в рамках утренней процедуры контроля качества и вводить данные в приложении Dosimetry Manager. Отслеживайте температуру и давление в течение дня. При каждом отклонении значений от последних значений, введенных в систему, новые значения должны быть введены в систему с помощью Dosimetry Manager.

- Всегда выносить ключи доступа главного клавишного переключателя из помещения Treatment Control Room и Main Control Room (главная пультовая комната) и хранить их в безопасном месте, чтобы предотвратить несанкционированную или непреднамеренную активацию системы, когда система находится в режиме ожидания или оставлена без присмотра.
- Разработать и применять процедуру безопасного хранения ключа доступа главного клавишного переключателя.
- Разработать и применять процедуру ежедневного резервного копирования журналов облучения.

Непреднамеренное превышение дозы облучения

- Система PTS разработана таким образом, чтобы прекращать доставку дозы, когда доза, измеряемая какой-либо из ионизационных камер (IC2 или IC3) становится равной установленной дозе. Персонал обязан постоянно следить за ходом облучения и остановить процесс, если система не завершает доставку дозы.
- Остановка подачи пучка блокировкой или системой безопасности (такой, как система TSS) может являться признаком неполадки оборудования. Запрещается возобновлять работу систему PTS, пока квалифицированный персонал по техническому обслуживанию не проверит систему.
- Удостоверьтесь, что персонал, уполномоченный входить в бункеры циклотрона и канала пучка, знает о возможном риске контаминации. Перед входом в бункер персонал обязан убедиться, что его предварительно исследовали. Удостоверьтесь, что персонал также знает о возможном риске отказа системы вентиляции здания и общем риске контаминации бункеров циклотрона и канала пучка.
- В случае частичного облучения (при остановке облучения до момента доставки общего числа ME) врач обязан вручную зафиксировать значение, отображаемое аппаратным счетчиком ME (расположенным на передней панели блока DCEU). При соответствующих условиях (только в режимах облучения Single Scattering (SiS), Double Scattering (DS) и Uniform Scanning (US)) необходимо вручную применить коррекцию к данному значению с учетом параметров коррекции дозы, зашифрованных в приложении Dosimetry Manager (температура окружающей среды, атмосферное давление и поправочный коэффициент дозы).

Врач обязан убедиться в том, что значение, предоставленное аппаратным счетчиком ME (после коррекции) совпадает со значением доставленных ME, зафиксированным в системе Oncology Information System (OIS) для данного облучения.

Если после возобновления облучения система (OIS или PTS) предлагает значение ME для доставленной дозы (MUd), врач обязан проверить совпадение данного значения со значением аппаратного счетчика ME (после коррекции) в пределах предусмотренной величины погрешности. Если значения не совпадают, врач должен использовать значение аппаратного счетчика ME (после коррекции).

Преднамеренно оставлена пустой



Глава 3

Меры предосторожности

В данной главе приводятся меры предосторожности, которые необходимо предпринимать с целью устранения некоторых серьезных операционных рисков, связанных с системой PTS. Отсутствие принципов безопасного эксплуатации системы и мер предосторожности может привести к серьезным травмам или смерти пациента или сотрудника штата Клиента.

Только специально обученный и квалифицированный персонал может получить разрешение Клиента на работу с системой PTS.

Данная глава включает следующие угрозы безопасности:

- *Воздействие радиационного облучения*
- *Электромагнитные помехи*
- *Угрозы, связанные с магнитным полем*
- *Опасность поражения электрическим током*
- *Угрозы, связанные с гидравлическими системами*
- *Угроза травм, нанесенных упавшими деталями*
- *Угроза падения*
- *Угроза, связанная с лазерными пучками*
- *Угроза травм, нанесенных движущимися компонентами*
- *Угроза столкновения*
- *Риск потери слуха*
- *Информационные технологии и целостность программного обеспечения*
- *Катастрофические события и действия в чрезвычайных ситуациях*

Воздействие радиационного облучения

Система PTS может произвести летальную дозу облучения за очень короткий промежуток времени. Клиент обязан:

- Не впускать кого-либо помимо пациента в помещение Treatment Room во время подачи пучка в данное помещение.
- Запретить проносить еду и напитки в помещения, где расположено оборудование Proton Therapy System.
- Отслеживать показания общей дозы облучения во время использования пучка.
- Применять процедуру контроля качества в целях проверки достаточности экранирования, обеспечиваемого блоком.
- Установить допустимый уровень облучения для имплантируемых устройств при их попадании непосредственно в поле облучения или воздействия на них рассеянного облучения (например, нейтронов). Кроме того, Клиент обязан определять, могут ли пациенты или посетители, имеющие такие устройства, подвергаться воздействию облучения (пучка частиц, КТ-сканирования, рентгеновского излучения). Известно, что кардиостимуляторы при воздействии радиации могут дать сбой и некорректно отображать частоту и диаграммы пульса.¹
- Во время сеанса использовать подходящие методы экранирования устройств для поддержания жизни пациента. Следить за функционированием устройства на протяжении сеанса.
- Предпринимать все меры предосторожности, чтобы никто не оказался случайным образом запертым в помещении Treatment Room.
- Установить требование, согласно которому медицинский физик обязан уделять соответствующее внимание поправочным коэффициентам, полученным в результате ослабления и рассеивания излучения при наличии какого-либо материала между выходом сопла и пациентом.
- Применять журналы регистрации использования удлинительных панелей для кушетки, проводить периодическую инспекцию и испытание под нагрузкой каждой удлинительной панели для кушетки, а также выводить из эксплуатации каждую панель, значительно поврежденную радиацией или каким-либо другим образом.
- Удостовериться, что персонал, имеющий доступ к помещениям, в которых имеется оборудование, генерирующее ионизирующее излучение (помещение для облучения, помещение с гентри, бункер канала пучка, бункер циклотрона, учреждение Клиента), наблюдается в местном отделе радиационной безопасности в целях обеспечения ношения персоналом индивидуальных дозиметров, прохождения персоналом регулярного медицинского осмотра и обучения по устранению определенных рисков и т.д. Данные меры должны соответствовать местным стандартам обеспечения радиационной безопасности и внутренней политике компании IBA.

1. *International Journal of Radiation Oncology*, Vol.72, Issue 3, pp723-727.

Электромагнитные помехи

Портативное и передвижное радиочастотное коммуникационное оборудование может повлиять на работу медицинского электрооборудования. Система IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus может быть уязвима к электромагнитным помехам (ЭМП), если приборы, генерирующие РЧ-излучение и превышающие показатели электромагнитной устойчивости, в соответствии с которыми была разработана и испытана система IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus, появляются в непосредственной близости к компонентам системы. Примеры таких приборов, генерирующих РЧ-излучение (неполный список):

- Радиочастотные устройства опознавания (RFID)
- Беспроводные медицинские телеизмерительные системы
- Мобильные телефоны
- Медицинские устройства пациента, использующие беспроводную технологию
- и т. д.

Пользователь обязан удостовериться в совместимости подобного устройства с системой IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus до того, как оно окажется в непосредственной близости от оборудования системы IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus.

Чтобы минимизировать риски электромагнитных помех, Клиент обязан:

- В достаточной степени экранировать (в соответствии с действующими стандартами) любое дополнительное оборудование, чувствительное к электромагнитным помехам.
- Перед использованием любого электрического или электронного устройства (в том числе медицинских устройств для поддержания жизни) в зоне облучения и в особенности во время вращения гентри проверять их функционирование. При наличии неполадок могут потребоваться такие меры, как переориентировка или перенос устройства подальше от двигателя гентри. В зоне облучения имеется символ неионизирующего излучения в соответствии со стандартом IEC 60417-5140 (2003-04) в качестве напоминания о данной мере предосторожности.
- Не допускать каких-либо модификаций соединений или экранирования, установленных на оборудовании системы PTS, не соответствующих стандартам электромагнитной совместимости и которые могут привести к тому, что эксплуатация системы PTS станет небезопасной.
- Строго учитывать, что использование кабелей, отличных от установленных производителем, может привести к повышенному электромагнитному излучению или снижению устойчивости системы IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus Plus к электромагнитным помехам.

- Помнить о том, что медицинское электрическое оборудование требует особых мер предосторожности в плане электромагнитной совместимости (ЭМС). Не устанавливать и не использовать электрическое или электронное оборудование, не входящее в комплектацию системы PTS, в непосредственной близости от оборудования системы PTS.
Если такая установка или использование необходимы, требуется проследить за функционированием и стороннего оборудования, и системы PTS в той конфигурации, в которой они будут использоваться. При наличии неполадок могут потребоваться такие меры, как переориентировка или перенос стороннего оборудования подальше от оборудования системы PTS.
- Никогда не устанавливать кабели в контакте с каким-либо из кабелей установки PTS. Любой кабель должен устанавливаться на достаточном расстоянии от кабелей PTS, а также необходимо проверить функционирование подключенного оборудования.
- Не убирать крышки и не открывать панели при работе с оборудованием.

Электромагнитное излучение вблизи системы PTS может вызвать электромагнитные помехи (ЭМП) в работе электрического оборудования, в том числе устройств для поддержания жизни или имплантатов. Клиент обязан:

- Анализировать воздействие системы на устройства для поддержания жизни и имплантаты до проведения сеанса облучения пациента, использующего такое устройство.
- Определить допустимые уровни мощности магнитных полей для магнитных устройств и отказывать посетителям с чувствительными к электромагнитному полю устройствами для поддержания жизни или имплантатами в доступе к оборудованию.

Примечание. Для получения более подробных сведений об электромагнитной совместимости системы см. Приложение D.

Угрозы, связанные с магнитным полем

Если устройство генерирует мощное магнитное поле в доступной области (как в случае магнита сопла в помещении Treatment Room), доступ к данной области должен быть ограничен. Клиент обязан:

- Установить требование, согласно которому персонал (клинический или неклинический) обязан просить людей, входящих в область воздействия мощного электромагнитного поля, подтвердить отсутствие каких-либо активных или неактивных металлических имплантированных устройств (например, кардиостимулятора, металлического протеза и т.д.).
- Установить требование, согласно которому люди, входящие в область воздействия мощного электромагнитного поля обязаны оставлять оборудование, чувствительное к магнитному полю, или металлические объекты, ношение которых не является необходимостью (ювелирные украшения, ключи, магнитные карты и т.д.).
- Убедиться, что люди, входящие в область воздействия мощного электромагнитного поля, знают о связанных с ним рисках, в том числе о прямом притяжении объектов, повышении температуры, образовании токов, отказе чувствительного оборудования, потере данных.

- Убедиться, что персонал прошел инструктаж и обучение на тему угроз, связанных с наличием мощного магнитного поля.

Опасность поражения электрическим током

В помещении Treatment Room имеется оборудование под высоким напряжением. Любое электрическое оборудование также представляет риск возгорания. Клиент обязан:

- Строго ограничивать работу с электрическим оборудованием.
- Не снимать крышки оборудования во время эксплуатации.
- Минимизировать или запретить использование жидкости в открытых сосудах вблизи оборудования системы PTS.
- Не допускать прикосновений к любому компоненту внутри сопла или системы PPS во время эксплуатации.
- Удостовериться, что все установленное Клиентом вспомогательное оборудование в областях, доступных для пациента, соответствует стандартам электробезопасности для данного медицинского оборудования.
- Разработать и применять процедуру, в рамках которой двери Power Supply Room (щитовой комнаты) всегда должны быть заперты.
- Проследить за тем, что при выполнении электромонтажных работ под напряжением (техобслуживание, ремонт, измерения, испытания и т.д.) с использованием компонента оборудования системы PTS соблюдаются следующие условия:
 - Выполнение электромонтажных работ под напряжением должно быть строго ограниченным.
 - Необходимые средства индивидуальной защиты (СИЗ) доступны и используются при выполнении электромонтажных работ под напряжением.
 - Они могут осуществляться по меньшей мере двумя сотрудниками, обученными и квалифицированными компанией IBA, в соответствии с региональными нормативами.
 - Ответственным сотрудником учреждения должно быть получено разрешение на проведение работ.

***Примечание.** Для получения более подробной информации об электромонтажных работах под напряжением обратитесь к Общим правилам работы с электрооборудованием (Global Electrical Policy, MID 52439) и документу «Разрешение на проведение интегрированных работ» (Integrated Work Permit, MID 52416).*

- Учитывать то, что после нажатия кнопки экстренного выключения сохраняются угрозы поражения электрическим током и возгорания, произведенного вышедшими из строя компонентами. Кнопки экстренного выключения отключают подачу питания к большинству компонентов системы Proton Therapy System. Однако подача питания к некоторым элементам не прерывается.

Угрозы, связанные с гидравлическими системами

- Проверка разработки и внедрения всех систем сжатого воздуха и гидросистем, а также установки всех необходимых предупреждающих знаков должна осуществляться в соответствии с действующими стандартами (ISO 4413:2010).

Угроза травм, нанесенных упавшими деталями

Чтобы избежать угрозы травм, нанесенных упавшими деталями системы, Клиент обязан:

- Обеспечить корректную установку персонифицированных вспомогательных устройств (компенсаторов диапазона, блоков и т.д.).
- Следить за тем, чтобы на движущихся устройствах не были оставлены какие-либо предметы (инструменты, детали и т.д.).

Чтобы избежать угрозы травм, нанесенных упавшими деталями системы, персонал по техническому обслуживанию обязан:

- Разработать и применять процедуру профилактического обслуживания, согласно которой вся аппаратура и инструменты, использовавшиеся во время технического обслуживания, должны быть убраны в безопасное место подальше от движущихся устройств системы до начала ее эксплуатации.

Примечание. Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.

- Составлять расписания процедур профилактического обслуживания, включающих периодическую инспекцию и тестирование функций механических компонентов и оборудования во избежание потери целостности конструкции навесных компонентов системы в клинических и неклинических условиях.
- Следить за своевременным закрытием самоудерживающегося контакта наконечника сопла.
- Разработать и применять процедуру, согласно которой сборочные болты гентри должны надежно затягиваться динамометрическим ключом во избежание их произвольного ослабления.

Примечание. Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.

Угроза падения

- Разработайте и применяйте процедуру, согласно которой во время работ на высоте более 2 метров (около 6,5 футов) персонал обязан использовать страховочную привязь или трос.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

Угроза, связанная с лазерными пучками

- Свет лазерного пучка может вызвать повреждение сетчатки. Избегайте прямого попадания лазерного пучка или его отражения от отполированной поверхности в глаза. Предупредите пациентов о данной угрозе.
- Рядом с генераторами лазера должна быть расположена следующая (или похожая) табличка: «ВНИМАНИЕ! АПЕРТУРА ЛАЗЕРА».

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

Угроза травм, нанесенных движущимися компонентами

- Некорректная фиксация пациента на системе PPS может привести к падению пациента во время движения системы. Кроме того, отпускание кнопки Motion Enable Button (Кнопка активации перемещения) на задней стороне пульта Hand Pendant или нажатие кнопки экстренного выключения резко отключает систему PPS и может привести к падению пациента.
- Не двигайте систему PPS, пока пациент не зафиксирован должным образом.
- Разработайте и применяйте процедуру, согласно которой оператор может нажать кнопку Motion Enable Button только в том случае, если пациент надежно зафиксирован на кушетке или за пределами рабочего диапазона движущегося оборудования.
- Стол системы PPS является очень тяжелым и может вызвать серьезные травмы, если человек находится под столом во время его понижения.
- Не залезайте под стол системы PPS.
- Система PPS имеет вращающиеся рычаги, которые могут представлять угрозу сдавливания.

Клиент также обязан:

- Разработать и применять процедуру, согласно которой врач обязан фиксировать пациента на кушетке таким образом, чтобы конечности пациента не свисали ниже уровня кушетки и пациент не смог дотронуться до держателя вспомогательного устройства.
- Разработать и применять процедуру отключения подачи электропитания, сжатого воздуха и гидравлической энергии системе PTS и установки предупредительных табличек перед проведением техническим персоналом обслуживания или ремонта детали, питание которой напрямую обеспечивается Клиентом.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- Если гентри оборудован клавишным переключателем с ключом доступа для проведения обслуживания, разработать и применять процедуру, согласно которой соответствующий клавишный переключатель с ключом доступа для проведения обслуживания должен быть отключен, а ключ к нему должен носить сотрудник в целях отключения вращения гентри до начала выполнения обслуживания вращающихся деталей гентри за экранированной стеной бункера.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- В целях предотвращения отказа тормозной системы гентри Клиент обязан разработать и применять процедуру регулярной проверки и обслуживания всей тормозной системы.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- Необходимо проверять подъемное оборудование циклотрона, а также организовать обучение операторов в рамках программы профилактического обслуживания, согласно которой должна проводиться периодическая проверка.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- Перед входом в циклотрон необходимо использовать защитные колонны.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- Устанавливать предупреждающие знаки «Зона ограниченного доступа» на входе во все помещения, в которых присутствуют риски механического повреждения (например, зона гентри, бункеры для системы транспортировки пучка).

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

Угроза столкновения

Хотя система PTS включает ПО для контроля опасного сближения и предотвращения столкновения для минимизации риска столкновения, при работе с устройствами позиционирования пациента врач должен:

- Следить за всеми механизированными перемещениями оборудования.
- Постоянно следить за пациентом во время движения оборудования и быть готовым отпустить кнопку Motion Enable Button на задней стороне пульта Hand Pendant при возникновении опасной ситуации.

Риск потери слуха

В некоторых технических помещениях, например, Water Cooling Room (Помещение водяного охлаждения), система может производить шум выше 80 дБА. Для работы в данных помещениях Клиент обязан разработать и применять процедуру, требующую использования средств защиты органов слуха, подобранных под данные условия и соответствующих местным стандартам здравоохранения и безопасности и внутренней политике компании IBA.

Информационные технологии и целостность программного обеспечения

- Изменение какого-либо ПО, предоставленного с системой PTS, или использование какого-либо недопустимого ПО на компьютерах системы PTS может привести к нарушению целостности данных и небезопасной работе системы.
- Разработайте и применяйте основанную на рисках процедуру контроля изменений в целях обеспечения нормального состояния системы для клинического использования после техобслуживания TCS (Treatment Control System — система контроля облучения) на месте или удаленного техобслуживания в периоды клинической эксплуатации или в перерывах между ними.

Катастрофические события и действия в чрезвычайных ситуациях

При чрезвычайной ситуации (пожар, землетрясение, наводнение и т.д.) или перед прибытием в учреждение экстренных служб (пожарной службы, службы скорой медицинской помощи и т.д.) необходимо из безопасного места нажать кнопку экстренного выключения системы.



Глава 4

Предохранительные и аварийные устройства

Предохранительные и аварийные устройства взаимодействуют с системой Proton Therapy System с помощью системы Therapy Safety System (TSS — система безопасности облучения) и блока Safety Redundant Control Unit (SRCU — резервный блок управления системы безопасности), который является компонентом TSS.

Предохранительные и аварийные устройства включают:

- Главные клавишные переключатели с ключом доступа
- Клавишные переключатели режима обслуживания с ключом доступа
- Кнопки экстренного выключения
- Кнопки обследования
- Датчики закрытия дверей

В данной главе описывается взаимодействие таких устройств с системой Proton Therapy System.

В целях обеспечения наглядности, в разделе Приложение А представлен поэтажный план установки данных устройств. Однако так как Клиент несет ответственность за установку и обслуживание данных устройств, Клиент обязан предоставить персоналу, работающему с системой Proton Therapy System, точную информацию касательно расположения и внешнего вида данных устройств.

Кроме того, в разделе Приложение А указано число предохранительных и аварийных устройств для каждого расположения и номера блока Safety Redundant Control Unit (SRCU), который управляет каждым устройством.

Главные переключатели и переключатели режима обслуживания

В помещении MCR (Main Control Room — главная пультовая комната) и в каждом помещении TCR (Treatment Control Room — помещение управления облучением) имеется главный клавишный переключатель с ключом доступа. Каждый переключатель может находиться в двух позициях: ON (Вкл) и OFF (Выкл).

В каждом помещении Treatment Room имеется один клавишный переключатель режима обслуживания с ключом доступа. Он установлен в соответствующем помещении Treatment Control Room и может находиться в двух позициях: **ON** (Вкл) и **OFF** (Выкл).

Табл. 4-1. Расположение и функции главных клавишных переключателей и клавишных переключателей режима обслуживания

Расположение (см. Рис. А-1)	Тип переключателя	Включение/отключение
Main Control Room	Главный	Ускорение пучка в циклотроне (одновременное использование радиочастоты и мощности источника Ion Source).
Помещение Treatment Control Room	Главный	■ Запуск сеанса облучения на рабочей станции TCR. ■ Последовательное обследование в помещении TR (Treatment Room — помещение для облучения) (успешное последовательное обследование обеспечивает запирание помещения, что является обязательным условием для подачи пучка). ■ Включение пучка в помещении TR.
Помещение Treatment Control Room	Режим обслуживания	■ Обход блокировок авторизации пучка и активация пучка в помещении TR для проведения дозиметрических испытаний.

Кнопки экстренного выключения

Действие на систему PTS в результате нажатия кнопки экстренного выключения различается в зависимости от расположения кнопки. В Табл. 4-2 приводится описание действий и расположения кнопок экстренного выключения и соответствующих действий по восстановлению работы системы.

ОСТОРОЖНО! 	При возникновении чрезвычайных ситуаций (пожаров, землетрясений, наводнений и т. д.) или перед осуществлением любых мер чрезвычайного реагирования необходимо выполнить аварийный останов системы, используя безопасно расположенную кнопку экстренного выключения.
ОСТОРОЖНО! 	После устранения чрезвычайной ситуации не используйте систему PTS для терапии, пока квалифицированный персонал по техническому обслуживанию не проверит исправность работы системы и физики из штата Клиента не осуществят ежедневную калибровку.

Табл. 4-2. Расположение и функции кнопок экстренного выключения

Расположение (см. Рис. А-1)	Эффект нажатия	Восстановление работы
Main Control Room	■ Происходит отключение автоматических выключателей, которые осуществляют подачу питания на главные катушки циклотрона и магниты канала пучка, за исключением квадрупольного и направляющего магнитов на выходе циклотрона.	Отпустите нажатую кнопку экстренного выключения. Необходимо восстановление работы системы PTS.
Бункер для циклотрона/ системы транспортировки пучка	■ Происходит отключение автоматических выключателей, которые осуществляют подачу питания на главные катушки циклотрона и магниты канала пучка, за исключением квадрупольного и направляющего магнитов на выходе циклотрона. ■ Прекращается генерирование пучка в циклотроне путем отключения ионного источника и РЧ-системы.	Отпустите нажатую кнопку экстренного выключения. Выполните полное последовательное обследование в подзонах бункера, на которые повлиял сбой в работе системы. Необходимо восстановление работы системы PTS.

Табл. 4-2. Расположение и функции кнопок экстренного выключения (продолжение)

Расположение (см. Рис. А-1)	Эффект нажатия	Восстановление работы
Яма для гентри, рабочие помосты ямы для гентри и техническая зона помещения Treatment Room	■ Происходит отключение автоматических выключателей, которые осуществляют подачу питания на магниты канала пучка и сканирующие магниты. Предотвращается подача пучка в помещение. ■ Прекращается вращение гентри путем открытия контактора между приводами и двигателями и закрытия контактора между двигателями и тормозными резисторами и запуска механических тормозов.	Отпустите нажатую кнопку экстренного выключения. Затем система контроля устанавливает, все ли ее компоненты функционируют нормально, и отменяет все запланированные перемещения гентри, так что движение не восстановится после того, как все присутствующие покинут место сбоя. Затем выполните следующие дополнительные шаги для: ■ Возобновления перемещения гентри. a. Если пользователь не нажал кнопку перезапуска электропитания на передней панели соответствующего блока SRCU: нажмите кнопку TSS на экране приветствия PCVue, выберите вкладку Restart (Перезапуск) и нажмите кнопку Reset (Сброс), относящуюся к питанию гентри, соответствующего блока SRCU. b. Если пользователь нажал кнопку перезапуска электропитания на передней панели соответствующего блока SRCU: выполните полное последовательное обследование в яме для гентри. c. Выполните полное последовательное обследование в яме для гентри.

Табл. 4-2. Расположение и функции кнопок экстренного выключения (продолжение)

Расположение (см. Рис. А-1)	Эффект нажатия	Восстановление работы
Подзона 2.3 IBTR Подзона 3.3 IBTR	■ Происходит отключение автоматических выключателей, которые осуществляют подачу питания на магниты канала пучка и сканирующие магниты.	Отпустите нажатую кнопку экстренного выключения. Затем система контроля устанавливает, все ли ее компоненты функционируют нормально. ■ Восстановление работы в затронутом помещении: ● Inclined Beam Treatment Room (помещение для облучения с использованием наклонного пучка) Выполните полное последовательное обследование в затронутой подзоне.

Табл. 4-2. Расположение и функции кнопок экстренного выключения (продолжение)

Расположение (см. Рис. А-1)	Эффект нажатия	Восстановление работы
Помещение Treatment Control Room Treatment Room	■ Прекращается вращение гентри путем отключения питания и запуска механических тормозов. ■ Прекращается перемещение наконечника сопла путем отключения питания и запуска механических и магнитных тормозов. ■ Останавливаются все шесть осей перемещения системы PPS путем отключения питания и запуска механических тормозов вертикальной оси. ■ Прекращается подача пучка путем использования блокиратора излучения в помещении TR и отключения питания от дипольных магнитов 30° и 45°. ■ Прекращается рентгеновское излучение при высоком напряжении при помощи устройства прерывания рентгеновского излучения в щитовой комнате PSR Клиента.	Отпустите нажатую кнопку экстренного выключения. Затем система контроля устанавливает, все ли ее компоненты функционируют нормально, и отменяет все запланированные перемещения, так что движение не восстановится после того, как все присутствующие покинут место сбоя. Затем выполните следующие дополнительные шаги для: ■ Возобновления перемещений гентри, наконечника сопла и системы PPS. а. Нажмите кнопку TSS на экране приветствия PCVue, выберите вкладку Restart/Reset (Перезапуск/сброс) и нажмите относящуюся к перемещению гентри, наконечника сопла или системы PPS кнопку Reset (Сброс) соответствующего блока SRCU. ■ Генерирования пучка в целях восстановления в помещении TR. Выполните полное последовательное обследование в помещении TR. ■ Генерирования рентгеновского излучения при высоком напряжении в целях восстановления. При необходимости Клиент несет ответственность за выполнение дальнейших шагов по восстановлению.

Кнопки обследования и датчики закрытия дверей

Кнопки обследования и датчики закрытия дверей взаимодействуют между собой при проведении последовательного обследования. Последовательное обследование необходимо выполнить до подачи пучка в данную зону.

Кнопку обследования нажимают с целью запуска обследования, которое заканчивается, когда дверь в данную область закрывается. Клиент обязан установить необходимое число кнопок обследования в соответствующих помещениях таким образом, чтобы помещение было полностью обследовано до момента закрытия двери. Кроме того, последовательное обследование должно быть завершено в течение определенного времени в зависимости от помещения и числа используемых кнопок обследования.

Система Therapy Control System считает обследование успешным, если все кнопки обследования были нажаты в правильном порядке и дверь была заперта в течение выделенного времени. При обследовании бункеров для системы транспортировки пучка необходимо закрыть зоны, находящиеся дальше всего от двери, перед началом обследования наиболее ближних зон.



Глава 5

Экраны безопасности

Therapy Safety System (Система безопасности облучения) включает следующие экраны безопасности:

- Один или несколько экранов с подсветкой, расположенных на входе в бункер циклотрона
- Экраны с подсветкой, расположенные в бункере для циклотрона/системы транспортировки пучка
- Экран безопасности, отображаемый на одном из мониторов в помещении Main Control Room и в каждом помещении Treatment Room
- Экраны с подсветкой, расположенные на входе в зоны облучения

Преднамеренно оставлена пустой

Табл. 5-1. Экраны отображения статуса

Расположение	Экраны с подсветкой	Описание	Надпись на экране безопасности (Рис. А-1)
За пределами входа в каждое помещение Treatment Room	BEAM OFF (Луч выключен) (зеленая подсветка)	Подсветка горит, если обследование помещения TR не завершено.	Area not ready for beam (Область не готова для подачи пучка)
	BEAM READY (Луч готов) (янтарная подсветка)	Подсветка горит, если: ■ помещение TR закрыто ■ главный клавишный переключатель с ключом доступа помещения TR находится во включенном положении ■ один из ограничителей пучка, которые предотвращают подачу пучка в помещение, не должен быть во включенном положении	Area ready for beam (Область готова для подачи пучка)
	BEAM ON (Луч включен) (красная подсветка)	Подсветка горит, если: ■ помещение TR закрыто ■ главный клавишный переключатель с ключом доступа помещения TR находится во включенном положении ■ все ограничители пучка, которые предотвращают подачу пучка в помещение, должны быть активированы	Beam ON in area (Пучок включен в данной области)
	X-RAY ON (Рентг. излучение включено) (желтая подсветка)	Подключение к блоку SRCU отсутствует. Подсветка горит, если: ■ генератор рентгеновского излучения осуществляет подачу питания через рентгеновскую трубку для генерирования рентгеновского излучения.	Нет сведений

Табл. 5-1. Экраны отображения статуса (продолжение)

Расположение	Экраны с подсветкой	Описание	Надпись на экране безопасности (Рис. А-1)
За пределами входа в бункер циклотрона	VAULT OPEN (Открыто) (зеленая подсветка)	Подсветка горит, если имеется возможность того, что бункер открыт, так как система TSS отключила блок питания Ion Source и РЧ-систему. Пучок на выходе из циклотрона не обнаруживается (при помощи блока BCCEU (Beam Current Comparator Electronic Unit — электронный блок компаратора токов пучка излучения)).	Vault Open (Бункер открыт)
	VAULT SEARCHED (Выполняется поиск) (красная подсветка)	Подсветка загорается, когда все подзоны бункера безопасны.	Area Searched (Зона обследована)
	CURRENTLY SEARCHED SUB-ZONE n (Безопасно Субзона n) (красная подсветка)	Подсветка загорается, если обследование соответствующей подзоны выполнено. Обследование подзоны завершается, когда последняя блокировка в подзоне активируется.	Area Searched (Зона обследована)
	BEAM ON (Луч включен) (красная подсветка)	Подсветка загорается, когда выполняются все следующие условия: ■ бункер безопасен ■ выполнен запрос на запуск РЧ-системы ■ радиальный зонд не находится в центре циклотрона ИЛИ пучок обнаружен ионизационной камерой на выходе из циклотрона.	Beam On (Пучок включен)

Табл. 5-1. Экраны отображения статуса (продолжение)

Расположение	Экраны с подсветкой	Описание	Надпись на экране безопасности (Рис. А-1)
Внутри бункера для циклотрона//системы транспортировки пучка	ROOM SEARCHED (Поиск в помещении) (красная подсветка)	■ Подсветка загорается, когда область бункера обследована.	Vault area secure (Область бункера безопасна)
	NOT SEARCHED (Нет поиска) (зеленая подсветка)	■ Подсветка горит в течение всего времени, когда обследование бункера не является завершенным.	Area has not been searched (Область не обследована)

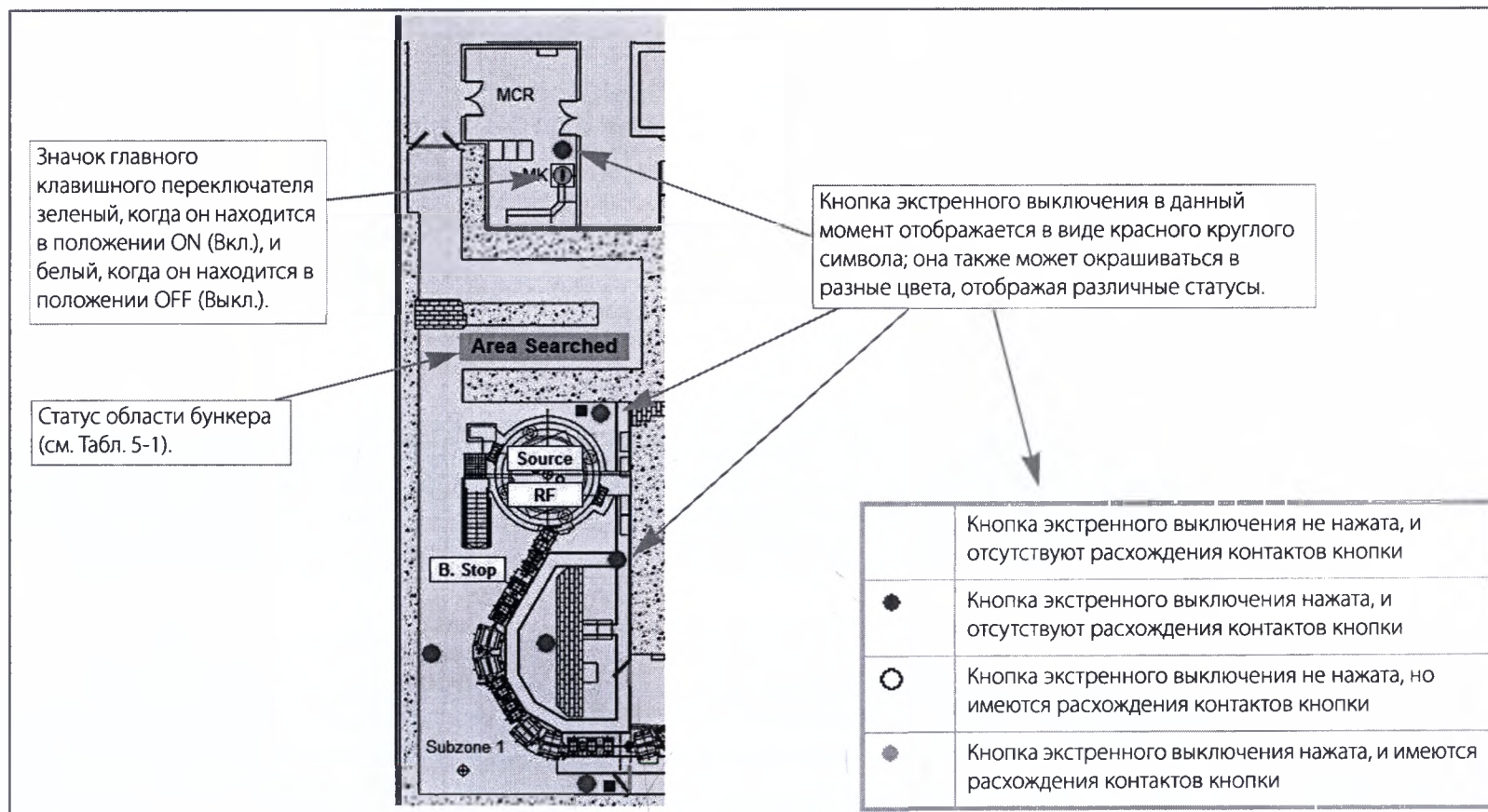


Рис. 5-1. Индикаторы экрана безопасности — стандартные
(см. первое Примечание на стр. А-1)



Приложения

IBA Confidential
Document 64358A

IBA Confidential
Document 64358A



Приложение А

Расположение кнопок экстренного выключения

.....

В Табл. А-1 указаны все кнопки экстренного выключения и блок SRCU (Safety Redundant Control Unit — резервный блок управления системы безопасности), к которому они подключены.

На Рис. А-1 указано расположение всех предохранительных и аварийных устройств.

Примечание. Переключатель, изображенный на пульте ручного управления, обозначает чувствительные к давлению переключатели, расположенные на боковых сторонах пульта и предназначенные для запуска или остановки перемещения устройств Patient Positioning Device (Устройство позиционирования пациента) (см. руководство пользователя по работе с системой в клиническом режиме для получения информации об использовании пульта ручного управления).

Табл. А-1. Сведения о кнопках экстренного выключения

Расположение		Количество	Блок управления
Main Control Room		1	SRCU0
Бункер для циклотрона и системы транспортировки пучка	Подзона 1	5	
	Подзона 2	10	
Gantry Treatment Room 1 (Помещение для облучения с гентри 1)	Яма	3	SRCU1
	Рабочий помост	2	
	Treatment Room ^a	6	
	Помещение Treatment Control Room	1	
Gantry Treatment Room 2 (Помещение для облучения с гентри 2)	Яма	3	SRCU2
	Рабочий помост	2	
	Treatment Room ^b	6	
	Помещение Treatment Control Room	1	
IBTR 3	Подзона	1	SRCU3
	Яма	1	
	Treatment Room ^c	3	
	Помещение Treatment Control Room	1	
Пульт ручного управления для технического обслуживания системы PPS; подача питания не отключается		1	
Пульт ручного управления для технического обслуживания гентри для облучения с использованием наклонного пучка (IBL); подача питания не отключается		1	
FSTR (Fixed Small Beam Treatment Room — помещение для облучения малым фиксированным пучком)		4	SRCU4

- а. В том числе 1 кнопка на обычном пульте ручного управления и 1 кнопка на пульте ручного управления для технического обслуживания системы PPS
- б. В том числе 1 кнопка на обычном пульте ручного управления и 1 кнопка на пульте ручного управления для технического обслуживания системы PPS
- с. В том числе 1 кнопка на пульте ручного управления

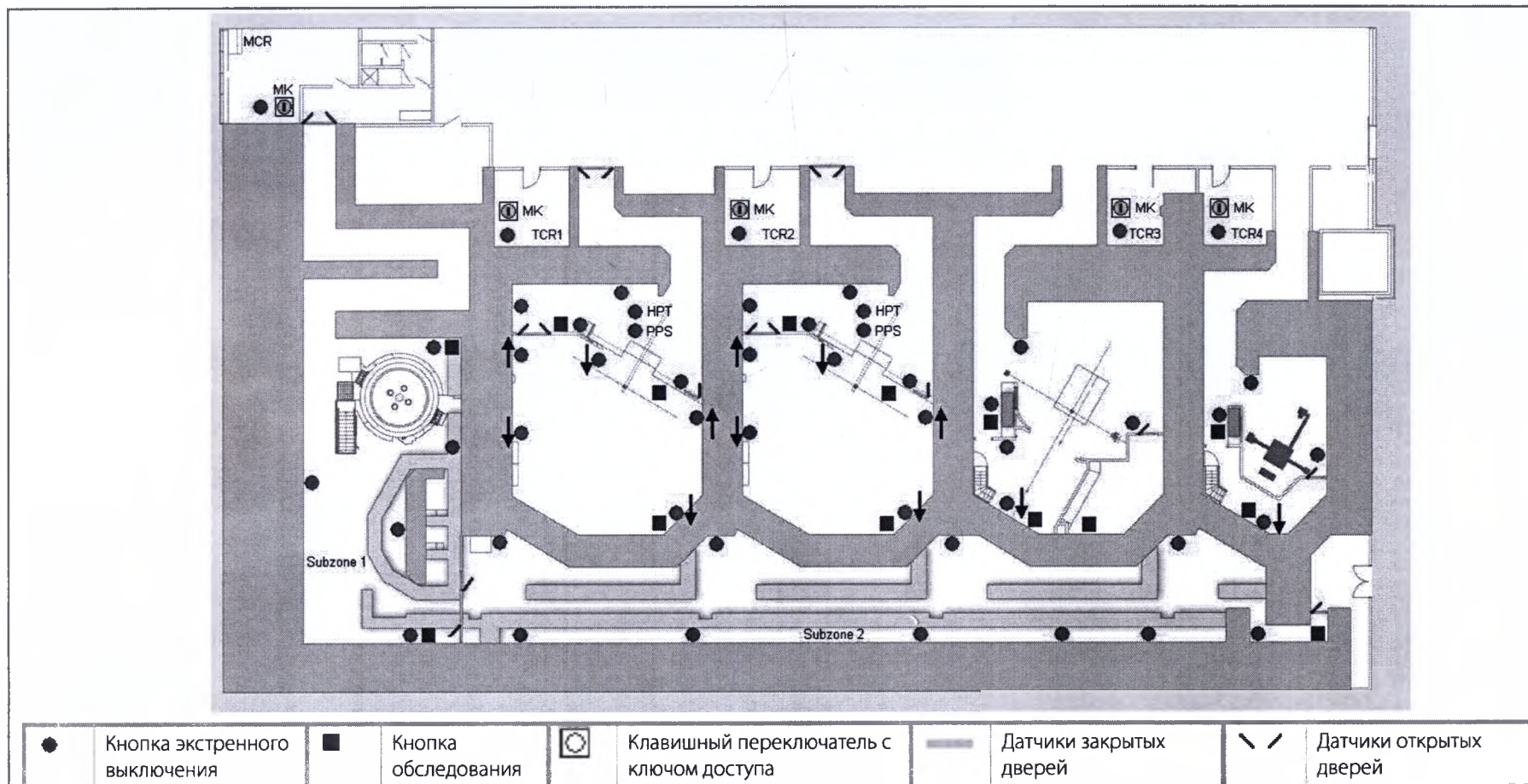


Рис. А-1. Расположение предохранительных и аварийных устройств

Преднамеренно оставлена пустой



Приложение В

Выполнение процедур обследования

Во время работы циклотрона генерируется мощное излучение, представляющее угрозу для жизни. Циклотрон излучает радиацию максимальной интенсивности при запуске пучка, но летальный уровень излучения может достигаться уже при включении РЧ-системы. Защитные блокировки, например датчики закрытия дверей, служат для предотвращения случайного включения циклотрона в то время, когда внутри бункера CBTV (Cyclotron/Beam Transport Vault — бункер для циклотрона/системы транспортировки пучка) находятся люди. Поэтому важно, чтобы эти блокировки оставались активированными, а технический персонал следил за их состоянием.

Помимо опасности облучения также существует опасность перемещения гентри, что представляет риск для лиц, находящихся в помещении с гентри.

И наконец, в целях защиты пациентов и персонала от облучения необходимо удостовериться, что пациент является единственным человеком за пределами экранированной области помещения TR (т. е. за пределами рентгеновской кабины) в момент получения рентгеновских изображений и единственным человеком, присутствующим в помещении TR в момент облучения.

Таким образом, помимо использования защитных блокировок необходимо предпринимать дополнительные меры предосторожности, чтобы убедиться в выполнении следующих условий:

- Никто случайным образом не подвергается воздействию облучения при включенной РЧ-системе.
- Никто, за исключением пациента, не находится за пределами экранированной области помещения TR в момент получения рентгеновских снимков.
- Никто, за исключением пациента, не находится в помещении TR в момент облучения.

Контролируемые помещения

В Центре протонной терапии имеются контролируемые помещения, например, бункер Cyclotron/Beam Transport Vault (CBTV), одна или несколько ям для гентри и одно или несколько помещений для облучения.

Контроль над помещением устанавливается с целью защиты пользователя от радиации и радиоактивных материалов. Контролируемое помещение — это помещение с ограниченным доступом, в котором профессиональное облучение персонала находится под контролем лица, ответственного за защиту от радиации. Это означает, что доступ, время пользования помещением и условия работы контролируются в целях защиты при радиации¹.

Это означает, что в пределах контролируемого помещения пользователь может видеть знаки, содержащие информацию о зонах радиоактивного заражения и радиоактивных материалах, или столкнуться с незначительно повышенными уровнями радиации.

Каждый сотрудник, работающий в контролируемом помещении, должен всегда носить с собой дозиметр.

Требования для получения доступа к контролируемому помещению:

- прохождение обучения по радиологическому контролю или
- сопровождение лица, прошедшего обучение

Чтобы убедиться, что данные помещения безопасны для работы, необходимо выполнить тщательную процедуру обследования до подачи пучка в данное помещение или до перемещения компонентов оборудования в данном помещении.

Процедура обследования: введение

Процедура корректного обследования контролируемых помещений чрезвычайно важна для обеспечения безопасности и сохранения здоровья всех сотрудников учреждения. Любые действия, связанные с проведением обследования, должны выполняться с осторожностью и последовательностью.

Конечная цель любой процедуры обследования — убедиться, что весь персонал находится за пределами помещения, в которое будет подан пучок. Чрезвычайно важно убедиться в том, что в помещении, в которое будет подан пучок, нет ни одного сотрудника в момент перед началом работы пучка.

1. Использовано определение термина «контролируемое помещение» Национального совета США по защите от радиации и радиационным параметрам (NCRP).

Процедуру обследования для обеспечения безопасности необходимо выполнять систематически и в точно определенном порядке каждый раз, когда экраны безопасности в одном или нескольких помещениях отображают информацию о том, что помещение небезопасно. Данная информация отображается на ЭКРАНЕ БЕЗОПАСНОСТИ в помещении MCR.

Примечание. Помещения, в которых защитные блокировки показывают статус готовности, не требуют обследования.

Общие требования к порядку выполнения обследования заключаются в следующем:

1. Помещение должно обследоваться, начиная с нижней области и заканчивая верхней областью.
2. Помещение должно обследоваться, начиная с самой дальней области и заканчивая самой ближней областью.

Это означает, что лицо, осуществляющее процедуру обследования, начинает ее на самом нижнем уровне самого дальнего помещения от помещения Treatment Room. Оттуда осуществляется обследование всех уровней в каждой подзоне снизу вверх, пока не будет достигнуто помещение Treatment Room.

ОСТОРОЖНО! 	Закрытие двери помещения Treatment Room или бункера циклотрона является частью процедуры обследования. Сотрудник, закрывающий дверь, обязан удостовериться в том, что никакой другой сотрудник в этот момент не выполняет процедуру обследования.
--	--

При выполнении процедуры обследования соблюдайте следующие рекомендации:

- Во время обследования необходимо носить средство защиты органов слуха: мощность звуковых сигналов может превышать 80 дБ.
- Если в результате каких-либо непредвиденных обстоятельств вы оказываетесь в бункере циклотрона в момент подачи пучка, немедленно нажмите кнопку экстренного выключения.
- Для получения более подробных инструкций о том, как выполнять процедуру обследования и где находятся кнопки экстренного выключения, всегда обращайтесь к местному порядку действий для обеспечения безопасности, установленному в учреждении.

Преднамеренно оставлена пустой

Обследование бункера для циклотрона/системы транспортировки пучка (CBTV)

Обследование CBTV (Cyclotron/Beam Transport Vault — бункер для циклотрона/системы транспортировки пучка) осуществляется двумя сотрудниками. Один из них должен быть квалифицированным оператором системы PTS. Второй сотрудник может быть оператором-стажером или любым другим лицом, которое, по мнению квалифицированного оператора, способно ассистировать при обследовании.

Обследование бункера для циклотрона/системы транспортировки пучка (CBTV)

Выполните обследование CBTV следующим образом:

1. Откройте главную дверь бункера. Дверь бункера должна оставаться открытой во время обследования.
2. Убедитесь, что дверца у входа в подзону 2 остается открытой.
3. Начните с внутренней задней части бункера у дверцы в конце канала транспортировки пучка.
 - a. Закройте эвакуационную дверцу (или дверцу экспериментальной зоны при ее наличии) в задней части бункера.
 - b. Нажмите кнопку обследования.
 - c. Вернитесь к данной дверце и убедитесь, что никто не попал внутрь после того, как вы ее закрыли.
 - d. Затем оба сотрудника, выполняющие обследование, начинают обход подзоны 2, убедившись в отсутствии других сотрудников или явных неполадок.
 - e. В случае присутствия других сотрудников необходимо попросить их немедленно покинуть бункер. Если по какой-либо причине данные сотрудники не могут покинуть бункер, прервите обследование и сообщите об этом руководству.
4. При достижении дверцы у входа в подзону 2 закройте данную дверцу. В этот момент должен гореть индикатор, означающий, что обследование подзоны 2 завершено.
5. Нажмите кнопку обследования рядом с дверцей и приступите к завершающему этапу обследования бункера. На этом этапе два сотрудника, выполняющие обследование, должны разделить и обследовать внутреннюю и внешнюю области линии ESS (Energy Selection System — система выбора энергии).
6. Сотрудник, обследующий внутреннюю область (за циклотроном) должен нажать вторую кнопку обследования в данной области.

7. Особое внимание необходимо уделить следующим областям:
 - a. Область под циклотроном
 - b. Верхняя часть циклотрона
 - c. Область между каналом пучка и стенкой, экранирующей стойку ВСМ
8. Сотрудники, выполняющие обследование, должны встретиться у лестницы, ведущей в яму циклотрона. После этого один из сотрудников проверяет яму циклотрона, а второй следит за тем, чтобы в это время никто не вошел в бункер.
9. После проведения обследования ямы циклотрона завершите обследование бункера и закройте переднюю входную двустворчатую дверь в бункер на замок.
10. Обследование завершено.

Обследование ямы для гентри

Надлежащее обследование ямы для гентри осуществляется двумя сотрудниками. При обследовании ямы для гентри один из них должен быть квалифицированным оператором системы PTS. При обследовании помещения Treatment Room один из сотрудников должен быть квалифицированным оператором системы PTS или любым квалифицированным сотрудником, назначенным клиентом для проведения обследования (врач, физик и тд.).

Выполните обследование ямы для гентри следующим образом:

1. Убедитесь, что одностворчатая дверь с левой стороны от гентри заперта на замок.
2. Войдите через двустворчатую дверь с правой стороны от гентри. Оставьте открытой дверь с ручкой.
3. Один из сотрудников должен оставаться рядом с лестницей, чтобы проследить за тем, что никто не зайдет в яму прямо перед обследованием или во время него.
4. Во время обследования сотрудники, выполняющие его, должны оставаться на связи.
5. Нажмите на кнопку обследования на задней стене рядом со шкафами привода двигателя гентри, чтобы запустить обследование.

После запуска обследования звуковой сигнал оповещает о его проведении; оба сотрудника должны согласовать между собой один или два раза, что будет осуществляться обследование гентри и ямы для гентри.

6. Начните обследование всей области ямы для гентри, включая область притяжения и все доступные области.
7. Убедитесь в отсутствии каких-либо лиц внутри гентри.
8. При готовности к проведению обследования и отсутствии в области сотрудников и ненужного оборудования, сотрудник, осуществляющий обследование, должен нажать кнопку обследования в области притяжения.
9. После нажатия кнопок обследования оба сотрудника должны покинуть зону гентри и положить на место решетку для рабочего помоста на ступеньках. Это необходимо сделать в течение 60 секунд после нажатия кнопки обследования на задней стене в яме для гентри.
10. Оба сотрудника должны выйти через открытую дверь и запереть ее на замок.

Обследование помещения Treatment Room

Обследование помещения Treatment Room осуществляется одним квалифицированным оператором системы PTS или специально назначенным для этого сотрудником из штата учреждения (например, врачом, физиком и тд.).

Выполните обследование помещения Treatment Room следующим образом:

1. Убедитесь, что главные переключатели находятся в главном блоке управления в помещении TCR во включенном положении.

2. Убедитесь, что было проведено обследование ямы для гентри. В противном случае выполните обследование ямы для гентри перед обследованием помещения Treatment Room.
3. Выполните обследование помещения Treatment Room и убедитесь в отсутствии в помещении персонала и ненужного оборудования. Если необходимо запустить пучок и на траектории пучка отсутствует пациент или водный фантом, убедитесь, что в наконечнике сопла установлен пустой блок.
4. Нажмите кнопку обследования в помещении Treatment Room на стене и объявите о проведении обследования помещения. При нажатии кнопки обследования раздается звуковой сигнал. Если звуковой сигнал не раздается, помещение не готово для проведения обследования (т.е. яма для гентри не была обследована должным образом или главный переключатель не вставлен в блок для главных переключателей и не находится во включенном положении).
5. Когда двери закрываются, в помещении загорается индикатор «Beam Ready» (Луч готов) с правой стороны от двери.



Приложение С

Необходимость дозиметрического контроля

.....

В системе Proton Therapy System имеются компоненты, которые могут быть радиоактивны.

Перед работой с такими компонентами или вблизи них необходимо осуществить дозиметрический контроль. Выполняйте дозиметрический контроль в соответствии с национальными и международными стандартами.

Некоторые потенциально радиоактивные компоненты приведены ниже (неполный список):

- Ускоритель частиц (циклотрон)
- Дегрейдер
- Ионизационные камеры (Ionisation Chamber, IC) (IC циклотрона и IC в сопле)
- Импульсные щели
- Коллиматор
- Детекторы профиля пучка (Beam Profile Monitor)
- Блокираторы излучения (Beam Stop)
- Трубка канала пучка
- Масло в форвакуумных насосах, масляных диффузионных насосах (Oil Diffusion Pump, ODP), и турбомолекулярных насосах
- Вакуумные окна (в специальном сопле для PBS)
- Вакуумные окна (окошко в универсальном сопле)
- Вакуумные окна (окошко в полнофункциональном универсальном сопле)
- Рассеиватель PBS (Pencil Beam Scanning — сканирование «карандашным» пучком)
- Модулятор диапазона Range Modulator

- Первый рассеиватель
- Второй рассеиватель
- Регулируемый коллиматор Variable Collimator
- Устройство верификации диапазона
- Наконечник сопла
- Сопло (рама)
- Зеркало
- Кушетка
- Блок
- Range Compensator
- Range Shifter
- Ridge Filter
- Клин
- Колесо модулятора

Примечание. Некоторые перечисленные компоненты могут отсутствовать в вашем учреждении.



Алфавитный указатель

А

Area has not been searched (Область не обследована) 5-5

Area ready for beam (Область готова для подачи пучка) 5-3

Area Searched (Зона обследована) 5-4

В

Beam On (Пучок включен) 5-4

Beam ON in area (Пучок включен в данной области) 5-3

Н

Hand Pendant 3-7, 4-7

І

IBTR 2-8

Inclined Beam Treatment Room (помещение для облучения с использованием наклонного пучка) 2-8

Ionisation Chamber 5-4

М

Main Control Room 2-15, 4-2, 4-4, 5-1

Motion Enable Button 3-7, 3-9

O

ODP C-1
Oil Diffusion Pump C-1

P

Patient Positioning System 2-5, 3-5, 3-7, 4-7
Вертикальная ось 4-7
Извлечение пациента 2-5
Кушетка 3-7, 3-8
Оси системы PPS 4-7
Pencil Beam Scanning 2-14
PPS 3-7
Позиционирование пациента 2-13
Проверка положения пациента 2-13

R

RFID 3-3

S

Safety Redundant Control Unit 4-1
SRCU 4-1

T

Therapy Safety System 2-15, 4-1, 5-1
Tolerance Table (Таблица допустимых отклонений) 2-13
Treatment Room 2-2, 3-2, 3-5, 4-2, 4-7, 5-1, 5-3
Освещение 2-2

U

Uniform Scanning 2-14

V

Vault area secure (Область бункера безопасна) 5-5
Vault Open (Бункер открыт) 5-4

А

Аварийные условия 2-6

Б

Безопасность 2-2

Возгорание 3-5

Высокое напряжение 3-5

Движение системы PPS 3-7

Движущиеся компоненты 3-7

Зоны ограниченного доступа 3-9

Изменение ПО 3-9

Крышки и панели 3-4, 3-5

Лазерный пучок 3-7

Меры предосторожности 3-1

Пациент с имплантированным устройством 3-4

Пациент с устройством для поддержания жизни 3-2, 3-4

Последовательные обследования 4-2, 4-4, 4-5, 4-6, 4-7, 4-8

Предупреждающие таблички и знаки 2-6, 3-9

Приборы контроля 4-1

Программа обучения 2-5

Процедуры 2-5

Риск столкновения PPS 3-9

Символ радиоактивности 2-6

Стандарты радиационной безопасности 2-2

Стандарты электробезопасности 3-5

Тяжелый стол системы PPS 3-7

Устройство для поддержания жизни 3-2, 3-4

Экран 5-1

Экранирование 3-2, 3-3

Экраны 5-1

Электрическое питание 4-5

Электромагнитная совместимость (ЭМС) 3-3

Электромагнитные помехи (ЭМП) 3-3, 3-4

Беспроводные медицинские телеизмерительные системы 3-3

Блокиратор излучения в помещении TR 4-7

бункер 5-4

Бункер циклотрона 5-1

В

Возгорание
 Электричество 3-5
 Выход сопла 3-2

Г

Гентри 2-2, 3-9, 4-5, 4-7
 Вращение 4-5, 4-7
 Перемещение 4-5
 Рабочий помост 4-5
 Тормозная система 4-7
 Яма для гентри 4-5
 Главные клавишные переключатели с ключом доступа 4-1
 Главный клавишный переключатель с ключом доступа 2-15, 4-1, 4-2

Д

Датчики закрытия дверей 4-1, 4-8
 Двери 3-5, 4-1, 4-8
 Дипольные магниты 30° 4-7
 Дипольные магниты 45° 4-7
 Доза 2-6, 2-12, 2-15, 3-2
 Мощность 2-6
 Показание 3-2
 Превышение дозы 2-15
 Доза, не соответствующая норме 2-12
 Дозиметр 3-2
 Дозиметрические испытания 4-2
 Дозиметрический контроль 2-6
 Доставка дозы 2-15

Ж

Журнал параметров системы 2-14

З

Защитные каски 2-2
 Здание
 Main Control Room 2-15, 4-2, 4-4, 5-1
 Treatment Room 2-7, 2-13

Бункер для системы транспортировки
пучка 3-9, 4-8
Бункер циклотрона 5-1, 5-4
Вибрация 2-2
Области, доступные для пациента 3-5
Проектирование 2-2
Толщина стен 2-2
Щитовая комната Power Supply Room 3-5
Яма для гентри 4-5

И

Излучение 2-6, 2-7, 2-15, 3-2
Калибровка 2-10, 2-12, 2-14, 4-3
Мощность дозы 2-6
Поток 2-2
Стандарты безопасности 2-2
Электромагнитные помехи (ЭМП) 3-4
Ионизационная камера 2-10, 2-15
Источник Ion Source 4-2, 4-4

К

Калибровка 2-10, 2-12, 2-14, 4-3
Клавишные переключатели режима обслуживания
с ключом доступа 4-1, 4-2
Клиент 2-4, 2-5, 2-6, 2-9, 2-12, 2-14, 3-1, 3-2, 3-4, 3-5,
3-8, 4-1, 4-7, 4-8
Кнопка обследования 4-1, 4-8
Кнопка экстренного выключения 4-1, 5-6
кнопка экстренного выключения 4-4, 4-5, 4-6, 4-7
Кнопки 2-5, 4-1, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6, 4-7, 4-8
Обследование 4-1, 4-8
Кнопки экстренного выключения 2-5, 3-7, 4-1
Компенсаторы диапазона 3-6
Контроль 2-6

Л

Лазер 3-7
Лазерный 3-7

М

Медицинские устройства 3-3
 Медицинский осмотр 3-2
 Медицинское электрическое оборудование 3-4
 Мобильные телефоны 3-3

Н

Направление 2-12

О

Область не готова для подачи пучка 5-3
 Обход блокировок авторизации пучка 4-2
 Опасность
 Электричество 3-5
 Ослабление 3-2

П

Параметр MUd 2-14
 Пациент 2-2, 2-5, 2-7, 2-11, 2-13, 3-1, 3-2, 3-4, 3-5, 3-6,
 3-7, 3-8, 3-9
 Позиционирование 3-9
 Передвижное радиочастотное коммуникационное
 оборудование 3-3
 Переключатели
 Главный 2-15, 4-1, 4-2
 Крышка 4-1, 4-8
 Режим обслуживания 4-1, 4-2
 Переключатели запроса пучка 4-1
 Персонал 2-4, 2-5, 2-14, 2-15, 3-1, 4-3
 Физик из штата Клиента 2-13, 2-14, 3-2, 4-3
 Персональный мониторинг 2-6
 Подзона IBTR 4-6
 Показания дозы 3-2
 Поле облучения 2-9
 Помехи
 Электромагнитные 3-3
 Поправочный коэффициент 3-2
 Портативное коммуникационное
 оборудование 3-3
 Последовательное обследование 4-2, 4-4, 4-5, 4-6,
 4-7, 4-8

Предельные значения амплитуды колебаний
магнита 2-2
Проверка положения пациента 2-11, 2-13
Проверка совмещения 2-8
Программа обучения 2-5
Пучок 2-6, 2-15, 3-2, 3-7, 3-9, 4-2, 4-4, 4-7, 4-8, 5-1, 5-3,
5-4

Р

Радиальный зонд 5-6
радиальный зонд 5-4
Радиочастота 4-2, 4-4
Ослабление 3-2
Радиочастотные устройства опознавания 3-3
Рассеивание 3-2
Рентгенография 2-7, 2-11, 4-7
Рубильник 2-5, 4-4, 4-5, 4-6

С

Сеанс облучения 4-2
СИЗ 2-4, 3-5
синхронизация 2-3
Система PTS 4-4
Система RF (РЧ) 4-2, 4-4, 5-4
Система Therapy Control System 4-5, 4-6, 4-7, 4-8
Смерть 2-4, 3-1
Сопло 3-5
Магнитные тормоза наконечника сопла 4-7
Механические тормоза наконечника сопла 4-7
Наконечник сопла 4-7
Перемещение наконечника сопла 4-7
Средства индивидуальной защиты 2-4, 3-5

Т

Технолог 2-12
Травма 2-4, 3-7
Турбомолекулярный насос С-1

У

Угроза сдавливания 3-7
 Ускоритель
 Циклотрон 4-2, 4-4, 5-1, 5-4, 5-5
 Установленная доза 2-15
 Устройства коррекции позиционирования пациента
 Лазер 3-7
 Лазерный 3-7
 Устройства, генерирующие РЧ-излучение 3-3

Ф

Физик из штата Клиента 2-12, 2-13, 2-14, 3-2, 4-3
 Форвакуумные насосы С-1

Ц

Циклотрон 4-2, 4-4, 5-1, 5-4

Ч

Чрезвычайная ситуация 2-5, 4-3
 Приборы контроля 4-1
 Программа обучения 2-5
 Процедуры 2-5
 Устройства 2-3

Э

Экранирование 3-2, 3-3
 Экраны отображения статуса 5-1
 Экраны с подсветкой 5-1
 Электричество 3-5, 4-5
 Возгорание 3-5
 Высокое напряжение 3-5
 Источник питания Power Supply 3-5
 Питание 4-5
 Электромагнитная совместимость 3-4
 Электромагнитная устойчивость 3-3
 Электромагнитные помехи 3-3
 ЭМП 3-3
 ЭМС 3-4
 Эффективность 1-ν



Решения по обеспечению безопасности

Все решения по обеспечению безопасности, включенные в данную документацию, взяты из базы данных «Doors». Каждому решению по обеспечению безопасности присвоен проектный уникальный идентификатор (PUID).

*Решения по обеспечению безопасности,
включенные в «Рекомендации по безопасности и
порядку действий в чрезвычайных ситуациях»*

О	
OP-REQ-016	3-9
OP-SD-010	3-4
OP-SD-010 (v.2)	3-4
OP-SD-205	2-8
OP-SD-206 (v.2)	2-7
OP-SD-207 (v.2) REMOVAL	2-8
OP-SD-208 (v.2)	2-9
OP-SD-209 (v.3)	2-10
OP-SD-210	2-10
OP-SD-212	2-9
OP-SD-213	2-9
OP-SD-214	2-9
OP-SD-215	2-9
OP-SD-221 (v.2)	2-10
OP-SD-222	2-7
OP-SD-233	2-8
OP-SD-233 (v.2)	2-8
OP-SD-237 (v.2)	2-4
OP-SD-245SD-0297	2-13
OP-SD-249	2-9
OP-SD-254 (v.4)	2-15

OP-SD-255	2-12
OP-SD-256 (v.2)	2-8
OP-SD-264	2-11
OP-SD-267	2-12
OP-SD-269	2-9
OP-SD-283	2-11
OP-SD-290	2-3
OP-SD-327	2-13
OP-SD-332 (v.2)	2-14
OP-SD-339 (v.2)	3-6
OP-SD-340	3-7
OP-SD-352	2-12
OP-SD-358	2-13
OP-SD-359	2-13
OP-SD-384	2-14
OP-SD-387	3-5
OP-SD-389 (v.2)	3-9
OP-SD-391	2-6
OP-SD-392 (v.2)	2-6
OP-SD-393	2-6
OP-SD-396 (v.2)	3-4
OP-SD-400	1-iv
OP-SD-403	2-5
OP-SD-406	2-9
OP-SD-426	2-11
OP-SD-430	1-vii
OP-SD-437	2-9
OP-SD-450 (v.2)	2-5
OP-SD-451	2-11
OP-SD-455	2-13, 2-14
OP-SD-459 (v.2)	2-4
OP-SD-460 (v.2)	2-4, 3-5
OP-SD-460 (v.3)	2-4, 3-5
OP-SD-464 (v.2)	2-2
OP-SD-476 (v.2)	B-3
OP-SD-478	2-13
OP-SD-485	2-9
OP-SD-492 (v.2)	2-8
OP-SD-494 (v.2)	3-4
OP-SD-499 (v.2)	3-7
OP-SD-500	3-4
OP-SD-508	2-6
OP-SD-509 (v.2)	2-15
OP-SD-513	3-3
OP-SD-514	2-2, 3-3
OP-SD-516	3-3
OP-SD-517	2-2, 3-4
OP-SD-523 (v.2)	2-3
OP-SD-524	2-7, 3-2
OP-SD-525	2-7
OP-SD-528 (v.2)	3-5
OP-SD-535 (v.1)	2-3
OP-SD-536	3-9

OP-SD-536 (v.2)	2-12
OP-SD-541	2-11
OP-SD-542	2-11, 2-12
OP-SD-543	2-11
OP-SD-550	2-4
OP-SD-551 (v.1)	2-7
OP-SD-552 (v.1)	2-15
OP-SD-553 (v.1)	3-5
OP-SD-554 (v.2)	3-2
OP-SD-556 (v.2)	2-3
OP-SD-583 (v1)	2-6
OP-SD-601 (v.1)	C-1
OP-SD-614 (v.1)	1-iii
OP-SD-621 (v.1)	3-10, 4-3
OP-SD-623 (v.1)	2-2
OP-SD-625 (v.1)	1-vii
OP-SD-639	2-3
OP-SD-640 (v.1)	2-2
OP-SD-642	2-15
OP-SD-695 (v.1)	2-3
OP-SD-700 (v.1)	2-5
OP-SD-800 (v.2)	2-10
P	
PTS-SD-260	2-8
S	
SD-0003	2-10
SD-0014	2-12
SD-0016	2-13
SD-0035	2-13
SD-0036	2-11
SD-0037	2-11
SD-0040 (v.3)	2-12
SD-0045	2-2
SD-0047	2-9
SD-0051 (v.2)	3-5
SD-0058 (v.3)	3-2
SD-0062	2-2
SD-0066	2-8, 3-6
SD-0069	3-2
SD-0077 (v.2)	3-7
SD-0080 (v.2)	3-8
SD-0104 (v.2) REMOVAL	2-8
SD-0107	2-8
SD-0108	2-8
SD-0109	2-2
SD-0110	2-6
SD-0111 (v.2)	3-2
SD-0112 (v.2) REMOVAL	2-5
SD-0113	2-6
SD-0115	2-14
SD-0115 (v.2)	2-7
SD-0116 (v.2)	2-6

SD-0117 (v.2)	2-7
SD-0119	2-6, 2-7, C-1
SD-0123	3-5
SD-0129 (v.2)	2-2
SD-0132	3-8
SD-0133 (v.3)	3-8
SD-0136 (v.3)	2-3
SD-0144	3-5
SD-0145	3-9
SD-0150	2-9
SD-0150 (v.2)	3-6
SD-0175	2-11
SD-0188 (v.2)	2-8
SD-0197 (v.3)	3-6
SD-0202	3-8
SD-0204 (v.2)	2-8
SD-0205	2-8
SD-0206 (v.1)	3-8
SD-0239 (v.3)	2-2
SD-0251	3-8
SD-0283	3-6
SD-0286	3-6
SD-0289 (v.3)	2-3
SD-0297	2-11
SD-0313	3-7
SD-0315	2-12
SD-0316 (v.2)	2-12
SD-0317	2-13
SD-0324 (v.3)	2-5
SD-0332	2-14
SD-0334	2-14
SD-0613	2-14
SD-0686	2-11

*Решения по обеспечению безопасности,
включенные в «Руководство пользователя по
работе с системой в клиническом режиме»*

G

GRF-SD-002	50-1
GRF-SD-046	4-3
GRF-SD-048	4-4
GRF-SD-049	4-2
GRF-SD-050	4-3

I

I2C Internal Safety Decision #1812 11-3

M

MLCI-SD-042	50-6, 51-3
-------------	------------

O

OP-BDS-SD-085	19-1
OP-REQ-001	51-2, 51-8
OP-SD-201	33-8, 40-8
OP-SD-203	1-4
OP-SD-204	33-20, 33-26, 40-18, 40-24
OP-SD-206	33-9, 40-8
OP-SD-221	35-1, 42-1
OP-SD-225	50-10, 51-7
OP-SD-234	11-18, 11-20, 50-5, 50-9, 50-15, 51-6, 51-11
OP-SD-236	35-3, 36-2, 42-2, 43-2
OP-SD-240	11-18, 11-20, 11-21
OP-SD-247	4-1
OP-SD-250	47-2, 50-1, 51-1
OP-SD-254 (v.4)	14-2, 36-3, 36-7, 43-3, 43-7
OP-SD-279	11-3, 47-2, 48-7, 50-8, 50-9, 50-14, 51-4, 51-5, 51-10
OP-SD-287	36-3, 43-2, 52-2
OP-SD-290	49-2
OP-SD-312	50-3
OP-SD-316	50-4
OP-SD-317	10-5, 16-2, 16-3
OP-SD-318	6-4
OP-SD-320	50-3
OP-SD-323	50-4
OP-SD-324	50-4
OP-SD-326	50-3
OP-SD-327	24-1
OP-SD-332	46-2, 46-4
OP-SD-333	36-2, 43-1
OP-SD-335	32-4
OP-SD-339	4-1, 8-2
OP-SD-340	4-4

OP-SD-341	6-2, 7-2
OP-SD-364	33-8, 40-8
OP-SD-408	16-5
OP-SD-420	50-2
OP-SD-421	B-3
OP-SD-443	6-2
OP-SD-447	11-23, 48-4
OP-SD-449	47-2
OP-SD-471	21-1, 23-3
OP-SD-474	9-9
OP-SD-475 (v.1)	9-9
OP-SD-476	3-3
OP-SD-478	46-1
OP-SD-480	6-3, 11-23, 12-5, 12-7, 48-4, 50-3
OP-SD-482	49-6, 49-11, 49-12
OP-SD-484	9-9
OP-SD-495	8-2, 46-2
OP-SD-513	4-5
OP-SD-517	4-5
OP-SD-528 (v.2)	10-26, 36-2, 36-4, 36-6, 43-1, 43-4, 43-6, 52-1
OP-SD-533	48-3
OP-SD-535 (v.1)	37-1
OP-SD-538	11-19, 11-21, 11-22, 11-27, 11-28
OP-SD-541	11-2
OP-SD-547	11-3, 47-2, 48-7, 50-8, 50-9, 50-14, 51-4, 51-5, 51-10
OP-SD-554	14-3
OP-SD-582 (v.1)	13-2
OP-SD-600 (v.1)	14-2, 36-4, 36-7, 43-3, 43-7
OP-SD-608 (v.1)	2-2
OP-SD-609 (v.1)	2-2
OP-SD-610 (v.1)	2-3
OP-SD-611 (v.1)	2-4
OP-SD-614	iii
OP-SD-621 (v.1)	4-2
OP-SD-624 (v.1)	4-2
OP-SD-625 (v.1)	v

Р

PTS-SD-078	10-26, 46-2, 46-4
PTS-SD-229	35-1, 42-1
PTS-SD-242	50-6, 50-13, 51-9
PTS-SD-293	11-27, 11-28
PTS-SD-300	50-6, 50-13, 51-9

S

SD-0014	35-2, 42-2
SD-0016	E-2
SD-0035	11-5, 47-1, 50-5, 50-13, 51-3, 51-9
SD-0063	46-3, 46-4
SD-0077	10-26
SD-0080	46-3, 46-4
SD-0080 (v.3)	46-3, 46-4
SD-0115 (v.2)	11-17, 11-26, 50-6, 51-3

SD-0176	35-2, 42-2, 52-1
SD-0179	35-2, 42-2, 52-1
SD-0315	48-7, 50-9, 50-15, 51-5, 51-6, 51-11
SD-0316	11-3, 47-2, 48-7, 50-8, 50-9, 50-14, 51-4, 51-5, 51-10
SD-0317	11-3, 47-2, 48-7, 50-8, 50-10, 50-14, 50-16, 51-4, 51-7, 51-10, 51-12
SD-0319	11-19, 11-21, 11-22, 11-27, 11-28
SD-0320	11-19, 11-21, 11-22, 11-27, 11-28
SD-0628	6-2, 6-3, 7-1, 7-2, 13-21, 35-1, 35-3, 36-2, 36-3, 42-1, 42-2, 43-2, 47-3, 47-6, 50-6, 50-13, 51-2, 51-3, 51-8, 51-9, 52-2
SD-6961-013	12-5, 12-7
SD-6961-019	12-6, 12-7

Решения по обеспечению безопасности, включенные в «Руководство пользователя по работе с системой с малым фиксированным пучком в клиническом режиме»

В

BMS-SD-206 6-6, 9-1, 12-13, 15-15

Е

EyePPS-SD-016 7-3, 7-4, 15-3, 15-15

О

OP-REQ-001 6-2, 6-4, 15-5, 15-17
OP-REQ-002 8-3
OP-SD-201 15-16
OP-SD-204 15-19
OP-SD-206 15-21
OP-SD-221 19-32
OP-SD-225 4-9, 4-13, 4-16
OP-SD-228 7-1
OP-SD-229 15-3, 15-14
OP-SD-230 15-3, 15-14
OP-SD-231 7-5, 15-15, 15-18
OP-SD-234 15-2, 15-8, 15-13, 15-14, 15-24
OP-SD-236 15-22
OP-SD-240 15-5, 15-17, 15-20
OP-SD-241 15-4
OP-SD-243 15-23
OP-SD-244 7-1
OP-SD-246 6-2, 6-4, 15-5, 15-17
OP-SD-250 7-2, 15-4, 15-15
OP-SD-261 6-9, 15-4
OP-SD-265 6-6, 15-16
OP-SD-266 15-2, 15-13
OP-SD-268 9-3, 15-21
OP-SD-292 6-11, 15-22, 19-32
OS-SD-254 10-1, 19-33, 19-34

С

SD-0014 19-32
SD-0115 6-2, 15-6, 15-7, 15-18, 15-20
SD-0176 19-32
SD-0179 19-32
SD-0263 15-6, 15-16, 15-19
SD-0264 15-16, 15-19
SD-0315 15-20
SD-0316 6-12, 15-18

SD-0317	4-16, 6-12, 15-19
SD-0319	15-7, 15-18
SD-0320	15-7, 15-18
SD-0341	19-30
SD-0628	6-2, 6-4, 7-1, 7-4, 8-4, 8-7, 15-3, 15-5, 15-14, 15-15, 15-17, 15-22, 15-23

Преднамеренно оставлена пустой

Bugzilla

Отчет о неполадках (PR) и заявка на внесение технических изменений (ECR) в Bugzilla

В	
Bugzilla 54679	3-5
Bugzilla 57720	2-2
Bugzilla 57992	3-7
Bugzilla 60402	2-8
Bugzilla 60500	3-4
Bugzilla 60629	2-2
Bugzilla 63671	2-10
Bugzilla 68739	2-6
Bugzilla 68914	vii
Bugzilla 69298	2-15
Bugzilla 69921	2-2
Bugzilla 69925	3-6
Bugzilla 69926	2-7
Bugzilla 69941	iii, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5, 2-7, 3-5, 3-8, 3-9
Bugzilla 70343	2-10
Bugzilla 70345	2-8
Bugzilla 70953	3-2
Bugzilla 71618	2-15
Bugzilla 75416	3-10, 4-3
Bugzilla 77702	2-8, 3-2
Bugzilla 79820	2-3

Преднамеренно оставлена пустой

Перевод с английского языка на русский язык

«УТВЕРЖДАЮ»

ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А., Бельгия

Директор по регуляторным вопросам

(должность)

Дороти ФИЛИППЕ

(имя)

/Подпись/

(подпись)

Штамп

Ай.Би.Эй. Шмен дю Сиклотрон, 3

1348 Лувен-ла-Нёв

Тел: +32 10 47 58 54 – Факс: +32 10 47 59 52

ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.

Шмен дю Сиклотрон 3, В-1348; Лувен-ла-Нёв, Бельгия

Штамп: Настоящим свидетельствуется подлинность подписи

Дороти ФИЛИППЕ,

поставленной в присутствии меня, Франсуа ХЕРИНККСа,

ассоциированного нотариуса Брюсселя (Бельгия)

сегодня 04 октября 2018 г.

/Подпись/

Печать: Франсуа ХЕРИНККС * Ассоциированный нотариус Брюсселя

<Логотип: Ай.Би.Эй.>

/Текст на русском языке/

Перевод данного текста выполнен переводчиком Егоровой Алиной Алексеевной

Российская Федерация

Город Москва

Двадцать четвертого декабря две тысячи восемнадцатого года

Я, Акимов Глеб Борисович, нотариус города Москвы, свидетельствую подлинность подписи переводчика Егоровой Алины Алексеевны.

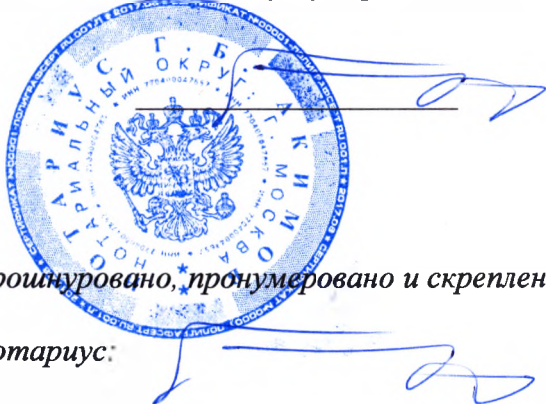
Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 77/09-н/77-2018-104-1701

Взыскано государственной пошлины (по тарифу): 100 руб.

Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: 200 руб.



Г.Б. Акимов

Проинформировано, пронумеровано и скреплено печатью 52 лист(-а, -ов).

Нотариус:



This is to certify the signature of
Dorothee PHILIPPE
as apposed before me, François HERINCKX,
associated Notary at Brussels (Belgium), on
this day of **4th October 2018**



«УТВЕРЖДАЮ» / “APPROVE”

ION BEAM APPLICATIONS S.A., Belgium

Regulatory Affairs Director
(должность/position)

Dorothee PHILIPPE
(имя/name)

(подпись/signature)

Иба

Chemin du Cyclotron, 3
1348 Louvain-la-Neuve
Tél: +32 10 47 58 54 - Fax: +32 10 47 59 52

М.П. / Stamp

ЭТИКЕТКИ СИСТЕМЫ

**СИСТЕМА ПРОТОННОЙ ТЕРАПИИ “IBA PROTON THERAPY SYSTEM: PROTEUS®235” В ВАРИАНТЕ
ИСПОЛНЕНИЯ «PROTEUS®PLUS» С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ**

производства компании

ION BEAM APPLICATIONS S.A.

(ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.)

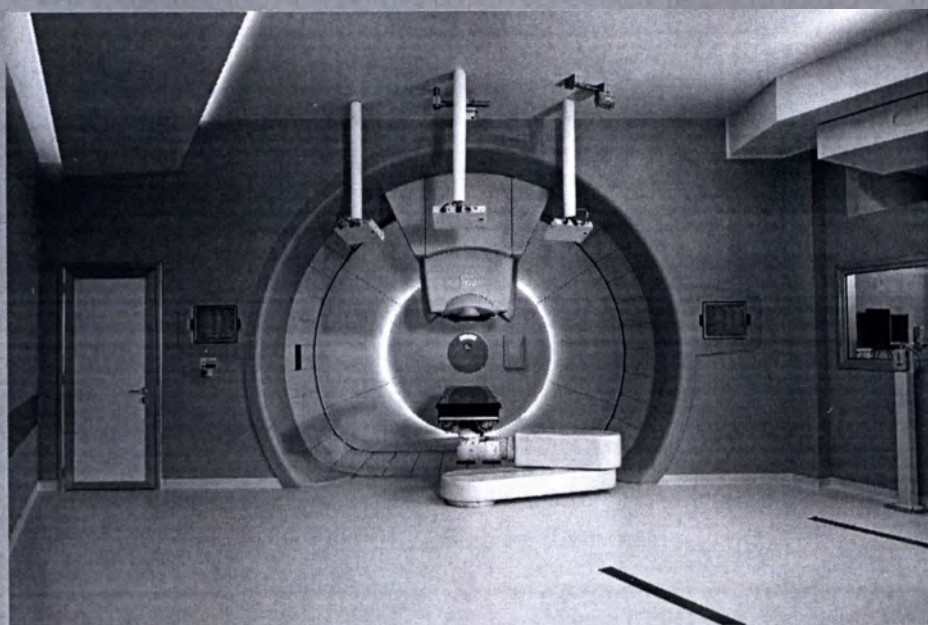
Chemin du Cyclotron 3, B-1348 ; Louvain-la-Neuve, Belgium.

2018 г.



Система протонной терапии

**Proteus 235 (Proteus PLUS)
Этикетки системы**



Документ 71344А - июль 2018 г.



Сведения об авторских правах

© Ion Beam Applications S.A., 2018. Все права защищены.

Воспроизведение, перевод или распространение любой части этого документа без предварительного и прямого письменного разрешения компании IBA запрещены.

Информация о разработчике медицинского оборудования, производителе и уполномоченном представителе

Название и юридический адрес разработчика	IonBeamApplicationsS.A.(I.B.A.) (ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.) Chemin du Cyclotron, 3 B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium (Бельгия)	
Название и юридический адрес производителя	IonBeamApplicationsS.A.(I.B.A.) (ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.) Chemin du Cyclotron, 3 B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium (Бельгия)	
Официальный представитель на территории Российской Федерации	Общество с ограниченной ответственностью «ИонБим Аппликэйшнс» (ООО «Ай. Би. Эй.»), Российская Федерация, 119435, Россия, г. Москва, Саввинская набережная, д. 15.	

Краткое изложение содержания

Документ **PROTEUS®235**/**PROTEUS®PLUS** Этикетки системы состоит из одного тома и содержит справочную информацию об этикетках, расположенных на разных частях системы, их местоположении и значении.

Для получения более подробной информации о версии системы, для которой применимо данное руководство, см. примечания к выпуску продукта.

В примечаниях к выпуску продукта, которая является составляющей частью доставки клиенту, указаны неполадки, которые можно выявить после поставки, и которые могут повлиять на безопасность или эффективность системы.

Техническая поддержка

Если вы не можете найти интересующую вас информацию в этом руководстве, обратитесь к менеджеру вашего объекта или менеджеру по эксплуатации.

Также вы можете связаться с центральным офисом IBA по телефону: +32 10 47 58 11

Замечание

Информация, приведенная в настоящем документе, составлена с учетом характеристик описываемого аппаратного и программного обеспечения. Однако, поскольку не возможно исключить возможность расхождения данных, компания IBA не гарантирует полное соответствие представленной в документе информации реальным характеристикам оборудования и не берет на себя ответственность за непреднамеренный или косвенный ущерб, нанесенный в результате использования настоящего руководства.

В настоящем документе содержится информация по эксплуатации оборудования, однако она не отменяет того, что оператор должен обладать необходимыми навыками и опытом работы с данным типом оборудования для эффективного использования этого документа.

Пользователи системы IBA Proton Therapy System обязаны пройти соответствующее обучение касательно безопасного и эффективного использования оборудования и программного обеспечения, прежде чем приступить к работе с системой. Требования к обучению могут различаться в зависимости от страны. Пользователи обязаны убедиться в том, что обучение было пройдено в соответствии с региональными законами или нормативными требованиями, имеющими юридическую силу.

Работать с оборудованием или в непосредственной близости от него, а также осуществлять его обслуживание могут только специалисты с достаточной квалификацией. Квалифицированным персоналом считается в том случае, если он хорошо знаком с принципами установки, сборки, запуска, работы и обслуживания оборудования и обладает всеми необходимыми навыками для выполнения работ в соответствии со стандартами безопасности.

Качество установленной системы PTS обеспечивается непрерывным процессом обновления версии системы, в ходе которого обнаруживаются и своевременно устраняются любые возникшие после доставки оборудования anomalies.

Назначение

Система протонной терапии IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus PLUS является медицинским устройством, предназначенным для генерирования и доставки пучка протонов при проведении облучения пациентов с локализованными опухолями или другими заболеваниями, предполагающими проведение лучевой терапии.

Система PTS (Proton Therapy System — система протонной терапии) может включать в себя помещение Fixed Small Beam Treatment Room (помещение для облучения малым фиксированным пучком), используемое при облучении пациентов с локализованной опухолью или другими заболеваниями с локализацией в области головы и шеи, предполагающими проведение лучевой терапии.

Показания к применению

Система протонной терапии Proton Therapy System — Proteus® 235 в конфигурации Proteus PLUS показана к применению в соответствии с опубликованными данными для следующего:

- Педиатрические опухоли
 - Медуллобластома
 - Эпендимома, краниофарингиома
 - Рабдомиосаркома
 - Герминогенная опухоль ЦНС
 - Атипичная тератоидно-рабдоидная опухоль
 - Глиома
 - Хордома и хондросаркома основания черепа
 - Саркома мягких тканей, остеосаркома, саркома Юинга
 - Лимфома (лимфогранулематоз и неходжкинская лимфома)
- Глазные опухоли
 - Увеальная меланома
 - Ретинобластома
- Хордома и хондросаркома основания черепа и позвоночника
- Первичный рак печени — гепатоцеллюлярная карцинома (ГЦР)
- Лимфома
 - Лимфома Ходжкина
 - Неходжкинская лимфома

- Опухоли головного мозга
 - Менингиома
 - Аденома гипофиза
 - Невринома слухового нерва
 - Артериовенозная мальформация
 - Глиома
 - Медуллобластома
- Опухоли области головы и шеи
 - Опухоли придаточных пазух носа и носовой полости
 - Назофарингеальная карцинома (НФК)
 - Рак ротоглотки
 - Гипофарингиальный рак
 - Рак гортани
- Рак легких
 - Ранняя стадия немелкоклеточного рака легких (НМРЛ)
 - Локально прогрессирующий НМРЛ
 - Повторное облучение
 - Постоперационная лучевая терапия
- Злокачественные образования ЖКТ
 - Рак поджелудочной железы
 - Рак пищевода
- Рак молочной железы
- Рак предстательной железы

Наименование медицинского устройства

IBA Proton Therapy System — система протонной терапии: PROTEUS 235 в конфигурации PROTEUS Plus с вспомогательными устройствами.

Список оборудования медицинского устройства

Основное оборудование

1. **Изохронный протонный циклотрон медицинского назначения C230:**
 - 1.1. Система магнитов (не более 2 шт.)

- 1.2. РЧ-система (не более 2 шт.)
- 1.3. Ионный источник и система инъекции (не более 4 шт.)
- 1.4. Система диагностики (не более 2 шт.)
- 1.5. Система вывода пучка (не более 2 шт.)
- 1.6. Система управления (не более 4 шт.)
- 1.7. Гидроподъемник (не более 8 шт.)
- 1.8. Насосы (не более 12 шт.)
- 1.9. Коллектор сжатого воздуха и воды (не более 8 шт.)
- 1.10. Источники питания (не более 60 шт.)
2. **Система выбора энергии Energy Selection System**
 - 2.1. Дегрейдер (не более 2 шт.)
 - 2.2. Система коллиматоров (не более 4 шт.)
 - 2.3. Электромагнитные линзы (не более 8 шт.)
 - 2.4. Блокиратор пучка (не более 10 шт.)
 - 2.5. Система магнитов (не более 40 шт.)
 - 2.6. Опоры (не более 40 шт.)
 - 2.7. Ионизационная камера (не более 4 шт.)
 - 2.8. Вакуумная станция (не более 4 шт.)
3. **Система транспортировки пучка:**
 - 3.1. Система магнитов (не более 65 шт.)
 - 3.2. Вакуумная камера (не более 4 шт.)
 - 3.3. Вакуумная станция (не более 4 шт.)
 - 3.4. Детектор профиля пучка (не более 30 шт.)
 - 3.5. Опоры (не более 30 шт.)
4. **Помещение Gantry Treatment Room с универсальным соплом (при необходимости):**
 - 4.1. Универсальное сопло (не более 2 шт.)
 - 4.2. Гентри с сервоприводами, датчиками положения и ручным пультом управления (не более 2 шт.)
 - 4.3. Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.)
 - 4.4. Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
 - 4.5. Система сканирующих магнитов (не более 20 шт.)
 - 4.6. Наконечники сопла (не более 8 шт.)

- 4.7. Детекторы профиля пучка (не более 4 шт.)
- 4.8. Корректирующие магниты (не более 10 шт.)
- 4.9. Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
- 4.10. Ионизационные камеры (не более 3 шт.)
- 4.11. Система проверки позиционирования пациента, включая:
 - 4.11.1. Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 4.11.2. Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 4.11.3. Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)
- 4.12. Распределительный шкаф (не более 10 шт.)
- 4.13. Система позиционирования пациента (не более 5 шт.)
- 4.14. Роботизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 4.15. Система связи и видеонаблюдения (не более 5 шт.)
- 4.16. Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение, ручной пульт управления системой лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 4.17. Детектор утечки вакуума (не более 2 шт.)
- 4.18. Устройство для подъема сопла гентри (не более 2 шт.)
- 5. **Помещение Gantry Treatment Room с соплом для сканирования в режиме Pencil Beam Scanning (при необходимости):**
 - 5.1. Сопло для сканирования в режиме PBS (не более 2 шт.)
 - 5.2. Гентри с сервоприводами, датчиками положения и ручным пультом управления (не более 2 шт.)
 - 5.3. Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.)
 - 5.4. Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
 - 5.5. Система сканирующих магнитов (не более 20 шт.)
 - 5.6. Наконечники сопла (не более 8 шт.)
 - 5.7. Детекторы профиля пучка (не более 4 шт.)
 - 5.8. Корректирующие магниты (не более 10 шт.)
 - 5.9. Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
 - 5.10. Ионизационные камеры (не более 3 шт.)
 - 5.11. Система проверки позиционирования пациента, включая:
 - 5.11.1. Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 5.11.2. Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 5.11.3. Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)

- 5.12. Система позиционирования пациента (не более 5 шт.)
- 5.13. Роботизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 5.14. Система связи и видеонаблюдения (не более 5 шт.)
- 5.15. Распределительный шкаф (не более 10 шт.)
- 5.16. Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение ручной пульты управления системой лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 5.17. Детектор утечки вакуума (не более 2 шт.)
- 5.18. Устройство для подъема сопла гентри (не более 2 шт.)
- 6. **Помещение для облучения наклонным и фиксированным пучком Inclined/Fixed Beam Treatment Room (при необходимости):**
 - 6.1. Сопло (не более 2 шт.)
 - 6.2. Отклоняющие магниты (не более 20 шт.)
 - 6.3. Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
 - 6.4. Система сканирующих магнитов (не более 20 шт.)
 - 6.5. Наконечники сопла (не более 8 шт.)
 - 6.6. Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
 - 6.7. Детекторы профиля пучка (не более 4 шт.)
 - 6.8. Корректирующие магниты (не более 10 шт.)
 - 6.9. Ионизационные камеры (не более 3 шт.)
 - 6.10. Система позиционирования пациента (не более 5 шт.)
 - 6.10.1. Кресло для лучевой терапии (не более 2 шт.)
 - 6.10.2. Роботизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
 - 6.11. Система проверки позиционирования пациента, включая:
 - 6.11.1. Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 6.11.2. Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 6.11.3. Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 6.12. Система связи и видеонаблюдения (не более 5 шт.)
 - 6.13. Подъемное устройство (не более 2 шт.)
 - 6.14. Квадрупольные линзы и опоры для дипольного магнита (не более 20 шт.)
 - 6.15. Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение ручной пульты управления системой лучевой терапии (не более 5 шт.)
 - 6.16. Детектор утечки вакуума (не более 2 шт.)
- 7. **Помещение для лучевой терапии глазных заболеваний (при необходимости):**

- 7.1. Сопло (не более 2 шт.)
- 7.2. Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.)
- 7.3. Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
- 7.4. Система сканирующих магнитов (не более 20 шт.)
- 7.5. Наконечники сопла (не более 8 шт.)
- 7.6. Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
- 7.7. Детектор утечки вакуума (не более 2 шт.)
- 7.8. Детекторы профиля пучка (не более 4 шт.)
- 7.9. Ионизационные камеры (не более 3 шт.)
- 7.10. Кресло для лучевой терапии (не более 3 шт.)
- 7.11. Система проверки позиционирования пациента, включая:
 - 7.11.1. Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 7.11.2. Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 7.11.3. Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)
- 7.12. Система связи и видеонаблюдения (не более 5 шт.)
- 7.13. Квадрупольные линзы и опоры для дипольного магнита (не более 20 шт.)
- 7.14. Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение, ручной пульт управления системой лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 8. Система управления подготовкой и лучевой терапией, включая следующие компоненты:
 - 8.1. Система транспортировки пациентов PatLog, включая:
 - 8.1.1. Платформа для позиционирования пациента (не более 18 шт.)
 - 8.1.2. Док-станция (не более 18 шт.)
 - 8.1.3. Электроприводная транспортировочная тележка с системой управления и зарядным устройством (не более 14 шт.)
 - 8.1.4. Станция загрузки пациента с системой управления шкафом управления и источником питания (не более 10 шт.)
 - 8.2. Станция управления лучевой терапией (не более 5 шт.)
 - 8.3. Система обеспечения безопасности лучевой терапии (не более 5 шт.), включая:
 - 8.3.1. Устройство подключения к системе управления ускорителем
 - 8.3.2. Пульт управления рентгеновскими центраторами

Вспомогательные устройства

- 1. Система водного охлаждения (не более 5 шт.)

2. Кабели, кабельные конструкции и коммуникации (не более 10 000 шт.)
3. Трубки (не более 1000 шт.)
4. Оборудование для установки и регулировки (не более 5 наборов)
5. Фрезерный станок с числовым программным управлением (не более 4 шт.)
6. Токарный станок с числовым программным управлением (не более 3 шт.)
7. Режущий станок с числовым программным управлением (не более 2 шт.)
8. Принадлежности для изохронного циклотрона C230:
 - 8.1. Источник бесперебойного питания (не более 8 шт.)
 - 8.2. Распределительные шкафы и стойки с электрическим оборудованием (не более 60 шт.)
 - 8.3. Система охлаждения циклотрона (не более 10 шт.)
 - 8.4. Дизельный генератор (не более 3 шт.)
 - 8.5. Рабочая станция с монитором и системным блоком (не более 20 шт.)
 - 8.6. Кабели (не более 10 000 шт.)
 - 8.7. Кабельные конструкции (не более 10 000 шт.)
9. Принадлежности в помещении для облучения:
 - 9.1. Гребенчатые фильтры (не более 10 шт.)
 - 9.2. Устройство сдвига диапазона (не более 10 шт.)
 - 9.2. Опоры магнита (не более 20 шт.)
 - 9.3. Рабочая станция с монитором и системным блоком (не более 20 шт.)
 - 9.4. Рентгеновская трубка (не более 20 шт.)
 - 9.5. Плоскопанельные детекторы (не более 20 шт.)
 - 9.6. Генератор рентгеновского излучения
 - 9.7. Кресло для лучевой терапии (не более 5 шт.)
 - 9.8. Роботизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
 - 9.9. Ручные пульты управления

Предполагаемые пользователи

К работе с системой протонной терапии IBA Proton Therapy System — Proteus® 235 (конфигурация Proteus Plus) допускаются только квалифицированные сотрудники, обученные работе с оборудованием для протонной терапии. Эксплуатация системы PTS должна осуществляться в соответствии с информацией, представленной в клиническом руководстве пользователя (MID 55387), а также в рекомендациях по

безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях для центра протонной терапии (MID 58972) компании IBA, относящихся к конкретному медицинскому центру. Выбор дозы облучения должен осуществляться в соответствии с международными и национальными рекомендациями с учетом допустимой дозы облучения здоровых тканей (например, рекомендации, опубликованные такими медицинскими организациями, как Национальная всеобщая онкологическая сеть США (NCCN) (https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/f_guidelines.asp) и ASTRO (https://www.astro.org/uploadedFiles/_MAIN_SITE/Daily_Practice/Reimbursement/Model_Policies/Content_Pieces/ASTROPBTModelPolicy.pdf).

Информация о процедурах обслуживания, включая установку, регулировку, калибровку, ремонт и техническое обслуживание

Любые процедуры обслуживания, включая подготовку к установке, регулировку, калибровку, техническое обслуживание (в том числе контроль качества) и ремонт должны выполняться только квалифицированными сотрудниками. Квалифицированным персоналом считается в том случае, если он хорошо знаком с принципами установки, сборки, запуска, работы и обслуживания оборудования и обладает всеми необходимыми навыками для выполнения работ в соответствии со стандартами безопасности.

Квалифицированные работники должны быть наняты производителем или официальным представителем производителя на территории Российской Федерации или одним из его партнеров, уполномоченных выполнять работы такого рода. Другие лица, не имеющие полномочий от производителя или официального представителя производителя на территории Российской Федерации, прежде чем приступить к выполнению работ по техническому обслуживанию или ремонту системы протонной терапии Proton Therapy System, должны обратиться к официальному представителю производителя на территории Российской Федерации. Помимо этого, инженеры, получившие полномочия от производителя или официального представителя производителя на территории Российской Федерации на выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту системы протонной терапии Proton Therapy System, должны иметь все необходимые согласно действующему законодательству разрешения, допуски или лицензии на выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту на территории Российской Федерации.

Примечание. Если договор на обслуживание подписан с компанией ION BEAM APPLICATIONS S.A. соответствующие услуги будут предоставляться организацией, ответственной за выполнение таких процедур технического обслуживания. Подробная информация о техническом обслуживании содержится в руководстве по эксплуатации. Все работники, занимающиеся обслуживанием или ремонтом системы, должны изучить свой собственный экземпляр документа «Recommendations for safety and emergency procedures» (Рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях, MID 58972).

Техническое обслуживание и ремонт системы протонной терапии Proton Therapy System должны выполняться с использованием запчастей, разрешенных и рекомендованных производителем системы в соответствии с рабочей документацией.

В противном случае производитель (Ion Beam Applications SA) не гарантирует надлежащей работы и безопасности системы протонной терапии Proton Therapy System, более того, несоблюдение этих требований может создать ряд опасностей для пациентов и медицинского персонала, а также привести к получению ненадежных клинических результатов.

Всю дополнительную информацию можно получить непосредственно у производителя или официального представителя производителя на территории Российской Федерации.

Условия и правила транспортировки и хранения медицинского оборудования

Транспортировка и хранение оборудования должны осуществляться в сухом, прохладном месте без конденсации при температуре от -20 до +40 °C, относительной влажности 10–90% и атмосферном давлении 500–1060 гПа.

Срок эксплуатации медицинского оборудования

Система протонной терапии IBA Proton Therapy System — Proteus® 235 (конфигурация Proteus Plus) является медицинским устройством, которое можно использовать при условии выполнения соответствующей программы технического обслуживания, а также соблюдения требований безопасности и надлежащих рабочих характеристик. На настоящий момент ни один из существующих центров протонной терапии не был выведен из эксплуатации.

Условия и правила эксплуатации медицинского оборудования

Эксплуатация оборудования должна осуществляться в сухом, прохладном месте без конденсации при температуре от 15 до 25 °C, относительной влажности 30–65% и атмосферном давлении 700–1060 гПа.

Вывод медицинского оборудования из эксплуатации

Утилизация системы должна осуществляться в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к обращению с медицинскими отходами» СанПиН 2.1.7.2790-10 (Класс Д).

Гарантия

Производитель гарантирует соответствие качества медицинского устройства требованиям транспортировки, хранения и эксплуатации продукта.

На территории Российской Федерации гарантия на оборудование предоставляется в соответствии с требованиями национального законодательства. Для получения услуг службы поддержки клиентов, а также сведений об эксплуатации и качестве на территории Российской Федерации обратитесь к уполномоченному представителю производителя на территории Российской Федерации.

Сертификация Евросоюза

Согласно сертификату соответствия LRQ 0960676/D, выданному компанией Lloyd's Register Quality Assurance Ltd (LRQA), компания IBA предоставляет покупателю сертификат соответствия для системы IBA Proton Therapy System — Proteus 235 в конфигурации Proteus PLUS.





Корректирующие записи

Версия	Дата издания	Подробная информация корректирующих записей	Значительные изменения внесены на страницах ...
A	Июль 2018	Этот документ является переводом на русский язык документа MID 73833A. Документ Mid 73833A основан на 52348C.	

Преднамеренно оставлена пустой

Содержание

Сведения об авторских правах	iii
Информация о разработчике медицинского оборудования, производителе и уполномоченном представителе	iii
Краткое изложение содержания	iii
Техническая поддержка	iv
Замечание	iv
Назначение	v
Показания к применению	v
Наименование медицинского устройства	vi
Список оборудования медицинского устройства	vi
Предполагаемые пользователи	xi
Информация о процедурах обслуживания, включая установку, регулировку, калибровку, ремонт и техническое обслуживание	xii
Условия и правила транспортировки и хранения медицинского оборудования	xiii
Срок эксплуатации медицинского оборудования	xiii
Условия и правила эксплуатации медицинского оборудования	xiii
Вывод медицинского оборудования из эксплуатации	xiii
Гарантия	xiii
Сертификация Евросоюза	xiv
Корректирующие записи	vii

Содержание

Рисунки

Таблицы

Раздел 1

Proteus 235 (Proteus PLUS) Этикетки системы

Маркировка изделия	1-5
Характерные символы	1-5

Дверь помещения для облучения 1-7
Яма для гентри 1-8
Установка для облучения 1-10
Бункер циклотрона и системы транспортировки
пучка (CBTV) 1-11
Вход в бункер циклотрона и системы транспортировки
пучка 1-13
Лабиринт бункера циклотрона и системы
транспортировки пучка 1-16
Бункер циклотрона и системы транспортировки пучка ... 1-17
Щитовая комната 1-19
Помещение водяного охлаждения 1-20

Индекс

**Решения по обеспечению
Система отслеживания ошибок**

Отчеты о проблеме (PR) и заявки на внесение технических
изменений (ECR) в систему отслеживания ошибок
(Bugzilla)I.T.S-1

Рисунки

Рисунок 1-1.	Proteus Plus, плановое расположение - помещения для облучения и бункер циклотрона	1-3
Рисунок 1-2.	Proteus Plus, плановое расположение - помещение энергоснабжения (стандартное)	1-4
Рисунок 1-3.	Proteus Plus, плановое расположение - помещение водяного охлаждения (стандартное)	1-4

Преднамеренно оставлена пустой

Таблицы

Таблица 1-1.	Характерные символы.....	1-5
Таблица 1-2.	Маркировка на каждой двери помещения для облучения	1-7
Таблица 1-3.	Маркировка в яме для гентри	1-8
Таблица 1-4.	Маркировка на установке для облучения	1-10
Таблица 1-5.	Маркировка на двери бункера циклотрона и системы транспортировки пучка	1-11
Таблица 1-6.	Маркировка на входе бункера циклотрона и системы транспортировки пучка	1-13
Таблица 1-7.	Маркировка в лабиринте бункера циклотрона и системы транспортировки пучка	1-16
Таблица 1-8.	Маркировка в бункере циклотрона и системы транспортировки пучка	1-17
Таблица 1-9.	Маркировка в щитовой комнате	1-19
Таблица 1-10.	Маркировка в помещении водяного охлаждения.....	1-20

Преднамеренно оставлена пустой

Раздел 1

Proteus 235 (Proteus PLUS)

Этикетки системы

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Некоторые этикетки, изображенные в этом документе, не являются стандартизированными, и их графический дизайн может отличаться от этикеток, имеющих в вашем центре протонной терапии.

В этом документе перечислены этикетки, которые имеются для конфигурации Proteus PLUS системы Proteus 235, а также указано их значение и местоположение в системе.

Маркировка изделия представлена в разделе "Маркировка изделия".

Символы, используемые на маркировке, представлены в разделе "Характерные символы".

Маркировка указана в порядке, соответствующем их расположению в системе:

- Маркировка главного помещения управления (MCR)
- Маркировка на каждой двери помещения для облучения
- Маркировка в яме для гентри
- Маркировка на двери бункера циклотрона и системы транспортировки пучка (CBTV)
- Маркировка на входе в бункер циклотрона и системы транспортировки пучка (CBTV)
- Маркировка в лабиринте бункера циклотрона и системы транспортировки пучка (CBTV)

- Маркировка в бункере циклотрона и системы транспортировки пучка (CBTV)
- Маркировка в бункере циклотрона и системы транспортировки пучка (CBTV)
- Маркировка в щитовой комнате (зона ограниченного доступа)
- Маркировка в бункере циклотрона и системы транспортировки пучка (CBTV)
- Маркировка в бункере циклотрона и системы транспортировки пучка (CBTV)
- Маркировка в щитовой комнате (зона ограниченного доступа)
- Маркировка в помещении водяного охлаждения (зона ограниченного доступа)

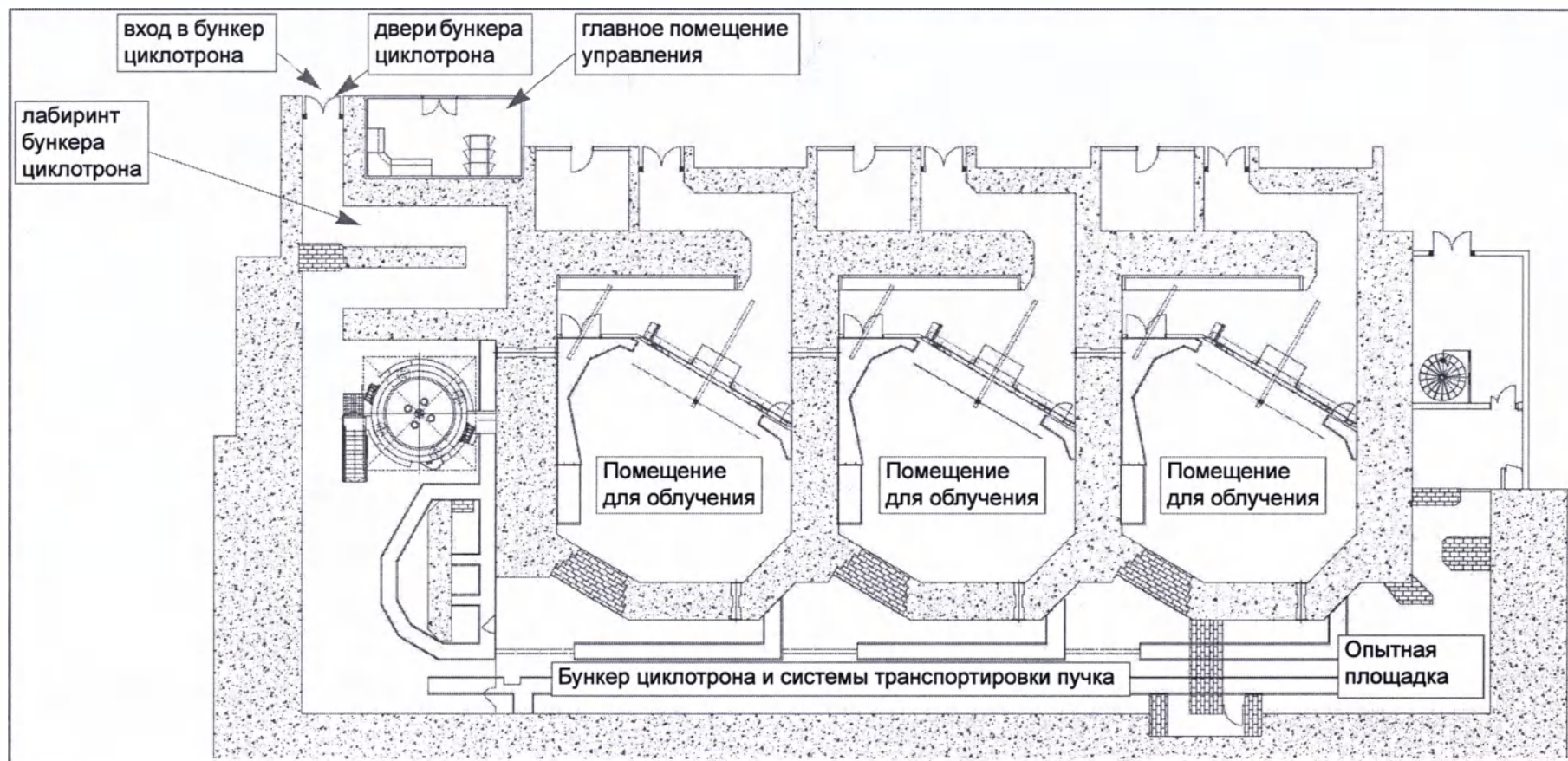


Рисунок 1-1. Proteus Plus, плановое расположение - помещения для облучения и бункер циклотрона (стандартное)

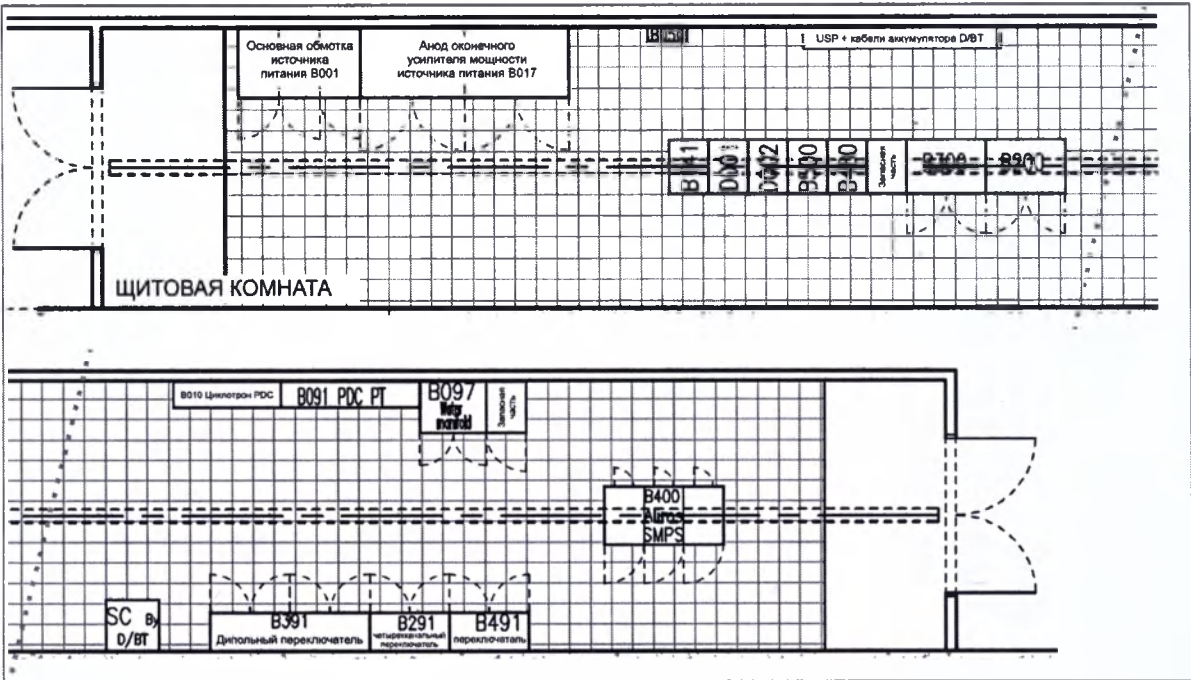


Рисунок 1-2. Proteus Plus, плановое расположение - помещение энергоснабжения (стандартное)

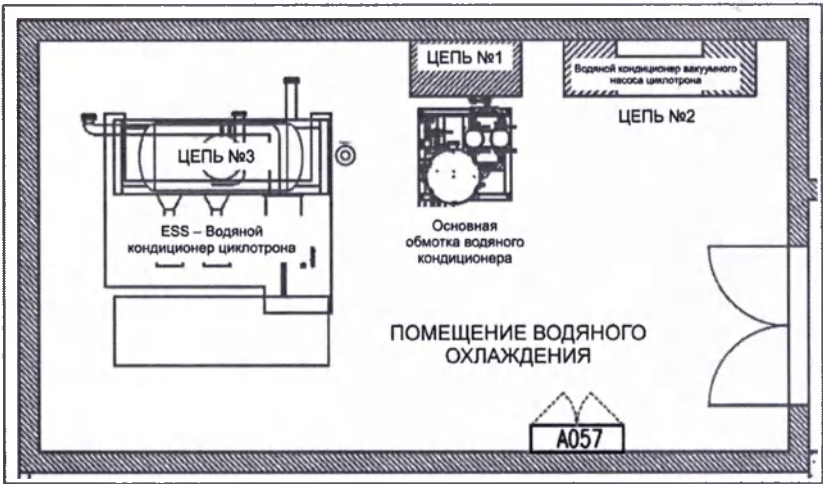


Рисунок 1-3. Proteus Plus, плановое расположение - помещение водяного охлаждения (стандартное)

Маркировка изделия

Основная маркировка изделия присутствует на видимой части распределительного шкафа в главном помещении управления.

Маркировка изделия служит для идентификации изделия и предоставления информации для безопасной и эффективной эксплуатации.

Характерные символы

Характерные символы размещены на видимой части оборудования, постоянно находящегося в какой-либо области Системы протонной терапии.

Таблица 1-1. Характерные символы

Маркировка	Описание
	Серийный номер. Настоящий символ указывает заводской серийный номер для идентификации отдельных медицинских изделий.
	Знак производителя. Настоящий символ указывает на производителя медицинского изделия.
	Знак номера по каталогу. Настоящий символ указывает на номер по каталогу для идентификации медицинских изделий.
	Знак энергоснабжения. Настоящий символ указывает на входное напряжение.

Маркировка	Описание
	Знак даты производства. Настоящий символ указывает на дату производства медицинского изделия.
	Знак руководства по эксплуатации. Настоящий символ указывает на необходимость соблюдения правил эксплуатации, указанных в руководстве по эксплуатации.
	Знак правил эксплуатации. Настоящий символ указывает на необходимость обращения к правилам эксплуатации.
	Знак утилизации электротехнического и электронного оборудования (WEEE). Настоящий символ указывает раздельный сбор отходов для утилизации электротехнического и электронного оборудования (WEEE). Оборудование с данным знаком подлежит надлежащей утилизации в соответствии с местным законодательством. В странах Европейского союза (ЕС), по окончании срока эксплуатации, оборудование, попадающее под действие директивы по утилизации электротехнического и электронного оборудования (WEEE), следует вернуть IBA или сдать в указанные пункты приемки, в которых оно будет принято бесплатно.

Маркировка	Описание
	Настоящий символ указывает на необходимость обращения к правилам эксплуатации для получения важной предупреждающей информации, которая не может быть указана непосредственно на медицинском изделии.

Дверь помещения для облучения

Настоящая маркировка присутствует на входной двери каждого помещения для облучения.

Таблица 1-2. Маркировка на каждой двери помещения для облучения

Маркировка	Описание
	Знак опасности "Радиационный риск". Настоящая маркировка указывает на наличие ионизирующего излучения в помещении для облучения.
	Знак "Не входить с едой и напитками". Настоящая маркировка указывает, что вход с едой и напитками в помещение для облучения запрещен.

Яма для гентри

Указанная далее маркировка присутствуют в каждой яме для гентри.

Таблица 1-3. Маркировка в яме для гентри

Маркировка	Расположение	Описание
	Данная маркировка присутствует в яме для гентри.	Знак опасности "Опасность сдавливания". Данная маркировка указывает на риск захватывания подвижными частями.
	Настоящая маркировка размещена на указанном оборудовании: ■ Рентгеновские аппараты ■ Привод вращения гентри ■ Контур магнитного охлаждения	Предупредительный знак "Высокая температура". Настоящая маркировка указывает, что определенные части в могут сильно нагреться и, следовательно, следует сохранять осторожность при их обслуживании.
	Настоящая маркировка размещена на входе в яму гентри.	Знак опасности "Зона ограниченного доступа". Настоящая маркировка указывает, что право доступа в зону имеет только уполномоченный персонал.
	Настоящая маркировка размещена на защитном прозрачном покрытии вокруг оголенных проводов (например, магнитные соединения и т. д.).	Предупреждающий знак "Опасное напряжение или ток". Он указывает на наличие опасного напряжения или тока.

Маркировка	Расположение	Описание
	Данная маркировка размещена в областях действия магнитов.	Знак "Вход при наличии ферромагнитных имплантатов запрещен". Настоящая маркировка указывает на запрет на вход в помещение людей с ферромагнитными имплантатами. Запрет не касается пациентов, чей случай был рассмотрен лечащим врачом, и которые получили в прямой форме разрешение на вход в помещение для облучения.
	Данная маркировка размещена в областях действия магнитов.	Знак "Не входить с металлическими предметами". Настоящая маркировка указывает на запрет на вход в помещение людей, которые несут или носят на себе металлические предметы.

Установка для облучения

Указанная маркировка расположена на конкретных установках для облучения для напоминания инженерам по техническому обслуживанию о потенциальных опасностях.

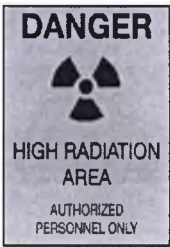
Таблица 1-4. Маркировка на установке для облучения

Маркировка	Расположение	Описание
	Настоящая маркировка размещена на указанном оборудовании: Рентгеновские аппараты Приводы вращения гентри Контуры магнитного охлаждения	Предупредительный знак "Высокая температура". Настоящая маркировка указывает, что определенные части могут сильно нагреться и, следовательно, следует соблюдать осторожность при их обслуживании.
	Настоящая маркировка расположена на всех частях, где, в соответствии с контролем за излучением, может присутствовать остаточное излучение.	Знак опасности "Радиационный риск". Настоящая маркировка указывает на опасность остаточного излучения при обслуживании.

Бункер циклотрона и системы транспортировки пучка (CBTV)

В конфигурации Proteus PLUS, при которой бункер может быть разделена на несколько помещений для облучения, на входной двери в бункер циклотрона и системы транспортировки пучка присутствуют следующие маркировки.

Таблица 1-5. Маркировка на двери бункера циклотрона и системы транспортировки пучка

Маркировка	Описание
	Знак опасности "Зона повышенной радиации". Настоящая маркировка указывает на высокие уровни радиации в бункере циклотрона, и что право доступа имеет только уполномоченный персонал.
	Знак опасности "Опасно высокое напряжение - Не приближаться!". Настоящая маркировка указывает на наличие опасности поражения электрическим током. Она также указывает, что право доступа в зону имеет только уполномоченный персонал.
	Предупреждающий знак "Магнитное поле". Настоящая маркировка указывает на наличие сильного магнитного поля в бункере циклотрона, и что людям с имплантированными сердечно-сосудистыми устройствами (например, кардиостимулятор или имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор) запрещено входить в бункер циклотрона.

Маркировка	Описание
	Знак опасности "Опасно высокое напряжение / ток". Настоящая маркировка указывает на наличие опасного напряжения и тока в бункере циклотрона, а также на необходимость выключения и блокировки перед обслуживанием электрооборудования.
	Знак опасности "Вход воспрещен". Настоящая маркировка указывает, что право доступа в зону имеет только уполномоченный персонал.
	Знак опасности "Вход без каски запрещен". Настоящая маркировка указывает, что при входе в бункер циклотрона и системы транспортировки пучка необходимо надеть каску.
	Знак "Не входить с едой и напитками". Настоящая маркировка указывает, что вход с едой и напитками в бункер циклотрона и системы транспортировки пучка запрещен.

Вход в бункер циклотрона и системы транспортировки пучка

Маркировка безопасности, предупреждающие о рисках, возникающих в бункере циклотрона, размещены на входе в камеру ускорителя, сразу после двери бункера циклотрона.

Таблица 1-6. Маркировка на входе бункера циклотрона и системы транспортировки пучка

Маркировка	Описание
	Знак опасности "Радиационный риск". Настоящая маркировка указывает на наличие риска радиоактивного облучения в бункере циклотрона.
	Знак опасности "Зона сдавливания. Остерегайтесь!". Настоящий знак указывает, что если циклотрон открыт, существует опасность сдавливания.
	Предупреждающий знак "Наличие подвижных частей". Настоящий знак указывает на серьезный риск травмирования рук или пальцев из-за подвижных частей.

Маркировка	Описание
	Знак опасности "Опасно высокое напряжение / ток". Настоящая маркировка указывает на наличие опасного напряжения и тока в бункере циклотрона, а также на необходимость выключения и блокировки перед обслуживанием электрооборудования.
	Предупреждающий знак "Неионизирующее излучение". Настоящая маркировка размещена на двери камеры оконечного усилителя мощности. Она указывает, что камера создает значительное радиоизлучение. Настоящий знак указывает, что необходимо проверить нормальное функционирование какого-либо электронного устройства в бункере циклотрона. При наблюдении аномального поведения или несоответствующего функционирования необходимо принять определенные меры, такие как переориентация или настройка электронного устройства.
	Предупреждающий знак "Магнитное поле". Настоящая маркировка указывает на наличие сильного магнитного поля в бункере циклотрона, и что людям с имплантированными сердечно-сосудистыми устройствами (например, кардиостимулятор или имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор) запрещено входить в бункер циклотрона.
	Предупредительный знак "Высокая температура". Настоящая маркировка указывает, что определенные части в бункере циклотрона могут сильно нагреться и, следовательно, их необходимо обслуживать осторожно.

Маркировка	Описание
	Знак "Зона с высоким уровнем помех". Настоящая маркировка указывает на существование высоких уровней помех в зоне и, следовательно, на необходимость использовать защитные наушники.
	Знак опасности "Вход без каски запрещен". Настоящая маркировка указывает, что при входе в бункер циклотрона и системы транспортировки пучка необходимо надеть каску.
	Знак "Не входить с едой и напитками". Настоящая маркировка указывает, что вход с едой и напитками в бункер циклотрона и системы транспортировки пучка запрещен.
	Настоящая маркировка размещена на входе бункер циклотрона и системы транспортировки луча.

Лабиринт бункера циклотрона и системы транспортировки пучка

Таблица 1-7. Маркировка в лабиринте бункера циклотрона и системы транспортировки пучка

Маркировка	Описание
	Знак опасности "Радиационный риск". Настоящая маркировка указывает на наличие риска радиоактивного облучения в бункере циклотрона.
	Предупреждающий знак "Магнитное поле". Настоящая маркировка указывает на наличие сильного магнитного поля в бункере циклотрона, и что людям с имплантированными сердечно-сосудистыми устройствами (например, кардиостимулятор или имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор) запрещено входить в бункер циклотрона.

Бункер циклотрона и системы транспортировки пучка

Таблица 1-8. Маркировка в бункере циклотрона и системы транспортировки пучка

Маркировка	Расположение	Описание
	Настоящая маркировка размещена на стороне нижней части станины циклотрона.	Знак опасности "Зона сдавливания. Остерегайтесь!". Указывает, что если циклотрон открыт, существует опасность сдавливания.
	Настоящая маркировка размещена на циклотроне.	Знак опасности "Радиационный риск". Настоящая маркировка указывает на наличие риска радиоактивного облучения.

Маркировка	Расположение	Описание
	Настоящая маркировка размещена на двери камеры оконечного усилителя мощности.	Предупреждающий знак "Неионизирующее излучение". Знак указывает, что камера создает значительное радиоизлучение. Необходимо проверить нормальное функционирование какого-либо электронного устройства в бункере циклотрона. При наблюдении аномального поведения или несоответствующего функционирования необходимо принять определенные меры, такие как переориентация или настройка электронного устройства.
	Настоящая маркировка размещена в местах бункера циклотрона и системы транспортировки пучка, где остаточное излучение после ускорения частиц остается прежним. Включает систему вывода пучка циклотрона, дегрейдера (который является самой радиоактивной частью системы), щели и все поглотители пучка в канале пучка	Знак опасности "Радиационный риск". Настоящая маркировка указывает на наличие риска радиоактивного облучения.
	Настоящая маркировка размещена на защитном прозрачном покрытии вокруг оголенных проводов (например, магнитные соединения и т. д.).	Предупреждающий знак "Опасное напряжение или ток". Указывает на наличие опасного напряжения или тока.

Маркировка	Расположение	Описание
	Настоящая маркировка размещена в бункере циклотрона и транспортировки луча.	Знак опасности "Зона ограниченного маркировка". Настоящая маркировка указывает, что право доступа в зону имеет только уполномоченный персонал.

Щитовая комната

Следующие знаки размещены в щитовой комнате.

Таблица 1-9. Маркировка в щитовой комнате

Маркировка	Маркировка	Описание
	Настоящая маркировка размещена на двери щитовой комнаты.	Знак опасности "Зона ограниченного доступа". Настоящая маркировка указывает, что право доступа в зону имеет только уполномоченный персонал.
	Настоящая маркировка размещена на двери щитовой комнаты.	Знак опасности "Опасно высокое напряжение - Не приближаться!". Настоящая маркировка указывает на наличие опасности поражения электрическим током. Она также указывает, что право доступа в зону имеет только уполномоченный персонал.
	Настоящая маркировка размещена на: ■ Двери щитовой комнаты. ■ Всех распределительных шкафов.	Предупреждающий знак "Опасное напряжение или ток". Он указывает на наличие опасности поражения электрическим током.

Помещение водяного охлаждения

Следующие знаки размещены в помещении водяного охлаждения.

Таблица 1-10. Маркировка в помещении водяного охлаждения

Маркировка	Расположение	Описание
	Настоящая маркировка размещена на двери помещения водяного охлаждения.	Знак опасности "Зона ограниченного доступа". Настоящая маркировка указывает, что право доступа в зону имеет только уполномоченный персонал.
	Настоящая маркировка размещена на двери помещения водяного охлаждения.	Знак опасности "Опасно высокое напряжение - Не приближаться!". Настоящая маркировка указывает на наличие опасности поражения электрическим током. Она также указывает, что право доступа в зону имеет только уполномоченный персонал.
	Настоящая маркировка размещена на частях оборудования, которые могут стать причиной ожогов из-за наличия горячей воды.	Предупредительный знак "Высокая температура". Настоящая маркировка указывает, что определенные части в помещении водяного охлаждения могут сильно нагреться и, следовательно, их необходимо обслуживать осторожно.
	Настоящая маркировка размещена в местах очень высокого уровня шума (возле насосов).	Предупреждающий знак "Зона громкого шума". Настоящая маркировка указывает, что в определенных местах помещения водяного охлаждения могут быть высокие уровни шума и, следовательно, необходимо использовать средства защиты органов слуха.

Индекс

С

cyclotron vault 1-11, 1-13, 1-16, 1-17

Р

Product Label 1-5

Т

treatment room 1-7

Преднамеренно оставлена пустой

Решения по обеспечению

В
BLDG-SD-062 1-13

О
OP-SD-400 IV

Преднамеренно оставлена пустой

Система отслеживания неполадок

*Отчет о неполадках (PR) и заявка на
внесение технических изменений (ECR) в
системе отслеживания неполадок*

В
Bugzilla 53339 v

Преднамеренно оставлена пустой

Перевод с английского языка на русский язык

«УТВЕРЖДАЮ»

ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А., Бельгия

Директор по регуляторным вопросам
(должность)

Дороти ФИЛИППЕ

(имя)

/Подпись/

(подпись)

Штамп

Ай.Би.Эй. Шмен дю Сиклотрон, 3

1348 Лувен-ла-Нёв

Тел: +32 10 47 58 54 – Факс: +32 10 47 59 52

ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.

Шмен дю Сиклотрон 3, В-1348; Лувен-ла-Нёв, Бельгия

Штамп: Настоящим свидетельствуется подлинность подписи

Дороти ФИЛИППЕ,

поставленной в присутствии меня, Франсуа ХЕРИНККСа,

ассоциированного нотариуса Брюсселя (Бельгия)

сегодня 04 октября 2018 г.

/Подпись/

Печать: Франсуа ХЕРИНККС * Ассоциированный нотариус Брюсселя

<Логотип: Ай.Би.Эй.>

/Текст на русском языке/

Перевод данного текста выполнен переводчиком Егоровой Алиной Алексеевной

Российская Федерация

Город Москва

Двадцать четвертого декабря две тысячи восемнадцатого года

Я, Акимов Глеб Борисович, нотариус города Москвы, свидетельствую подлинность подписи переводчика Егоровой Алины Алексеевны.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 77/09-н/77-2018- 104-1700

Взыскано государственной пошлины (по тарифу): 100 руб.

Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: 200 руб.



Г.Б. АКИМОВ

Прошнуровано, пронумеровано и скреплено печатью 24 лист(-а, -ов).

Нотариус:



This is to certify the signature of
DOROTHÉE PHILIPPE
as apposed before me, François HERINCKX,
associated Notary at Brussels (Belgium), on
this day of **4th October 2018**



«УТВЕРЖДАЮ» / “APPROVE”

ION BEAM APPLICATIONS S.A., Belgium

Regulatory Affairs Director
(должность/position)

Dorothee PHILIPPE
(имя/name)

(подпись/signature)

tha

Chemin du Cyclotron, 3
1348 Louvain-la-Neuve
32 10 47 58 54 - Fax: +32 10 47 59 52

М.П. / Stamp

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ПОРЯДКУ ДЕЙСТВИЙ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

ADAPTINSIGHT

производства компании

ION BEAM APPLICATIONS S.A.

(ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.)

Chemin du Cyclotron 3, B-1348 ; Louvain-la-Neuve, Belgium.

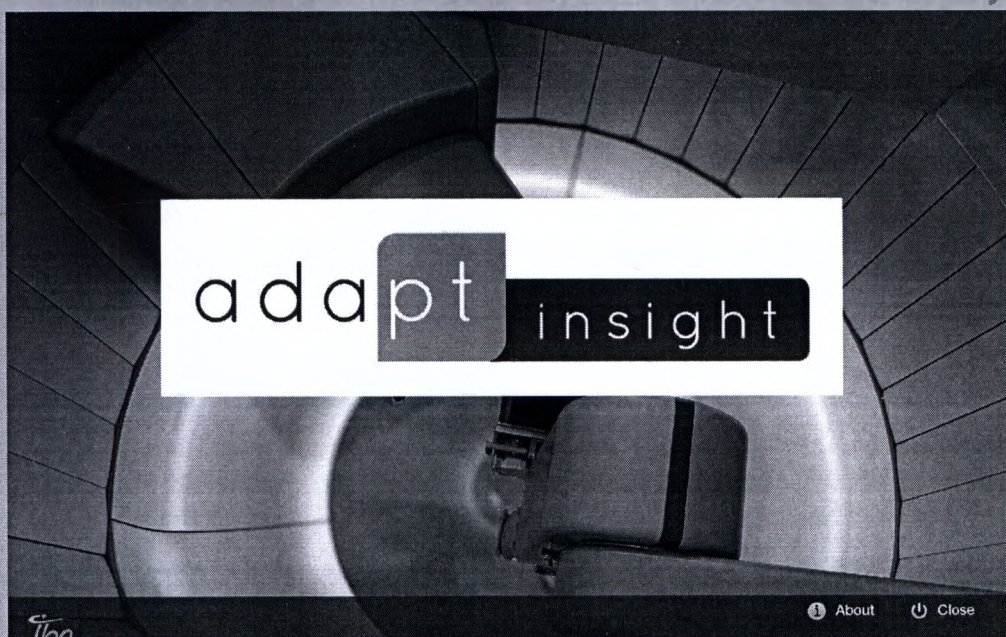
2018 г.



adaPTinsight

Рекомендации по безопасности и порядку
действий в чрезвычайных ситуациях

Выпуск 2.1



Документ 74891A — Август 2018 г.

Сведения об авторских правах

© Ion Beam Applications S.A., 2018. Все права защищены.

Запрещается воспроизведение, перевод или распространение любой части настоящего документа без предварительного письменного разрешения компании Ion Beam Applications S.A.

Информация о разработчике и производителе
медицинского устройства, а также об официальном
представителе компании

Название и юридический адрес разработчика	Ion Beam Applications S.A. (I.B.A.) (ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.) Chemin du Cyclotron, 3 B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium (Бельгия)	
Название и юридический адрес производителя	Ion Beam Applications S.A. (I.B.A.) (ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.) Chemin du Cyclotron, 3 B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium (Бельгия)	
Официальный представитель на территории Российской Федерации	Общество с ограниченной ответственностью «Ион Бим Аппликэйшнс» (ООО «Ай. Би. Эй.»), Российская Федерация, 119435, Россия, г. Москва, Саввинская набережная, д. 15.	

Краткое описание

Рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях для приложения *adaPTinsight* содержат инструкции и справочную информацию по вопросам безопасности и действиям в чрезвычайных ситуациях, касающиеся конкретной версии приложения *adaPTinsight*.

adaPTinsight — это торговое название продукции I₂C (консоли управления лучевой терапией под визуальным контролем) компании IBA. Оба наименования являются взаимозаменяемыми.

Техническая поддержка

Если вы не можете найти интересующую вас информацию в настоящем руководстве, то можете обратиться в компанию IBA по электронной почте: customer_support@iba-group.com

При отправке сообщения о неполадке укажите как можно больше информации: сведения из журналов, версию программного обеспечения, снимки экранов, обезличенные данные пациента и четкое описание произошедшего.

Заявление

Информация, приведенная в настоящем документе, составлена с учетом характеристик описываемого аппаратного и программного обеспечения. Однако, поскольку невозможно исключить возможность расхождения данных, компания IBA не гарантирует полное соответствие представленной в документе информации с реальными характеристиками оборудования и не берет на себя ответственность за непреднамеренный или косвенный ущерб, нанесенный вследствие использования настоящего документа. Также компания IBA не несет ответственности за любые технические или редакторские ошибки или опущения, которые могут присутствовать в настоящем документе, и за последствия использования материалов.

В настоящем документе указана информация по управлению оборудованием, однако она не отменяет необходимость наличия практического опыта работы с данным оборудованием для эффективного выполнения задач.

Работать с оборудованием или в непосредственной близости с ним могут только люди с достаточной квалификацией. Квалифицированным считается персонал, хорошо знакомый с данным оборудованием и обладающий всеми необходимыми навыками и знаниями для его эксплуатации в соответствии с действующими стандартами безопасности.

Назначение

Устройство I₂C используется вместе с системой лучевой терапии заряженными частицами или фотонами для позиционирования пациента по отношению к терапевтическому оборудованию, а также для отправки на терапевтическое оборудование параметров коррекции положения.

С устройством I₂C должны работать только лучевые терапевты под контролем опытного специалиста, имеющего официальное разрешение на работу с такого рода оборудованием.

ВНИМАНИЕ!	Согласно закону, данное устройство может использоваться только врачом или по указанию врача.
	

В отношении назначения устройства I₂C нет каких-либо особых ограничений: оно предназначено для той же целевой группы, что и система лучевой терапии, с которой устройство I₂C интегрировано.

Название медицинского устройства

IBA Proton Therapy System — PROTEUS 235 в конфигурации PROTEUS Plus с принадлежностями.

Основное оборудование

1. Изохронный протонный циклотрон медицинского назначения C230:

- 1.1 Магнитная система (не более 2 шт.)
- 1.2 РЧ-система (не более 2 шт.)
- 1.3 Источник ионов и система ввода заряженных частиц (не более 4 шт.)
- 1.4 Система диагностики (не более 2 шт.)
- 1.5 Система вывода пучка (не более 2 шт.)
- 1.6 Система управления (не более 4 шт.)
- 1.7 Гидроподъемник (не более 8 шт.)
- 1.8 Насосы (не более 12 шт.)
- 1.9 Трубопровод для сжатого воздуха и воды (не более 8 шт.)
- 1.10 Источники питания (не более 60 шт.)

2. Система выбора энергии Energy Selection System:

- 2.1 Дегрейдер (не более 2 шт.)
- 2.2 Система коллиматоров (не более 4 шт.)
- 2.3 Электромагнитные линзы (не более 8 шт.)
- 2.4 Блокиратор пучка Beam Stop (не более 10 шт.)
- 2.5 Система магнитов (не более 40 шт.)
- 2.6 Опоры (не более 40 шт.)
- 2.7 Ионизационная камера Ionisation Chamber (не более 4 шт.)
- 2.8 Вакуумная станция (не более 4 шт.)

3. Система транспортировки пучка:

- 3.1 Система магнитов (не более 65 шт.)
- 3.2 Вакуумная камера (не более 4 шт.)
- 3.3 Вакуумная станция (не более 4 шт.)

3.4 Детектор профиля пучка Beam Profile Monitor (не более 30 шт.)

3.5 Опоры (не более 30 шт.)

4. **Помещение с гентри для лучевой терапии Gantry Treatment Room с универсальным соплом (при необходимости):**

4.1 Универсальное сопло (не более 2 шт.)

4.2 Гентри с сервоприводами, датчиками положения и ручным пультом управления Hand Pendant (не более 2 шт.)

4.3 Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.)

4.4 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)

4.5 Система сканирующих магнитов Scanning Magnets (не более 20 шт.)

4.6 Наконечники сопла (не более 8 шт.)

4.7 Детекторы профиля пучка Beam Profile Monitor (не более 4 шт.)

4.8 Корректирующие магниты (не более 10 шт.)

4.9 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)

4.10 Ионизационные камеры Ionisation Chambers (не более 3 шт.)

4.11 Система проверки позиционирования пациента Patient Position Verification System, включая:

4.11.1 Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)

4.11.2 Лазерный центратор (не более 10 шт.)

4.11.3 Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)

4.12 Распределительный шкаф (не более 10 шт.)

4.13 Система позиционирования пациента Patient Positioning System (не более 5 шт.)

4.14 Автоматизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)

4.15 Система связи/видеосвязи (не более 5 шт.)

4.16 Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение, ручной пульт управления (Hand Pendant) системой лучевой терапии (не более 5 шт.)

4.17 Детектор уровня вакуума (не более 2 шт.)

4.18 Устройство для подъема сопла гентри (не более 2 шт.)

5. **Помещение с гентри для лучевой терапии Gantry Treatment Room с соплом для сканирования карандашным пучком в режиме Pencil Beam Scanning (PBS) (при необходимости):**

5.1 Сопло для сканирования в режиме PBS (не более 2 шт.)

5.2 Гентри с сервоприводами, датчиками положения и ручным пультом управления Hand Pendant (не более 2 шт.)

5.3 Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.)

- 5.4 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
 - 5.5 Система сканирующих магнитов Scanning Magnets (не более 20 шт.)
 - 5.6 Наконечники сопла (не более 8 шт.)
 - 5.7 Детекторы профиля пучка Beam Profile Monitor (не более 4 шт.)
 - 5.8 Корректирующие магниты (не более 10 шт.)
 - 5.9 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
 - 5.10 Ионизационные камеры Ionisation Chambers (не более 3 шт.)
 - 5.11 Система проверки позиционирования пациента Patient Position Verification System, включая:
 - 5.11.1 Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 5.11.2 Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 5.11.3 Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 5.12 Система позиционирования пациента Patient Positioning System (не более 5 шт.)
 - 5.13 Автоматизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
 - 5.14 Система связи/видеосвязи (не более 5 шт.)
 - 5.15 Распределительный шкаф (не более 10 шт.)
 - 5.16 Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение, ручной пульт управления (Hand Pendant) системой лучевой терапии (не более 5 шт.)
 - 5.17 Детектор уровня вакуума (не более 2 шт.)
 - 5.18 Устройство для подъема сопла гентри (не более 2 шт.)
6. **Помещение для облучения наклонным и фиксированным пучком Inclined/Fixed Beam Treatment Room (при необходимости):**
- 6.1 Сопло (не более 2 шт.)
 - 6.2 Отклоняющие магниты (не более 20 шт.)
 - 6.3 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
 - 6.4 Система сканирующих магнитов Scanning Magnets (не более 20 шт.)
 - 6.5 Наконечники сопла (не более 8 шт.)
 - 6.6 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
 - 6.7 Детекторы профиля пучка Beam Profile Monitor (не более 4 шт.)
 - 6.8 Корректирующие магниты (не более 10 шт.)
 - 6.9 Ионизационные камеры Ionisation Chambers (не более 3 шт.)

- 6.10 Система позиционирования пациента Patient Positioning System (не более 5 шт.)
 - 6.10.1. Кресло для лучевой терапии (не более 2 шт.)
 - 6.10.2. Автоматизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 6.11. Система проверки позиционирования пациента Patient Position Verification System, включая:
 - 6.11.1 Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 6.11.2 Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 6.11.3 Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)
- 6.12 Система связи/видеосвязи (не более 5 шт.)
- 6.13 Подъемное устройство (не более 2 шт.)
- 6.14 Квадрупольные линзы и опоры для дипольного магнита (не более 20 шт.)
- 6.15 Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение, ручной пульт управления (Hand Pendant) системой лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 6.16 Детектор уровня вакуума (не более 2 шт.)
- 7. **Помещение для лучевой терапии глазных заболеваний (при необходимости):**
 - 7.1 Сопло (не более 2 шт.)
 - 7.2 Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.)
 - 7.3 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
 - 7.4 Система сканирующих магнитов Scanning Magnets (не более 20 шт.)
 - 7.5 Наконечники сопла (не более 8 шт.)
 - 7.6 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
 - 7.7 Детектор уровня вакуума (не более 2 шт.)
 - 7.8 Детекторы профиля пучка Beam Profile Monitor (не более 4 шт.)
 - 7.9 Ионизационные камеры Ionisation Chambers (не более 3 шт.)
 - 7.10 Кресло для лучевой терапии (не более 3 шт.)
 - 7.11 Система проверки позиционирования пациента Patient Position Verification System, включая:
 - 7.11.1 Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 7.11.2 Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 7.11.3 Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 7.12 Система связи/видеосвязи (не более 5 шт.)
 - 7.13 Квадрупольные линзы и опоры для дипольного магнита (не более 20 шт.)
 - 7.14 Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение, ручной пульт управления (Hand Pendant) системой лучевой терапии (не более 5 шт.)

8. Система управления подготовкой и лучевой терапией, включая следующие компоненты:

8.1 Система транспортировки пациентов PatLog, включая:

8.1.1 Платформа для позиционирования пациента (не более 18 шт.)

8.1.2 Док-станция (не более 18 шт.)

8.1.3 Электроприводная транспортировочная тележка с системой управления и зарядным устройством (не более 14 шт.)

8.1.4 Станция загрузки пациента Patient Loading Station с системой управления, шкафом управления и источником питания (не более 10 шт.)

8.2 Станция управления лучевой терапией (не более 5 шт.)

8.3 Система обеспечения безопасности лучевой терапии (не более 5 шт.), включая:

8.3.1 Устройство подключения к системе управления ускорителем

8.3.2 Пульт управления рентгеновскими центраторами

Вспомогательные устройства

1. Система водного охлаждения (не более 5 шт.)
2. Кабели, кабельные конструкции и коммуникации (не более 10 000 шт.)
3. Трубки (не более 1000 шт.)
4. Оборудование для установки и регулировки (не более 5 наборов)
5. Фрезерный станок Milling Machine с числовым программным управлением (не более 4 шт.)
6. Токарный станок с числовым программным управлением (не более 3 шт.)
7. Режущий станок с числовым программным управлением (не более 2 шт.)
8. Вспомогательные устройства для изохронного циклотрона — C230:
 - 8.1 Источник бесперебойного питания (не более 8 шт.)
 - 8.2 Распределительные шкафы и стойки с электрическим оборудованием (не более 60 шт.)
 - 8.3 Система охлаждения циклотрона (не более 10 шт.)
 - 8.4 Дизельный генератор (не более 3 шт.)
 - 8.5 Рабочая станция с монитором и системным блоком (не более 20 шт.)
 - 8.6 Кабели (не более 10 000 шт.)
 - 8.7 Кабельные конструкции (не более 10 000 шт.)
9. Вспомогательные устройства для Treatment Room:
 - 9.1 Гребенчатые фильтры Ridge Filters (не более 10 шт.)
 - 9.2 Переключатель диапазонов (не более 10 шт.)
 - 9.2 Опоры магнита (не более 20 шт.)

- 9.3 Рабочая станция с монитором и системным блоком (не более 20 шт.)
- 9.4 Рентгеновская трубка (не более 20 шт.)
- 9.5 Плоскопанельные детекторы (не более 20 шт.)
- 9.6 Генератор рентгеновского излучения
- 9.7 Кресло для лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 9.8 Автоматизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 9.9 Ручные пульты управления Hand Pendant

Предполагаемые пользователи

К работе с системой протонной терапии IBA Proton Therapy System — Proteus 235 (конфигурация Proteus) допускаются только квалифицированные сотрудники, обученные работе с оборудованием для протонной терапии. Эксплуатация системы PTS должна осуществляться в соответствии с информацией, представленной в клиническом руководстве пользователя (MID 55387), а также в рекомендациях по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях для центра протонной терапии (MID 58972) компании IBA, относящихся к конкретному медицинскому центру. Выбор дозы облучения должен осуществляться в соответствии с международными и национальными рекомендациями с учетом допустимой дозы облучения здоровых тканей (например, рекомендации, опубликованные такими медицинскими организациями, как Национальная всеобщая онкологическая сеть США (NCCN). (https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/f_guidelines.asp) и Американское общество терапевтической радиологии и онкологии (ASTRO) (https://www.astro.org/uploadedFiles/_MAIN_SITE/Daily_Practice/Reimbursement/Model_Policies/Content_Pieces/ASTROPBTModelPolicy.pdf).

Информация о процедурах обслуживания, включая установку, регулировку, калибровку, ремонт и техническое обслуживание

Любые процедуры обслуживания, включая подготовку к установке, регулировку, калибровку, техническое обслуживание (в том числе контроль качества) и ремонт должны выполняться только квалифицированными сотрудниками. Квалифицированным персонал считается в том случае, если он хорошо знаком с принципами установки, сборки, запуска, работы и обслуживания оборудования и обладает всеми необходимыми навыками для выполнения работы в соответствии со стандартами безопасности. Квалифицированные работники должны быть наняты производителем — официальным представителем производителя на территории Российской Федерации или одним из его партнеров, уполномоченных выполнять работы такого рода. Другие лица, не имеющие полномочий от производителя или официального представителя производителя на территории Российской Федерации, прежде чем приступать к выполнению работ по техническому обслуживанию или ремонту системы протонной терапии Proton Therapy System, должны обратиться к официальному представителю производителя на территории Российской Федерации.

Помимо этого, инженеры, получившие полномочия от производителя или официального представителя производителя на территории Российской Федерации на выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту системы протонной терапии Proton Therapy System, должны иметь все необходимые согласно действующему законодательству разрешения, допуски и лицензии на выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту на территории Российской Федерации.

Примечание. Если договор на обслуживание подписан с компанией ION BEAM APPLICATIONS S.A., соответствующие услуги будут предоставляться организацией, ответственной за выполнение таких процедур технического обслуживания. Подробная информация о техническом обслуживании содержится в руководстве по эксплуатации. Все работники, занимающиеся обслуживанием или ремонтом системы, должны изучить и усвоить содержимое документа «Рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях» (MID 58972).

Техническое обслуживание и ремонт системы протонной терапии Proton Therapy System должны выполняться с использованием запчастей, разрешенных и рекомендованных производителем системы в соответствии с рабочей документацией. В противном случае производитель (Ion Beam Applications SA) не гарантирует надлежащей работы и безопасности системы протонной терапии Proton Therapy System, более того, несоблюдение этих требований может создать ряд опасностей для пациентов и медицинского персонала, а также привести к получению ненадежных клинических результатов.

Всю дополнительную информацию можно получить непосредственно у производителя или официального представителя производителя на территории Российской Федерации.

Условия и правила транспортировки и хранения медицинского оборудования

Транспортировка и хранение оборудования должны осуществляться в сухом, прохладном месте без конденсации при температуре от -20 до +40 °C, относительной влажности 10–90% и атмосферном давлении 500–1060 гПа.

Срок эксплуатации медицинского оборудования

Система протонной терапии IBA Proton Therapy System — Proteus 235 (конфигурация Proteus Plus) является медицинским устройством, которое можно использовать при условии выполнения соответствующей программы технического обслуживания, а также соблюдения требований безопасности и надлежащих рабочих характеристик. На настоящий момент ни один из существующих центров протонной терапии не был выведен из эксплуатации.

Условия и правила эксплуатации медицинского оборудования

Эксплуатация оборудования должна осуществляться в сухом, прохладном месте без конденсации при температуре от 15 до 25 °С, относительной влажности 30–65% и атмосферном давлении 700–1060 гПа.

Вывод медицинского оборудования из эксплуатации

Утилизация системы должна осуществляться в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к обращению с медицинскими отходами» СанПиН 2.1.7.2790-10 (Класс Д).

Гарантия

Производитель гарантирует соответствие качества медицинского устройства требованиям транспортировки, хранения и эксплуатации продукта.

На территории Российской Федерации гарантия на оборудование предоставляется в соответствии с требованиями национального законодательства. Для получения услуг службы поддержки клиентов, а также сведений об эксплуатации и качестве на территории Российской Федерации обратитесь к уполномоченному представителю производителя на территории Российской Федерации.

Эффективность

Рабочие характеристики системы I₂C компании IBA приведены в документе MID 71557.

Побочные эффекты

Как указано в публикации МАГАТЭ «Diagnostic Radiology physics: A Handbook for teachers and students» (Физика лучевой диагностики: учебник для преподавателей и студентов), рентгеновские системы, например, использующиеся в лучевой диагностике или при визуальном контроле процедур лучевой терапии (I₂C) могут вызвать ряд побочных эффектов.

Существуют побочные эффекты двух типов:

- детерминированные эффекты;
- стохастические эффекты.

Детерминированные эффекты облучения являются следствием гибели или повреждения клеток, как, например, влажная десквамация, возникающая в результате проведения инвазивных кардиологических процедур (большой дозовой нагрузки при рентгеноскопии). Для большинства органов и тканей потеря некоторого количества клеток проходит безболезненно, однако если количество погибших клеток достаточно велико, наблюдаются ощутимые повреждения и нарушения функций органов/тканей.

Для таких детерминированных эффектов характерно наличие так называемой «пороговой дозы облучения», ниже которой эти эффекты не наблюдаются. Эффект облучения пропорционален дозе облучения. Проявиться эти эффекты могут как через несколько часов или дней (например, кожные реакции), так и через несколько лет (например, глазная катаракта).

Стохастические эффекты, наоборот, являются вероятностными. Это значит, что вероятность их возникновения повышается с увеличением дозы облучения. Наиболее значимыми стохастическими эффектами при стандартной дозе облучения, используемой в рентгенологии, являются рак и генетические изменения. Это исключительно поздние эффекты, так как проявляются не раньше чем через несколько лет после воздействия рентгеновского излучения.

Пользователь должен создать и неукоснительно выполнять процедуру анализа предшествующих доз облучения пациента (эти данные имеются в системе).

Клинические данные

Были проведены анализ и оценка соответствующих клинических данных, относящихся к устройству I₂C (консоль управления лучевой терапией под визуальным контролем), с целью представить необходимые клинические доказательства его соответствия основным требованиям безопасности и эксплуатации при использовании по назначению, указанному в инструкциях по эксплуатации.

Из отчета по результатам клинической оценки устройства I₂C следует, что консоль управления лучевой терапией под визуальным контролем I₂C компании IBA отвечает всем необходимым требованиям на основании его текущего состояния и фактических данных, содержащихся в самых последних обзорах медицинской литературы.

Сертификация качества

Компания Ion Beam Applications S.A. имеет сертификат соответствия международному стандарту ISO 13485, устанавливающему требования к системам управления качеством.

Разрешение на использование изделия от FDA

Приложение *adaPTinsight* получило регистрационное удостоверение от Управления США по надзору за качеством пищевых продуктов и лекарственных средств (FDA) (I₂C: FDA 510(k) K132847).

Сертификация Евросоюза

Согласно сертификату соответствия LRQ 0960676/E для стран ЕС, выданному компанией Lloyd's Register Quality Assurance Ltd (LRQA), компания IBA предоставляет клиенту сертификат соответствия для системы *adaPTinsight* вместе с товарной накладной.





Корректирующие записи

Версия	Дата издания	Подробная информация корректирующих записей	Значительные изменения внесены на страницах ...
A	Август 2018 года	Этот документ является переводом на русский язык документа MID 72718A. Документ Mid 72718A основан на 65822A.	

Преднамеренно оставлена пустой

Содержание

Сведения об авторских правахiii

Информация о разработчике и производителе
медицинского устройства, а также об официальном
представителе компанииiii

Краткое описаниеiii

Техническая поддержкаiv

Замечаниеiv

Назначениеiv

Название медицинского устройстваv

Предполагаемые пользователиx

Информация о процедурах обслуживания, включая
установку, регулировку, калибровку, ремонт
и техническое обслуживаниеx

Условия и правила транспортировки и хранения
медицинского оборудованияxi

Срок эксплуатации медицинского оборудованияxi

Условия и правила эксплуатации медицинского
оборудованияxii

Вывод медицинского оборудования из эксплуатацииxii

Гарантияxii

Эффективностьxii

Побочные эффектыxii

Клинические данныеxiii

Сертификация качестваxiii

Разрешение на использование изделия от FDAxiii

Сертификация Евросоюзаxiv

Внесение правокxv

Содержание

Рисунки

Глава 1 Введение

Глава 2
Рекомендации по безопасности и порядку действий в
чрезвычайных ситуациях

Обучение персонала2-1
Защита от радиации2-2
Калибровка и проверка2-3
Обычное использование2-6
Информационные технологии2-6

Алфавитный указатель

Меры и требования безопасности

Решения по обеспечению безопасности, включенные
в рекомендации по безопасности и порядку действий
в чрезвычайных ситуациях S.D-1
Решения по обеспечению безопасности, включенные
в клиническое руководство пользователя S.D-2

Система отслеживания неполадок (Bugzilla)

Отчеты о неполадках и запросы на внесение
технических изменений I.T.S-1

Рисунки

Рис. 2-1. Всплывающее сообщение об изменении конфигурации..... 2-3

Рис. 2-2. Красный фон с уведомлением «Not for Clinical Use»
(Не предназначено для клинического использования) 2-4

Преднамеренно оставлена пустой



Глава 1

Введение

Для обеспечения безопасных условий использования приложения *adaPTinsight* клиент обязан разработать процедуры обеспечения безопасности и действий в чрезвычайных ситуациях, а также программы обучения всего персонала клиента. Используйте данные рекомендации в качестве отправной точки для подготовки данных процедур и программ.

Глава	Содержание главы
Глава 1	Данное введение
Глава 2	Рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях

Преднамеренно оставлена пустой



Глава 2

Рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях

Внедрение приведенных ниже рекомендаций по безопасности, предоставляемых компанией IBA, является ответственностью клиента.

Обучение персонала

- Необходимо проверять наличие необходимой подготовки у всех потенциальных пользователей радиографической системы.
- Поставщик приложения *adaPTinsight* должен предоставить обучающий курс для лучевых терапевтов и физиков.
- Разработайте и применяйте процедуру оптимизации проверки положения пациента и установки предельного числа рентгенологических снимков, необходимых для достижения достаточной точности позиционирования пациента. Для врачей должно быть организовано обучение в этой области. К выполнению проверки положения пациента допускается только персонал, прошедший соответствующее обучение.
- Организуйте обучение врачей применению принципов надлежащей клинической практики при выполнении следующих задач:
 - Использование программного обеспечения для позиционирования при проверке положения пациентов.
 - Выполнение верификации всех рентгеновских снимков перед проверкой положения пациента, после нее и даже во время облучения (если это клинически необходимо).

Защита от радиации

- Клиент должен определить приемлемый уровень излучения для имплантированных устройств и оценить, может ли пациент или посетители с такими устройствами подвергаться воздействию излучения (от пучка частиц, КТ-сканирования, СВСТ (Cone Beam Computed Tomography — конусно-лучевая компьютерная томография), рентгеновского излучения). Необходимо связаться с производителем имплантированных устройств для получения подробной информации и проверить правильность работы имплантированных устройств после облучения.
- Клиент должен разработать и внедрить процедуру анализа предшествующих доз облучения пациента (эти данные имеются в системе). Данная процедура должна привлечь внимание к рискам повышенных уровней локальной дозы на поверхности кожи, которые вызывают реакцию тканей в случае многократного или длительного воздействия рентгеновского излучения.
- Клиенту следует разработать и внедрить процедуру, согласно которой в случае присутствия двух лиц в помещении для облучения (помимо пациента) перед подачей рентгеновского излучения сотрудник, управляющий рентгеновским оборудованием, обязан убедиться, что другой сотрудник находится рядом с ним внутри рентгеновской кабины.
- Клиент должен предоставлять информацию, необходимую для минимизации облучения операторов во время нормальной эксплуатации, в частности инструкции операторам оставаться в рентгеновской кабине или использовать средства дистанционного позиционирования при получении рентгеновского снимка, а также по мере необходимости использовать защитную одежду.
- Клиент должен привлечь внимание пользователей к необходимости ограничения доступа к оборудованию в соответствии с местными нормативными нормами по радиационной защите.
- Клиент должен привлечь внимание пользователей к тому, что пациенты могут подвергаться воздействию излучения, при котором возможны детерминированные эффекты. Минимальное пороговое значение для нескольких детерминированных эффектов составляет 2 Гр. Это пороговое значение достигается при перечисленных ниже условиях (доза в изоцентре).
 - Двойная килловольтная визуализация: приблизительная максимальная доза на изображение составляет 0,09 Гр для Proteus PLUS и 0,06 Гр для Proteus ONE; при максимальных настройках 150 кВп, 800 мА и 800 мс детерминированные эффекты достигаются после получения 22 изображений для Proteus PLUS и 33 изображений для Proteus ONE.
 - СВСТ:
 - Предустановки для головы — при максимальной достижимой дозе 1 сГр детерминированные эффекты достигаются при получении 200 изображений
 - Предустановки для грудной клетки — при максимальной дозе 2 сГр детерминированные эффекты достигаются при получении 100 изображений
 - Предустановки для таза — при максимальной дозе 5 сГр детерминированные эффекты достигаются при получении 40 изображений

Эти условия могут меняться в зависимости от конфигурации, заданной пользователем в месте эксплуатации.

Калибровка и проверка

- Клиент обязан убедиться в том, что приложение *adaPTinsight* не используется, если его конфигурация была изменена, и при входе в систему наблюдается следующее:
 - Появляется следующее всплывающее сообщение: Configuration has been changed, application cannot be used clinically (Конфигурация изменена, приложение нельзя использовать в клинических целях).

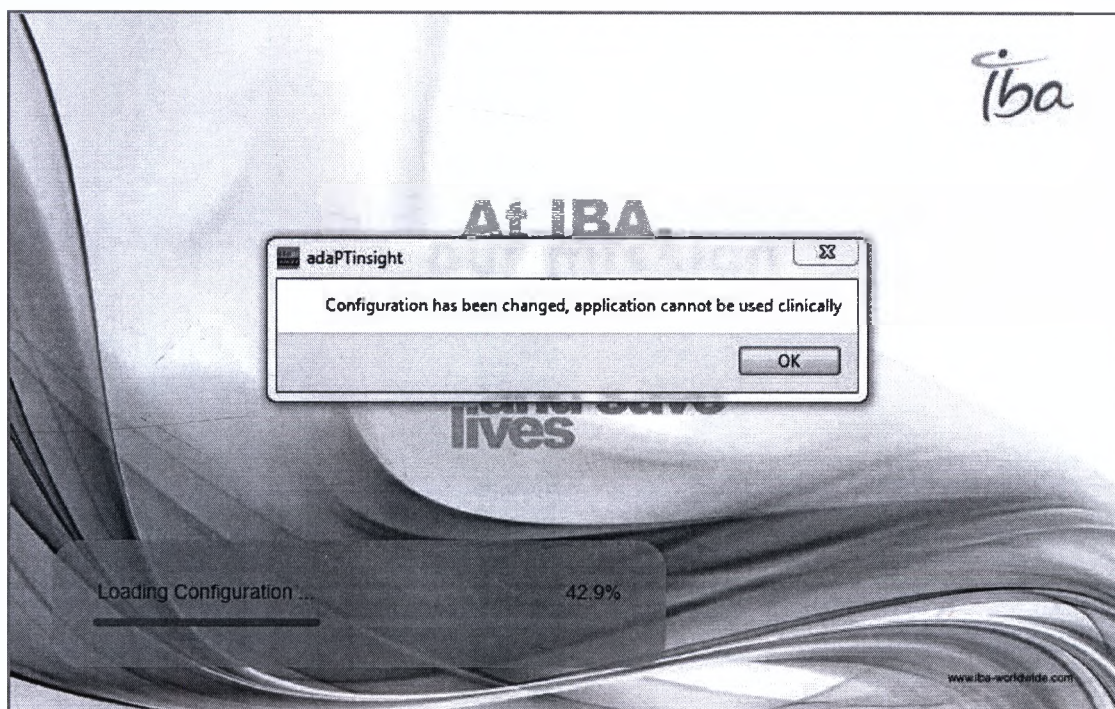


Рис.2-1. Всплывающее сообщение об изменении конфигурации

- Заголовок каждого экрана приложения *adaPTinsight* отображается с красным фоном, содержащим следующее сообщение: NOT FOR CLINICAL USE (Не предназначено для клинического использования).

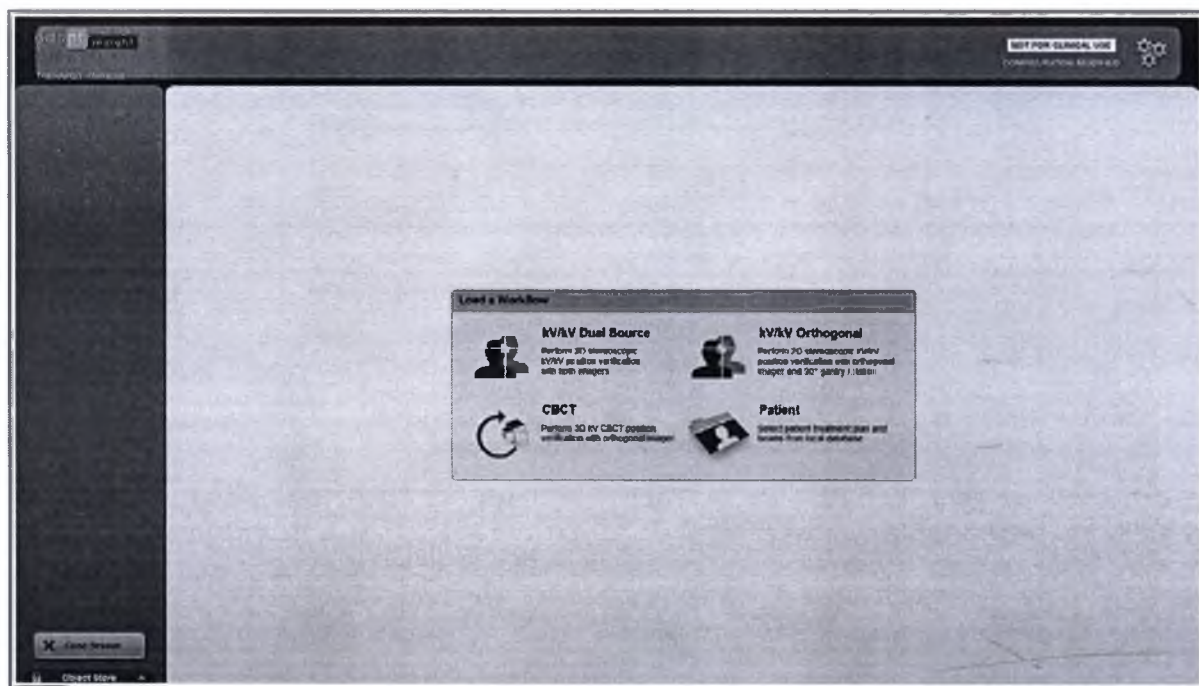


Рис.2-2. Красный фон с уведомлением «Not for Clinical Use» (Не предназначено для клинического использования)

- Программное обеспечение не тестировалось для работы с изображениями, полученными с использованием контрастного вещества. Контрастное вещество может ухудшить качество изображения, поэтому его использование строго запрещено.
- Клиент должен разработать собственную программу контроля качества, включающую следующие элементы:
 - Эта программа должна включать периодическую проверку качества цифровых рентгенограмм. Такая проверка должна проводиться в соответствии с методами, установленными производителем плоскостельных детекторов (например, повторная калибровка, проверка разрешения, контраста и т. д.).
 - Во время утренней проверки в рамках контроля качества клиент должен убедиться, что при подаче рентгеновского излучения раздается звуковое предупреждение.
 - Клиент должен внедрить на постоянной основе процедуру проверки правильности позиционирования с помощью системы Patient Position Verification System.

- После каждой коррекции позиционирования пациента рекомендуется получать новую серию рентгеновских изображений, чтобы проверить правильность положения пациента.
- Клиенту следует применять регулярную процедуру повторной калибровки разрешения, уровней смещения и коэффициента усиления плоскопанельных детекторов. Также необходимо выполнять проверку дефектных пикселей.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- Калибровка системы должна выполняться обученными инженерами по обслуживанию в соответствии с принятыми процедурами калибровки.
- Клиент должен разработать и внедрить процедуру оптимизации настроек экспозиции, используемых для клинических случаев визуализации.
- Клиент должен выполнять калибровку геометрических параметров системы верификации adaPTinsight в ходе технического обслуживания каждые 6 месяцев.

***Примечание.** Если вы в качестве клиента подписали контракт по оказанию технического обслуживания с компанией IBA, данная услуга оказывается организацией, ответственной за подобные задачи технического обслуживания.*

- В случае выполнения планарной и объемной визуализации клиент должен убедиться в том, что качества изображений, полученных с помощью заданных предустановок, достаточно для точного позиционирования пациента.
- Клиент должен убедиться, что заданные предустановки для двухмерных (2D) и объемных (3D) изображений позволяют добиться достаточного качества изображений и дозы облучения, соответствующих назначению изображений и подходящих для пациента.
- Клиент должен разработать и внедрить процедуру контроля точности зарегистрированной дозы.
- Общая доза облучения при визуализации в отчете о дозе облучения относится к процедурам экспозиции, перечисленным в отчете с соответствующим диапазоном дат. Зарегистрированная общая доза облучения при визуализации не включает данные, которые не указаны в отчете.

Экспортированный отчет о дозе облучения при визуализации (в формате PDF или CSV) содержит всю информацию из базы данных, относящуюся к пациенту. Если экспорт выполняется несколько раз в рамках курса лучевой терапии, дозы визуализации, подведенные для получения одного изображения, будут экспортированы несколько раз. Таким образом, процедура экспозиции может указываться несколько раз (в нескольких отчетах о дозе).

- Общая доза визуализации, указанная в отчете о дозе облучения пациента, не включает дозы визуализации пациента, удаленные из базы данных (вручную или автоматически, из-за сбоя или неправильного восстановления). В случае изменения дозы вручную в базе данных отчет о дозе визуализации тоже изменится.

- Любое оборудование, не входящее в состав системы *adaPTinsight*, должно быть проверено ответственной организацией (т.е. пользователем) на предмет надлежащего функционирования и безопасности.
- Материал, помещенный между источником рентгеновского излучения и приемником рентгеновского излучения, должен быть минимальным, чтобы избежать снижения качества изображения и возможного неправильного положения пациента.

Обычное использование

- Клиент должен разработать и внедрить процедуру отслеживания потребностей пациента в файле пациента (например, в поле комментариев системы OIS (Oncology Information System — информационная система для онкологических отделений)), обеспечивающую соблюдение принципа ALARA (As Low As Reasonable Achievable — принцип использования настолько низкой дозы, насколько это достижимо в разумных пределах), а также процедуру проверки этой информации до начала нового сеанса лучевой терапии.

Такая процедура должна обратить внимание пользователя на то, что при назначении процедуры СВСТ необходимо взвешивать дополнительную дозу рентгеновского излучения с одной стороны и положительный эффект от получения изображения хорошего качества с другой.

- Клиент должен разработать и внедрить процедуру подтверждения личности пациента при его входе в процедурный кабинет.
- Клиент должен убедиться в том, что пациент не двигается во время последовательного режима, т.е. при получении двух киловольтных изображений с одним источником. Если из-за движения пациента качество изображений значительно ухудшается, следует выполнить новое сканирование

Информационные технологии

- Компьютерные вирусы могут повредить программное обеспечение *adaPTinsight*. Клиент должен защитить свое ИТ-оборудование от таких проблем.
- Клиент должен внедрить ежегодную проверку актуальности версии антивирусного программного обеспечения.
- Запуск приложения параллельно с приложением *adaPTinsight* может привести к непредвиденному завершению работы программного обеспечения *adaPTinsight*. Это может произойти из-за перезагрузки системы, что приводит к потере полученных данных или регистрации неверных данных облучения.

Клиент должен поддерживать минимальное количество приложений, работающих параллельно с программным обеспечением *adaPTinsight*. Мы настоятельно рекомендуем соблюдать следующие правила:

- Не устанавливайте никакое новое программное обеспечение на компьютер, кроме антивирусного программного обеспечения.
- Не запускайте никакую программу на компьютере PPVS (Patient Position Verification System — система проверки позиционирования пациента) одновременно с приложением *adaPTinsight*.
- Клиент должен разработать и внедрить процедуру закрытия программного обеспечения *adaPTinsight* в конце каждого дня. Перезагрузка и сброс памяти выполняются компанией IBA.
- Клиент должен разработать и внедрить процедуру сохранения отчетов о дозе визуализации пациента.
- Компания IBA несет ответственность за проверку правильности и согласованности конфигурации приложения *adaPTinsight*. Поставщик несет ответственность за надлежащую проверку и приемочные испытания всех внесенных в конфигурацию модификаций.
- Приложение *adaPTinsight* предназначено для использования с монитором, предоставляемым компанией IBA. Пользователь не может заменить этот монитор каким-либо другим, так как это может повлиять на отображаемые на экране данные.

Преднамеренно оставлена пустой

Алфавитный указатель

А

adaPTinsight 2-6, 2-7

С

СВСТ 2-2, 2-6

В

врач 2-1

Д

доза при визуализации 2-5, 2-7

З

звук 2-4

К

калибровка 2-5
клиент 2-2, 2-4, 2-5, 2-6, 2-7
контрастное вещество 2-4
КТ-сканирование 2-2

М

медицинское учреждение 2-2

Н

надлежащая клиническая практика 2-1

П

пациент 2-1, 2-2, 2-6
плоскопанельный детектор 2-5
позиционирование пациента 2-1
предустановка 2-5
проверка положения 2-1, 2-4
проверка положения пациента 2-1
программное обеспечение 2-1
процедура 2-1, 2-2, 2-4, 2-5, 2-6, 2-7

Р

рентгенография 2-1, 2-2, 2-4, 2-5

Э

Эффективность *xii, xiii*



Меры и требования безопасности

Все решения по обеспечению безопасности, включенные в данную документацию, взяты из базы данных «Doors». Каждому решению по обеспечению безопасности присвоен проектный уникальный идентификатор.

Решения по обеспечению безопасности, включенные в рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях

Р	
PPVS-I2C-OP-REQ-012	2-4
PPVS-I2C-OP-REQ-014	2-5
PPVS-I2C-OP-REQ-016	2-5
PPVS-I2C-OP-REQ-035	2-5
PPVS-I2C-OP-SD-003 (v.1)	2-1
PPVS-I2C-OP-SD-004 (v.2)	2-2
PPVS-I2C-OP-SD-005	2-1
PPVS-I2C-OP-SD-008 (v.1)	2-2
PPVS-I2C-OP-SD-010	2-4
PPVS-I2C-OP-SD-012	2-5
PPVS-I2C-OP-SD-014	2-4
PPVS-I2C-OP-SD-015 (v.2)	2-2
PPVS-I2C-OP-SD-018	2-5
PPVS-I2C-OP-SD-020	2-6
PPVS-I2C-OP-SD-023	2-6
PPVS-I2C-OP-SD-026	2-6
PPVS-I2C-OP-SD-029	2-6
PPVS-I2C-OP-SD-032	2-5
PPVS-I2C-OP-SD-047	2-3
PPVS-I2C-OP-SD-057	2-5
PPVS-I2C-OP-SD-059	2-4
PPVS-I2C-OP-SD-060	2-1
PPVS-I2C-OP-SD-061 (v.1)	2-1
PPVS-I2C-OP-SD-064	2-4
PPVS-I2C-OP-SD-066	2-6, 2-7

PPVS-I2C-OP-SD-068	2-6
PPVS-I2C-OP-SD-073	2-7
PPVS-I2C-OP-SD-074 (v.1)	2-5
PPVS-I2C-OP-SD-075	2-5
PPVS-I2C-OP-SD-081	2-5
PPVS-I2C-OP-SD-085	2-1
PPVS-I2C-OP-SD-086	2-7
PPVS-I2C-OP-SD-090	2-4
PPVS-I2C-OP-SD-095 (v.1)	2-6
PPVS-I2C-OP-SD-107 (v.1)	2-7
PPVS-I2C-OP-SD-110 (v.2)	2-5
PPVS-I2C-OP-SD-115 (v.1)	2-6
PPVS-I2C-OP-SD-126 (v.1)	2-2
PPVS-I2C-OP-SD-134 (v.1)	2-2
PPVS-I2C-OP-SD-141 (v.1)	2-2

Решения по обеспечению безопасности,
включенные в клиническое руководство
пользователя

О	
OP-SD-247 (v.3)	1-6
Р	
PPVS-I2C-OP-REQ-001	24-3
PPVS-I2C-OP-REQ-006	17-23
PPVS-I2C-OP-REQ-008	7-3
PPVS-I2C-OP-REQ-009	7-4
PPVS-I2C-OP-REQ-010	13-7
PPVS-I2C-OP-REQ-011	25-3, 25-4, 25-5, 25-7
PPVS-I2C-OP-REQ-015 (v.2)	20-4, 23-10
PPVS-I2C-OP-REQ-019	17-5
PPVS-I2C-OP-REQ-025	10-2, 10-6
PPVS-I2C-OP-REQ-028	10-5, 10-8
PPVS-I2C-OP-REQ-029	10-10
PPVS-I2C-OP-REQ-030	10-9
PPVS-I2C-OP-REQ-031	10-18
PPVS-I2C-OP-REQ-032	10-13, 10-14
PPVS-I2C-OP-REQ-032 (v.1)	10-14
PPVS-I2C-OP-REQ-033 (v.1)	10-17
PPVS-I2C-OP-REQ-036	vii
PPVS-I2C-OP-REQ-051 (v.1)	8-4
PPVS-I2C-OP-REQ-052 (v.1)	13-1
PPVS-I2C-OP-REQ-053 (v.1)	8-9
PPVS-I2C-OP-REQ-054 (v.1)	8-9
PPVS-I2C-OP-SD-002	1-5
PPVS-I2C-OP-SD-003	1-6
PPVS-I2C-OP-SD-004	3-2, 14-1
PPVS-I2C-OP-SD-007	4-4
PPVS-I2C-OP-SD-011	24-1
PPVS-I2C-OP-SD-015	1-5
PPVS-I2C-OP-SD-019	23-2
PPVS-I2C-OP-SD-022	24-2
PPVS-I2C-OP-SD-023	1-5, 14-1
PPVS-I2C-OP-SD-024	24-10
PPVS-I2C-OP-SD-025	1-6
PPVS-I2C-OP-SD-033	14-1
PPVS-I2C-OP-SD-036	15-4
PPVS-I2C-OP-SD-037	24-8
PPVS-I2C-OP-SD-047	1-3
PPVS-I2C-OP-SD-048	1-4
PPVS-I2C-OP-SD-049	24-6, 24-7
PPVS-I2C-OP-SD-050	17-11
PPVS-I2C-OP-SD-052	1-6
PPVS-I2C-OP-SD-056	18-9

PPVS-I2C-OP-SD-068	14-2, 17-10
PPVS-I2C-OP-SD-070	18-2
PPVS-I2C-OP-SD-071	18-2
PPVS-I2C-OP-SD-072	18-4
PPVS-I2C-OP-SD-077	10-2, 10-7
PPVS-I2C-OP-SD-077 (v.1)	10-7
PPVS-I2C-OP-SD-078	18-4, 18-5
PPVS-I2C-OP-SD-079	18-4, 18-5
PPVS-I2C-OP-SD-080	18-6
PPVS-I2C-OP-SD-083	10-8
PPVS-I2C-OP-SD-087	24-7
PPVS-I2C-OP-SD-087	(v.1) 24-3
PPVS-I2C-OP-SD-089	15-9, 16-5
PPVS-I2C-OP-SD-091 (v.1)	E-2
PPVS-I2C-OP-SD-092 (v.1)	E-3
PPVS-I2C-OP-SD-096 (v.1)	15-2, 16-3, 17-2
PPVS-I2C-OP-SD-097 (v.1)	10-3, 10-4
PPVS-I2C-OP-SD-097 (v.1)	10-3
PPVS-I2C-OP-SD-098 (v1)	15-11
PPVS-I2C-OP-SD-099 (v.1)	14-3
PPVS-I2C-OP-SD-100 (v.1)	23-11
PPVS-I2C-OP-SD-101 (v.1)	23-11
PPVS-I2C-OP-SD-102 (v.1)	10-2
PPVS-I2C-OP-SD-103	19-1
PPVS-I2C-OP-SD-106 (v.1)	14-4
PPVS-I2C-OP-SD-107 (v.1)	5-2
PPVS-I2C-OP-SD-112 (v.1)	8-7
PPVS-I2C-OP-SD-113	15-5
PPVS-I2C-OP-SD-114 (v.1)	8-8
PPVS-I2C-OP-SD-116 (v.1)	E-1
PPVS-I2C-OP-SD-119 (v1)	15-11
PPVS-I2C-OP-SD-124 (v.1)	E-3
PPVS-I2C-OP-SD-125 (v.1)	8-8
PPVS-I2C-OP-SD-127 (v.1)	E-5
PPVS-I2C-OP-SD-128 (v.1)	10-1
PPVS-I2C-OP-SD-129 (v.1)	E-4
PPVS-I2C-OP-SD-130 (v.1)	10-5
PPVS-I2C-OP-SD-131 (v.1)	10-8
PPVS-I2C-OP-SD-132 (v.1)	10-10
PPVS-I2C-OP-SD-133 (v.1)	10-9
PPVS-I2C-OP-SD-135 (v.1)	10-7
PPVS-I2C-OP-SD-136 (v.1)	E-4
PPVS-I2C-OP-SD-137 (v.1)	E-4
PPVS-I2C-OP-SD-138 (v.1)	24-7
PPVS-I2C-OP-SD-140 (v.1)	E-5
PPVS-I2C-OP-SD-142 (v.1)	8-4
PPVS-I2C-OP-SD-143 (v.1)	E-4

Система отслеживания неполадок (Bugzilla)

*Отчеты о неполадках и запросы на внесение
технических изменений*

В	
Bugzilla 47493	2-4
Bugzilla 75336	2-6
Bugzilla 77643	2-4

Преднамеренно оставлена пустой

Перевод с английского языка на русский язык

«УТВЕРЖДАЮ»

ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А., Бельгия

Директор по регуляторным вопросам

(должность)

Дороти ФИЛИППЕ

(имя)

/Подпись/

(подпись)

Штамп

Ай.Би.Эй. Шмен дю Сиклотрон, 3

1348 Лувен-ла-Нёв

Тел: +32 10 47 58 54 – Факс: +32 10 47 59 52

ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.

Шмен дю Сиклотрон 3, В-1348; Лувен-ла-Нёв, Бельгия

Штамп: Настоящим свидетельствуется подлинность подписи

Дороти ФИЛИППЕ,

поставленной в присутствии меня, Франсуа ХЕРИНККСа,

ассоциированного нотариуса Брюсселя (Бельгия)

сегодня 04 октября 2018 г.

/Подпись/

Печать: Франсуа ХЕРИНККС * Ассоциированный нотариус Брюсселя

<Логотип: Ай.Би.Эй.>

/Текст на русском языке/

Перевод данного текста выполнен переводчиком Егоровой Алиной Алексеевной

Российская Федерация

Город Москва

Двадцать четвертого декабря две тысячи восемнадцатого года

Я, Акимов Глеб Борисович, нотариус города Москвы, свидетельствую подлинность подписи переводчика Егоровой Алины Алексеевны.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 77/09-н/77-2018- *104-1697*

Взыскано государственной пошлины (по тарифу): 100 руб.

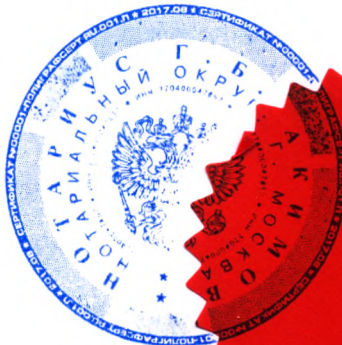
Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: 200 руб.



Г.Б. АКИМОВ

Прошнуровано, пронумеровано и скреплено печатью *22* лист(-а, -ов).

Нотариус:



This is to certify the signature of
DoroTHÉE PHILIPPE
as apposed before me, François HERINCKX,
associated Notary at Brussels (Belgium), on
this day of 4th October 2018



«УТВЕРЖДАЮ» / «APPROVE»

ION BEAM APPLICATIONS S.A., Belgium

Regulatory Affairs Director
(должность/position)

DoroTHÉE PHILIPPE
(имя/name)

[Signature]
(подпись/signature)

Иба

Chemin du Cyclotron, 3
1348 Louvain-la-Neuve
-32 10 47 58 54 - Fax: +32 10 47 59 52

М.П. / Stamp

ЭТИКЕТКИ СИСТЕМЫ

ADAPTINSIGHT

производства компании

ION BEAM APPLICATIONS S.A.

(ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.)

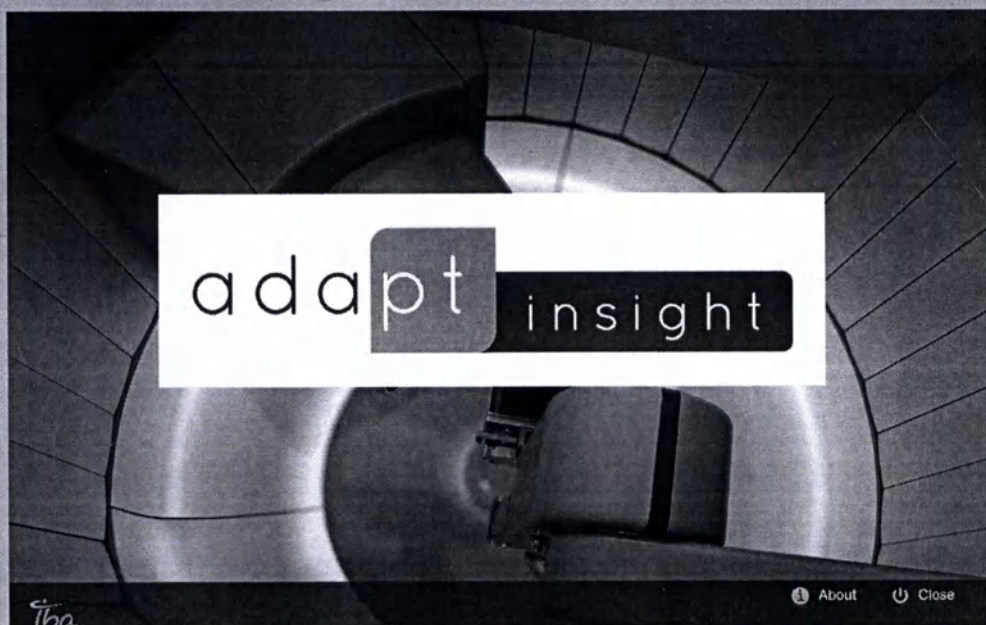
Chemin du Cyclotron 3, B-1348 ; Louvain-la-Neuve, Belgium.

2018 г.



adaPTinsight

Этикетки



Документ 75279A — август 2018 г.

Сведения об авторских правах

© Ion Beam Applications S.A., 2018. Все права защищены.

Запрещается воспроизведение, перевод или распространение любой части настоящего документа без предварительного письменного разрешения компании Ion Beam Applications S.A.

Информация о разработчике и производителе
медицинского устройства, а также об официальном
представителе компании

Название и юридический адрес разработчика	Ion Beam Applications S.A. (I.B.A.) (ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.) Chemin du Cyclotron, 3 B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium (Бельгия)	
Название и юридический адрес производителя	Ion Beam Applications S.A. (I.B.A.) (ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.) Chemin du Cyclotron, 3 B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium (Бельгия)	
Официальный представитель на территории Российской Федерации	Общество с ограниченной ответственностью «Ион Бим Аппликэйшнс» (ООО «Ай. Би. Эй.»), Российская Федерация, 119435, Россия, г. Москва, Саввинская набережная, д. 15.	

Краткое описание

Документ *Этикетки системы adaPTinsight* состоит из одного тома и содержит справочную информацию об этикетках, находящихся на разных частях системы, их местоположении и значении.

Подробная информация о версии системы, к которой относится данное руководство, содержится в *примечаниях к выпуску продукта*.

Техническая поддержка

Если вы не можете найти интересующую вас информацию в настоящем руководстве, то можете обратиться в компанию IBA по электронной почте: customer_support@iba-group.com

При отправке сообщения о неполадке укажите как можно больше информации: сведения из журналов, версию программного обеспечения, снимки экранов, обезличенные данные пациента и четкое описание произошедшего.

Заявление

Информация, приведенная в настоящем документе, составлена с учетом характеристик описываемого аппаратного и программного обеспечения. Однако поскольку невозможно исключить возможность расхождения данных, компания IBA не гарантирует полное соответствие представленной в документе информации реальным характеристикам оборудования и не берет на себя ответственность за непреднамеренный или косвенный ущерб, нанесенный вследствие использования настоящего документа. Также компания IBA не несет никакой ответственности за технические или редакторские ошибки или упущения, которые могут присутствовать в настоящем документе, а также за последствия использования данных материалов.

В настоящем документе содержится информация по эксплуатации оборудования, однако для эффективного использования этого документа требуется наличие практического опыта работы с данным типом оборудования.

Работать с оборудованием или в непосредственной близости от него, а также осуществлять его техническое обслуживание могут только специалисты надлежащей квалификации. Квалифицированным считается персонал, хорошо знакомый с данным оборудованием и обладающий всеми необходимыми навыками и знаниями для его эксплуатации в соответствии с действующими стандартами безопасности.

Назначение

Устройство I₂C используется вместе с системой лучевой терапии заряженными частицами или фотонами для позиционирования пациента по отношению к терапевтическому оборудованию, а также для отправки на терапевтическое оборудование параметров коррекции положения.

С устройством I₂C должны работать только лучевые терапевты под контролем опытного специалиста, имеющего официальное разрешение на работу с такого рода оборудованием.

ВНИМАНИЕ!	В соответствии с законодательством эксплуатация данного устройства разрешена только врачам или по их указанию.
	

В отношении назначения устройства I₂C нет каких-либо особых ограничений: оно предназначено для той же целевой группы, что и система лучевой терапии, с которой устройство I₂C интегрировано.

Показания к применению

Показания к применению устройства I₂C те же самые, что и у системы лучевой терапии, к которой оно подключено. До настоящего времени устройство I₂C использовалось совместно с системой протонной терапии IBA Proton Therapy System — Proteus® 235.

При подключении устройства I₂C к системе Proton Therapy System (PTS) к его эксплуатации допускаются только квалифицированные сотрудники, обученные работе с оборудованием для протонной терапии, под контролем опытного специалиста, имеющего официальное разрешение на работу с такого рода оборудованием

Противопоказания и меры предосторожности

При анализе соотношения вреда и пользы лечения медицинские специалисты должны уделять особое внимание следующим факторам, которые могут повысить риски и в некоторых случаях стать основанием для противопоказания.

Противопоказания к использованию устройства I₂C:

- Беременность
- Наличие активных и пассивных имплантатов и устройств
- Перенесенный или параллельный курс химиотерапии и/или иммунотерапии

В случае беременности ионизирующее излучение может привести к некоторым тяжелым аномалиям развития плода или его смерти, в зависимости от дозы облучения и сроков беременности на момент процедуры лучевой терапии.

Ионизирующее излучение может привести к нарушению функций активных и пассивных имплантатов, в зависимости от дозы облучения.

Перенесенный или параллельный курс химиотерапии и/или иммунотерапии может повысить чувствительность к излучению, особенно на уровне кожи.

Список компонентов медицинского устройства

Основное оборудование

1. **Изохронный протонный циклотрон медицинского назначения C230:**
 - 1.1 Магнитная система (не более 2 шт.)
 - 1.2 РЧ-система (не более 2 шт.)
 - 1.3 Источник ионов и система ввода заряженных частиц (не более 4 шт.)

- 1.4 Система диагностики (не более 2 шт.)
- 1.5 Система вывода пучка (не более 2 шт.)
- 1.6 Система управления (не более 4 шт.)
- 1.7 Гидроподъемник (не более 8 шт.)
- 1.8 Насосы (не более 12 шт.)
- 1.9 Трубопровод для сжатого воздуха и воды (не более 8 шт.)
- 1.10 Источники питания (не более 60 шт.)

2. **Система выбора энергии Energy Selection System:**

- 2.1 Дегрейдер (не более 2 шт.)
- 2.2 Система коллиматоров (не более 4 шт.)
- 2.3 Электромагнитные линзы (не более 8 шт.)
- 2.4 Блокиратор пучка Beam Stop (не более 10 шт.)
- 2.5 Система магнитов (не более 40 шт.)
- 2.6 Опоры (не более 40 шт.)
- 2.7 Ионизационная камера Ionisation Chamber (не более 4 шт.)
- 2.8 Вакуумная станция (не более 4 шт.)

3. **Система транспортировки пучка:**

- 3.1 Система магнитов (не более 65 шт.)
- 3.2 Вакуумная камера (не более 4 шт.)
- 3.3 Вакуумная станция (не более 4 шт.)
- 3.4 Детектор профиля пучка Beam Profile Monitor (не более 30 шт.)
- 3.5 Опоры (не более 30 шт.)

4. **Помещение с гентри для лучевой терапии Gantry Treatment Room с универсальным соплом (при необходимости):**

- 4.1 Универсальное сопло (не более 2 шт.)
- 4.2 Гентри с сервоприводами, датчиками положения и ручным пультом управления (не более 2 шт.)
- 4.3 Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.)
- 4.4 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
- 4.5 Система сканирующих магнитов Scanning Magnets (не более 20 шт.)
- 4.6 Наконечники сопла (не более 8 шт.)
- 4.7 Детекторы профиля пучка Beam Profile Monitor (не более 4 шт.)
- 4.8 Корректирующие магниты (не более 10 шт.)

- 4.9 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
- 4.10 Ионизационные камеры Ionisation Chambers (не более 3 шт.)
- 4.11 Система проверки позиционирования пациента Patient Position Verification System, включая:
 - 4.11.1 Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 4.11.2 Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 4.11.3 Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)
- 4.12 Распределительный шкаф (не более 10 шт.)
- 4.13 Система позиционирования пациента Patient Positioning System (не более 5 шт.)
- 4.14 Автоматизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 4.15 Система связи/видеосвязи (не более 5 шт.)
- 4.16 Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение, ручной пульт управления (Hand Pendant) системой лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 4.17 Детектор утечки вакуума (не более 2 шт.)
- 4.18 Устройство для подъема сопла гентри (не более 2 шт.)
- 5. **Помещение с гентри для лучевой терапии Gantry Treatment Room с соплом для сканирования карандашным пучком в режиме Pencil Beam Scanning (PBS) (при необходимости):**
 - 5.1 Сопло для сканирования в режиме PBS (не более 2 шт.)
 - 5.2 Гентри с сервоприводами, датчиками положения и ручным пультом управления (не более 2 шт.)
 - 5.3 Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.)
 - 5.4 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
 - 5.5 Система сканирующих магнитов Scanning Magnets (не более 20 шт.)
 - 5.6 Наконечники сопла (не более 8 шт.)
 - 5.7 Детекторы профиля пучка Beam Profile Monitor (не более 4 шт.)
 - 5.8 Корректирующие магниты (не более 10 шт.)
 - 5.9 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
 - 5.10 Ионизационные камеры Ionisation Chambers (не более 3 шт.)
 - 5.11 Система проверки позиционирования пациента Patient Position Verification System, включая:
 - 5.11.1 Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 5.11.2 Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 5.11.3 Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)

- 5.12 Система позиционирования пациента Patient Positioning System (не более 5 шт.)
- 5.13 Автоматизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 5.14 Система связи/видеосвязи (не более 5 шт.)
- 5.15 Распределительный шкаф (не более 10 шт.)
- 5.16 Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение, ручной пульт управления (Hand Pendant) системой лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 5.17 Детектор утечки вакуума (не более 2 шт.)
- 5.18 Устройство для подъема сопла гентри (не более 2 шт.)
- 6. **Помещение для облучения наклонным и фиксированным пучком Inclined/Fixed Beam Treatment Room (при необходимости):**
 - 6.1 Сопло (не более 2 шт.)
 - 6.2 Отклоняющие магниты (не более 20 шт.)
 - 6.3 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
 - 6.4 Система сканирующих магнитов Scanning Magnets (не более 20 шт.)
 - 6.5 Наконечники сопла (не более 8 шт.)
 - 6.6 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
 - 6.7 Детекторы профиля пучка Beam Profile Monitor (не более 4 шт.)
 - 6.8 Корректирующие магниты (не более 10 шт.)
 - 6.9 Ионизационные камеры Ionisation Chambers (не более 3 шт.)
 - 6.10 Система позиционирования пациента Patient Positioning System (не более 5 шт.)
 - 6.10.1. Кресло для лучевой терапии (не более 2 шт.)
 - 6.10.2. Автоматизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
 - 6.11. Система проверки позиционирования пациента Patient Position Verification System, включая:
 - 6.11.1 Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 6.11.2 Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 6.11.3 Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 6.12 Система связи/видеосвязи (не более 5 шт.)
 - 6.13 Подъемное устройство (не более 2 шт.)
 - 6.14 Квадрупольные линзы и опоры для дипольного магнита (не более 20 шт.)
 - 6.15 Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение, ручной пульт управления (Hand Pendant) системой лучевой терапии (не более 5 шт.)
 - 6.16 Детектор утечки вакуума (не более 2 шт.)

7. Помещение для лучевой терапии глазных заболеваний (при необходимости):

- 7.1 Сопло (не более 2 шт.)
 - 7.2 Система отклоняющих магнитов (не более 20 шт.)
 - 7.3 Квадрупольные линзы (не более 20 шт.)
 - 7.4 Система сканирующих магнитов Scanning Magnets (не более 20 шт.)
 - 7.5 Наконечники сопла (не более 8 шт.)
 - 7.6 Вакуумная система для транспортировки пучка (не более 10 шт.)
 - 7.7 Детектор утечки вакуума (не более 2 шт.)
 - 7.8 Детекторы профиля пучка Beam Profile Monitor (не более 4 шт.)
 - 7.9 Ионизационные камеры Ionisation Chambers (не более 3 шт.)
 - 7.10 Кресло для лучевой терапии (не более 3 шт.)
 - 7.11 Система проверки позиционирования пациента Patient Position Verification System, включая:
 - 7.11.1 Система управления adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 7.11.2 Лазерный центратор (не более 10 шт.)
 - 7.11.3 Рентгеновский центратор adaPTinsight (не более 10 шт.)
 - 7.12 Система связи/видеосвязи (не более 5 шт.)
 - 7.13 Квадрупольные линзы и опоры для дипольного магнита (не более 20 шт.)
 - 7.14 Рабочая станция, включая: экран, системный блок, программное обеспечение, ручной пульт управления (Hand Pendant) системой лучевой терапии (не более 5 шт.)
- 8. Система управления подготовкой и лучевой терапией, включая следующие компоненты:**
- 8.1 Система транспортировки пациентов PatLog, включая:
 - 8.1.1 Платформа для позиционирования пациента (не более 18 шт.)
 - 8.1.2 Док-станция (не более 18 шт.)
 - 8.1.3 Электроприводная транспортировочная тележка с системой управления и зарядным устройством (не более 14 шт.)
 - 8.1.4 Станция загрузки пациента Patient Loading Station с системой управления, шкафом управления и источником питания (не более 10 шт.)
 - 8.2 Станция управления лучевой терапией (не более 5 шт.)
 - 8.3 Система обеспечения безопасности лучевой терапии (не более 5 шт.), включая:
 - 8.3.1 Устройство подключения к системе управления ускорителем
 - 8.3.2 Пульт управления рентгеновскими центраторами

Вспомогательные устройства

1. Система водного охлаждения (не более 5 шт.)
2. Кабели, кабельные конструкции и коммуникации (не более 10 000 шт.)
3. Трубки (не более 1000 шт.)
4. Оборудование для установки и регулировки (не более 5 наборов)
5. Фрезерный станок Milling Machine с числовым программным управлением (не более 4 шт.)
6. Токарный станок с числовым программным управлением (не более 3 шт.)
7. Режущий станок с числовым программным управлением (не более 2 шт.)
8. Вспомогательные устройства для изохронного циклотрона — C230:
 - 8.1 Источник бесперебойного питания (не более 8 шт.)
 - 8.2 Распределительные шкафы и стойки с электрическим оборудованием (не более 60 шт.)
 - 8.3 Система охлаждения циклотрона (не более 10 шт.)
 - 8.4 Дизельный генератор (не более 3 шт.)
 - 8.5 Рабочая станция с монитором и системным блоком (не более 20 шт.)
 - 8.6 Кабели (не более 10 000 шт.)
 - 8.7 Кабельные конструкции (не более 10 000 шт.)
9. Вспомогательные устройства для процедурной Treatment Room:
 - 9.1 Гребенчатые фильтры Ridge Filters (не более 10 шт.)
 - 9.2 Устройство сдвига диапазона (не более 10 шт.)
 - 9.3 Опоры магнита (не более 20 шт.)
 - 9.4 Рабочая станция с монитором и системным блоком (не более 20 шт.)
 - 9.5 Рентгеновская трубка (не более 20 шт.)
 - 9.6 Плоскопанельные детекторы (не более 20 шт.)
 - 9.7 Генератор рентгеновского излучения
 - 9.8 Кресло для лучевой терапии (не более 5 шт.)
 - 9.9 Автоматизированный стол для лучевой терапии (не более 5 шт.)
 - 9.10 Ручные пульты управления

Предполагаемые пользователи

К работе с системой протонной терапии IBA Proton Therapy System — Proteus® 235 (конфигурация Proteus) допускаются только квалифицированные сотрудники, обученные работе с оборудованием для протонной терапии. Эксплуатация системы PTS должна осуществляться в соответствии с информацией, представленной в клиническом руководстве пользователя (MID 55387), а также в рекомендациях по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях для центра протонной терапии (MID 58972) компании IBA, относящихся к конкретному медицинскому центру. Выбор дозы облучения должен осуществляться в соответствии с международными и национальными рекомендациями с учетом допустимой дозы облучения здоровых тканей (например, рекомендации, опубликованные такими медицинскими организациями, как Национальная всеобщая онкологическая сеть США (NCCN) (https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/f_guidelines.asp) и Американское общество терапевтической радиологии и онкологии (ASTRO) (https://www.astro.org/uploadedFiles/_MAIN_SITE/Daily_Practice/Reimbursement/Model_Policies/Content_Pieces/ASTROPBTModelPolicy.pdf).

Информация о процедурах обслуживания, включая установку, регулировку, калибровку, ремонт и техническое обслуживание

Любые процедуры обслуживания, включая подготовку к установке, регулировку, калибровку, техническое обслуживание (в том числе контроль качества) и ремонт должны выполняться только квалифицированными сотрудниками. Квалифицированным считается персонал, хорошо знакомый с процедурами установки, сборки, запуска, эксплуатации и технического обслуживания данного оборудования и обладающий всеми необходимыми навыками и знаниями для его эксплуатации в соответствии с действующими стандартами безопасности. Квалифицированные работники должны быть наняты производителем, официальным представителем производителя на территории Российской Федерации или одним из партнеров производителя, уполномоченных выполнять работы такого рода. Другие лица, не имеющие полномочий от производителя или официального представителя производителя на территории Российской Федерации, прежде чем приступать к выполнению работ по техническому обслуживанию или ремонту системы протонной терапии Proton Therapy System, должны обратиться к официальному представителю производителя на территории Российской Федерации. Помимо этого, инженеры, получившие полномочия от производителя или официального представителя производителя на территории Российской Федерации на выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту системы протонной терапии Proton Therapy System, должны иметь все необходимые согласно действующему законодательству разрешения, допуски и лицензии на выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту на территории Российской Федерации.

Примечание. Если договор на обслуживание подписан с компанией ION BEAM APPLICATIONS S.A., соответствующие услуги будут предоставляться организацией, ответственной за выполнение таких процедур технического обслуживания. Подробная информация о техническом обслуживании содержится в руководстве по эксплуатации. Все работники, занимающиеся обслуживанием или ремонтом системы, должны изучить и усвоить содержимое документа «Рекомендации по безопасности и порядку действий в чрезвычайных ситуациях» (MID 58972).

Техническое обслуживание и ремонт системы протонной терапии Proton Therapy System должны выполняться с использованием запчастей, разрешенных и рекомендованных производителем системы в соответствии с рабочей документацией. В противном случае производитель (Ion Beam Applications SA) не гарантирует надлежащей работы и безопасности системы протонной терапии Proton Therapy System, более того, несоблюдение этих требований может создать ряд опасностей для пациентов и медицинского персонала, а также привести к получению ненадежных клинических результатов.

Всю дополнительную информацию можно получить непосредственно у производителя или официального представителя производителя на территории Российской Федерации.

Условия и правила транспортировки и хранения медицинского оборудования

Транспортировка и хранение оборудования должны осуществляться в сухом, прохладном месте без конденсации при температуре от -20 до +40 °C, относительной влажности 10–90% и атмосферном давлении 500–1060 гПа.

Срок эксплуатации медицинского оборудования

Система протонной терапии IBA Proton Therapy System — Proteus® 235 (конфигурация Proteus Plus) является медицинским устройством, которое можно использовать при условии выполнения соответствующей программы технического обслуживания, а также соблюдения требований безопасности и надлежащих рабочих характеристик. На настоящий момент ни один из существующих центров протонной терапии не был выведен из эксплуатации.

Условия и правила эксплуатации медицинского оборудования

Эксплуатация оборудования должна осуществляться в сухом, прохладном месте без конденсации при температуре от 15 до 25 °C, относительной влажности 30–65% и атмосферном давлении 700–1060 гПа.

Вывод медицинского оборудования из эксплуатации

Утилизация системы должна осуществляться в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к обращению с медицинскими отходами» СанПиН 2.1.7.2790-10 (Класс Д).

Гарантия

Производитель гарантирует соответствие качества медицинского устройства требованиям транспортировки, хранения и эксплуатации продукта.

На территории Российской Федерации гарантия на оборудование предоставляется в соответствии с требованиями национального законодательства. Для получения услуг службы поддержки клиентов, а также сведений об эксплуатации и качестве на территории Российской Федерации обратитесь к уполномоченному представителю производителя на территории Российской Федерации.

Побочные эффекты

Как указано в публикации МАГАТЭ «Diagnostic Radiology physics: A Handbook for teachers and students» (Физика лучевой диагностики: учебник для преподавателей и студентов), рентгеновские системы, например, использующиеся в лучевой диагностике или при визуальном контроле процедур лучевой терапии (например, I_2C) могут вызвать ряд побочных эффектов.

Существуют побочные эффекты двух типов:

- детерминированные эффекты;
- стохастические эффекты.

Детерминированные эффекты облучения являются следствием гибели или повреждения клеток, как, например, влажная десквамация, возникающая в результате проведения инвазивных кардиологических процедур (большой дозовой нагрузки при рентгеноскопии). Для большинства органов и тканей потеря некоторого количества клеток проходит безболезненно, однако если количество погибших клеток достаточно велико, наблюдаются ощутимые повреждения и нарушения функций органов/тканей. Для таких детерминированных эффектов характерно наличие так называемой «пороговой дозы облучения», ниже которой эти эффекты не наблюдаются. Эффект облучения пропорционален дозе облучения. Проявиться эти эффекты могут как через несколько часов или дней (например, кожные реакции), так и через несколько лет (например, глазная катаракта).

Стохастические эффекты, наоборот, являются вероятностными. Это значит, что вероятность их возникновения повышается с увеличением дозы облучения. Наиболее значимыми стохастическими эффектами при стандартной дозе облучения, используемой в рентгенологии, являются рак и генетические изменения. Это исключительно поздние эффекты, так как проявляются не раньше чем через несколько лет после воздействия рентгеновского излучения.

Пользователь должен создать и неукоснительно выполнять процедуру анализа предшествующих доз облучения пациента (эти данные имеются в системе).

Клинические данные

Были проведены анализ и оценка соответствующих клинических данных, относящихся к устройству I₂C (консоль управления лучевой терапией под визуальным контролем), с целью представить необходимые клинические доказательства его соответствия основным требованиям безопасности и эксплуатации при использовании по назначению, указанному в инструкциях по эксплуатации.

Из отчета по результатам клинической оценки устройства I₂C следует, что консоль управления лучевой терапией под визуальным контролем I₂C компании IBA отвечает всем необходимым требованиям на основании его текущего состояния и фактических данных, содержащихся в самых последних обзорах медицинской литературы.

Сертификация качества

Компания Ion Beam Applications S.A. имеет сертификат соответствия международному стандарту ISO 13485, устанавливающему требования к системам управления качеством.

Разрешение на использование изделия от FDA

Устройство I₂C получило регистрационное удостоверение от Управления США по надзору за качеством пищевых продуктов и лекарственных средств (FDA) (I₂C: FDA 510(k) K132847).

Знак CE

Согласно сертификату соответствия LRQ 0960676/E для стран ЕС, выданному компанией Lloyd's Register Quality Assurance Ltd (LRQA), компания IBA предоставляет клиенту сертификат соответствия для системы *adaPTinsight* вместе с товарной накладной.





Внесение правок

Версия	Дата	Подробное описание изменений	Основные изменения на стр. ...
A	Август 2018	Данная версия является переводом документа Mid. 65908A на русский язык	

Преднамеренно оставлена пустой

Содержание

Сведения об авторских правахiii

Информация о разработчике и производителе
медицинского устройства, а также об официальном
представителе компанииiii

Краткое описаниеiii

Техническая поддержкаiv

Заявлениеiv

Назначениеiv

Показания к применениюv

Противопоказания и меры предосторожностиv

Список компонентов медицинского устройстваv

Предполагаемые пользователиxi

Информация о процедурах обслуживания, включая
установку, регулировку, калибровку, ремонт
и техническое обслуживаниеxi

Условия и правила транспортировки и хранения
медицинского оборудованияxii

Срок эксплуатации медицинского оборудованияxii

Условия и правила эксплуатации медицинского
оборудованияxii

Вывод медицинского оборудования из эксплуатацииxii

Гарантияxiii

Побочные эффектыxiii

Клинические данныеxiv

Сертификация качестваxiv

Разрешение на использование изделия от FDAxiv

Знак CExiv

Сведения об измененияхxv

Содержание

Таблицы

Глава 1

Этикетки системы adaPTinsight

Этикетки системы общего назначения 1-2

Аппаратный пульт управления 1-3

Генератор рентгеновского излучения 1-5

Рентгеновская трубка 1-7

Плоскопанельный детектор 1-7

 Детектор Pixium 2630 производства Thales 1-7

 Детектор RF4343 производства Thales 1-9

 Детектор 4030E производства Varex 1-9

Модуль обработки данных плоскопанельного детектора 1-10

 Детектор Pixium 2630 производства Thales 1-10

 Детектор RF4343 производства Thales 1-11

Шкаф системы проверки позиционирования пациента

 Patient Position Verification System (PPVS) 1-11

Алфавитный указатель

Меры по обеспечению безопасности

Система отслеживания неполадок

Отчеты о неполадках (PR) и заявки на внесение

 технических изменений (ECR) в системе отслеживания

 неполадок (Bugzilla) I.T.S-1



Таблицы

Табл. 1-1.	Этикетки системы общего назначения	1-2
Табл. 1-2.	Этикетки аппаратного пульта управления производства EMD	1-3
Табл. 1-3.	Этикетки на генераторе рентгеновского излучения производства EMD	1-5
Табл. 1-4.	Этикетки рентгеновской трубки.....	1-7
Табл. 1-5.	Этикетки плоскопанельного детектора Pixium 2630 компании Thales Electron Devices SAS.....	1-7
Табл. 1-6.	Этикетки плоскопанельного детектора RF4343 компании Thales Electron Devices SAS.....	1-9
Табл. 1-7.	Этикетки плоскопанельного детектора 4030E компании Varex Imaging Corporation (Varex).....	1-9
Табл. 1-8.	Этикетки модуля обработки данных плоскопанельного детектора Pixium 2630 компании Thales Electron Devices SAS.....	1-10
Табл. 1-9.	Этикетки модуля обработки данных плоскопанельного детектора RF4343 компании Thales Electron Devices SAS	1-11
Табл. 1-10.	Этикетки на корпусе системы PPVS.....	1-11

Преднамеренно оставлена пустой



Глава 1

Этикетки системы adaPTinsight

ВНИМАНИЕ!



Некоторые этикетки, изображения которых приведены в данном документе, не являются стандартизированными, и их графическое оформление может быть другим, чем у этикеток в вашем центре протонной терапии.

В данном документе приведены все этикетки системы adaPTinsight, находящиеся в поле зрения пользователей, а также указано их назначение и местоположение.

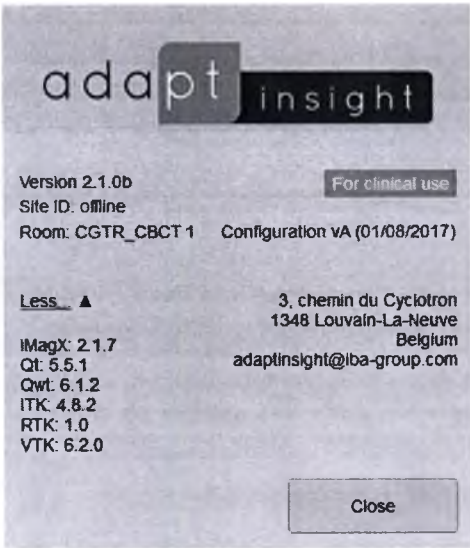
Помимо этикеток системы общего назначения, которые описаны в разделе *Этикетки системы общего назначения*, ниже приводится информация об этикетках отдельных устройств.

- Этикетки на следующем устройстве: *Аппаратный пульт управления*
- Этикетки на следующем устройстве: *Генератор рентгеновского излучения*
- Этикетки на следующем устройстве: *Плоскопанельный детектор*
- Этикетки на следующем устройстве: *Модуль обработки данных плоскопанельного детектора*
- Этикетки на следующем устройстве: *Шкаф системы проверки позиционирования пациента Patient Position Verification System (PPVS)*

Этикетки системы общего назначения

Изображения этикеток системы общего назначения приведены в *клиническом руководстве пользователя* системы adaPTinsight.

Табл.1-1. Этикетки системы общего назначения

Этикетка	Описание
	Это логотип системы adaPTinsight
	Это изображение появляется на экране входа в систему adaPTinsight. На данном экране отображаются: ■ Версия системы adaPTinsight ■ Идентификатор учреждения ■ Тип помещения ■ Версии библиотек: ● Платформа iMagx ● Библиотеки Qt ● Qwt ● ITK ● RTK ● VTK Эти элементы использовались при разработке соответствующей версии программного обеспечения adaPTinsight.

Аппаратный пульт управления

Приведенные ниже этикетки находятся на аппаратном пульте управления системой adaPTinsight производства EMD.

Табл.1-2. Этикетки аппаратного пульта управления производства EMD

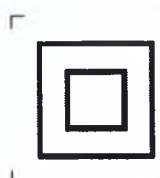
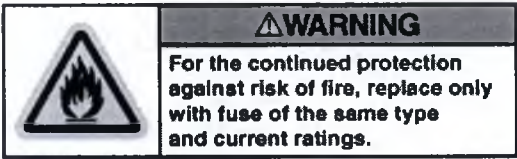
Этикетка	Описание
	Знак серийного номера Этот символ обозначает серийный номер производителя, с помощью которого можно идентифицировать конкретное медицинское устройство
	Знак производителя Этот символ обозначает производителя медицинского оборудования в соответствии с директивами ЕС 90/385/EEC, 93/42/EEC и 98/79/EC
	Знак номера по каталогу Этот символ обозначает номер в каталоге производителя, с помощью которого можно идентифицировать медицинское устройство
	Знак характеристик источника питания Этот символ обозначает входное напряжение
	Знак оборудования, относящегося к классу II Этот символ указывает, что данное оборудование по уровню защиты от поражения электрическим током относится к классу II

Табл. 1-2. Этикетки аппаратного пульта управления производства EMD (продолжение)

Этикетка	Описание
	Знак даты изготовления Этот символ обозначает дату изготовления медицинского устройства
	Знак руководства по эксплуатации Этот символ указывает на необходимость следовать инструкциям по эксплуатации, содержащимся в соответствующем руководстве
	Знак замены плавкого предохранителя На этой этикетке указано, что плавкий предохранитель следует заменять только предохранителем того же типа, рассчитанным на такую же номинальную силу тока

Генератор рентгеновского излучения

Следующие этикетки находятся на генераторе рентгеновского излучения производства EMD.

Табл.1-3. Этикетки на генераторе рентгеновского излучения производства EMD

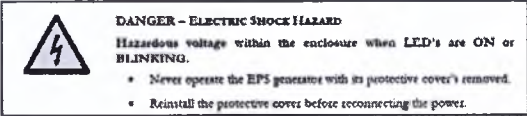
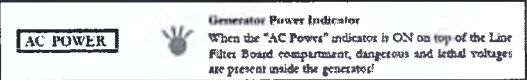
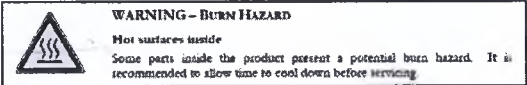
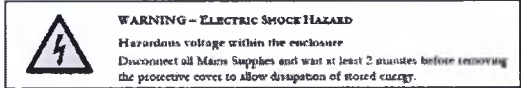
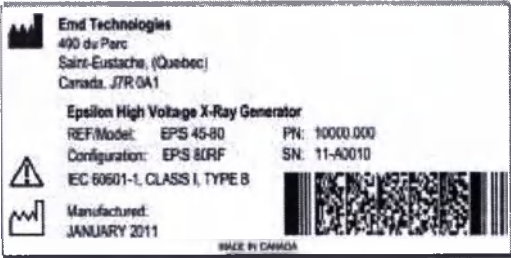
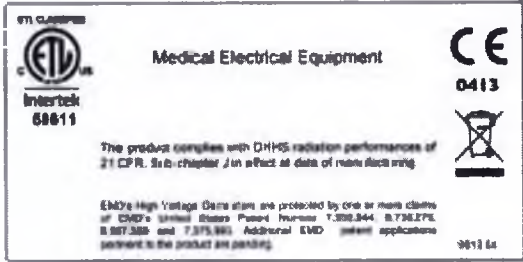
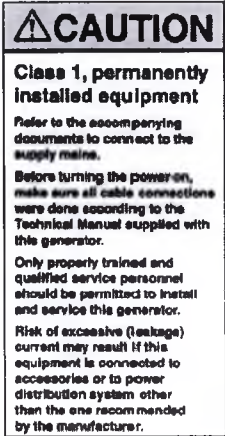
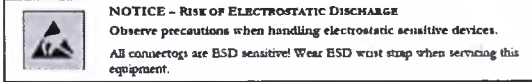
Этикетка	Описание
	Знак «Опасно! Риск поражения электрическим током» Данная этикетка предупреждает о наличии опасного напряжения внутри корпуса устройства в случае, когда светодиодные индикаторы горят или мигают
	Индикатор питания генератора Когда на блоке сетевого фильтра горит индикатор питания от электросети, внутри генератора имеется опасное для жизни и здоровья напряжение
	Знак «Осторожно! Опасность получения ожогов» Данная этикетка предупреждает о наличии внутри устройства горячих поверхностей
	Знак «Осторожно! Угроза поражения электрическим током» Данная этикетка предупреждает о наличии опасного напряжения внутри корпуса устройства
	Этикетка устройства На этой этикетке приводятся данные, которые позволяют однозначно идентифицировать устройство

Табл. 1-3. Этикетки на генераторе рентгеновского излучения производства EMD (продолжение)

Этикетка	Описание
	Сертификационная этикетка На этой этикетке указано, что данное устройство соответствует нормативным стандартам и спецификациям
	Внимание! Этикетка с данными по технике безопасности На этой этикетке указано, что данное стационарное оборудование по уровню защиты от поражения электрическим током относится к классу I
	Знак «Оповещение — опасность электростатического разряда» На этой этикетке приведена рекомендация соблюдать меры предосторожности при работе с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам
	Знак ссылки на техническое руководство по эксплуатации Этот символ указывает на необходимость изучения технического руководства перед обслуживанием или устранением неполадок генератора

Рентгеновская трубка

На рентгеновской трубке имеются следующие этикетки.

Табл.1-4. Этикетки рентгеновской трубки

Этикетка	Описание
	Знак руководства по эксплуатации Этот символ указывает на необходимость следовать инструкциям по эксплуатации, содержащимся в соответствующем руководстве

Плоскопанельный детектор

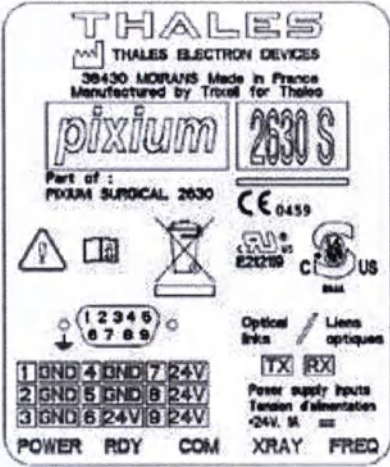
Детектор Pixium 2630 производства Thales

На этом плоскопанельном детекторе имеются следующие этикетки.

Табл.1-5. Этикетки плоскопанельного детектора Pixium 2630 компании Thales Electron Devices SAS

Этикетка	Описание
 Caution  Attention, consult accompanying document  Recycling label  Earth (ground)  Protective Earth (ground)  Direct current	Комбинированная этикетка На этой этикетке приведены следующие знаки: ■ Внимание! ■ Ссылка на руководство ■ Утилизация ■ Заземление (земля) ■ Защитное заземление (земля) ■ Постоянный ток

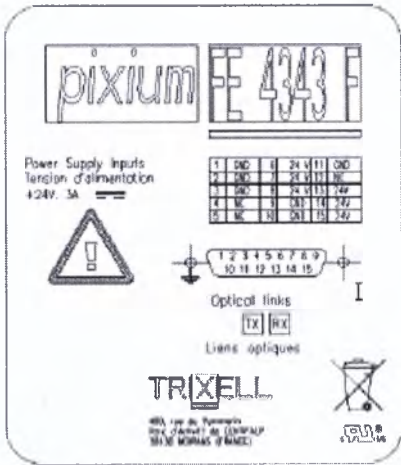
Табл.1-5. Этикетки плоскпанельного детектора Pixium 2630 компании Thales Electron Devices SAS

Этикетка	Описание
	Этикетка плоскпанельного детектора Pixium 2630 производства Thales На этой этикетке приведены различные символы и схема контактов разъема

Детектор RF4343 производства Thales

На этом плоскпанельном детекторе имеются следующие этикетки.

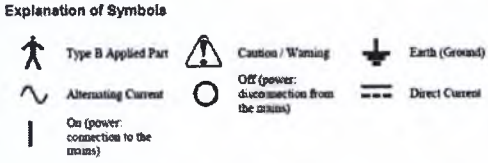
Табл. 1-6. Этикетки плоскпанельного детектора RF4343 компании Thales Electron Devices SAS

Этикетка	Описание
	Этикетка плоскпанельного детектора RF4343 производства Thales На этой этикетке приведены различные символы и схема контактов разъема

Детектор 4030E производства Varex

На этом плоскпанельном детекторе имеются следующие этикетки.

Табл. 1-7. Этикетки плоскпанельного детектора 4030E компании Varex Imaging Corporation (Varex)

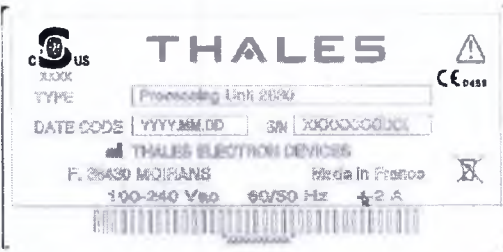
Этикетка	Описание
	Комбинированная этикетка На этой этикетке приведены следующие знаки: ■ Контактный элемент типа B ■ Внимание!/Осторожно! ■ Заземление (земля) ■ Переменный ток ■ Устройство отключено от сети электропитания ■ Постоянный ток ■ Устройство подключено к сети электропитания

Модуль обработки данных плоскпанельного детектора

Детектор Pixium 2630 производства Thales

На модуле обработки данных плоскпанельного детектора имеются следующие этикетки.

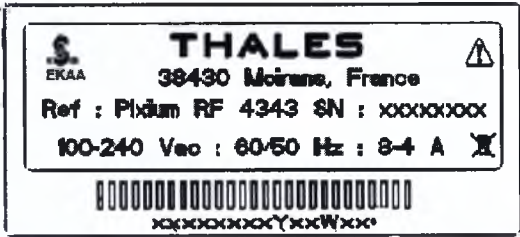
Табл. 1-8. Этикетки модуля обработки данных плоскпанельного детектора Pixium 2630 компании Thales Electron Devices SAS

Этикетка	Описание
Caution Attention, consult accompanying document Recycling label Earth (ground) Protective Earth (ground) Direct current	Комбинированная этикетка На этой этикетке приведены следующие знаки: ■ Внимание! ■ Ссылка на руководство ■ Утилизация ■ Заземление (земля) ■ Защитное заземление (земля) ■ DC (Direct Current — постоянный ток)
	Табличка с названием продукта На этой этикетке приводятся данные, которые позволяют однозначно идентифицировать устройство

Детектор RF4343 производства Thales

На модуле обработки данных плоскпанельного детектора имеются следующие этикетки.

Табл.1-9. Этикетки модуля обработки данных плоскпанельного детектора RF4343 компании Thales Electron Devices SAS

Этикетка	Описание
	Табличка с названием продукта На этой этикетке приводятся данные, которые позволяют однозначно идентифицировать устройство

Шкаф системы проверки позиционирования пациента Patient Position Verification System (PPVS)

На корпусе системы PPVS имеются следующие этикетки.

Табл.1-10. Этикетки на корпусе системы PPVS

Этикетка	Описание
	Знак «Опасно! Риск дугового разряда и поражения электрическим током» Эта этикетка информирует о необходимости соблюдать все требования стандарта NFPA 70E, касающиеся безопасности труда и использования средств индивидуальной защиты

Табл.1-10. Этикетки на корпусе системы PPVS (продолжение)

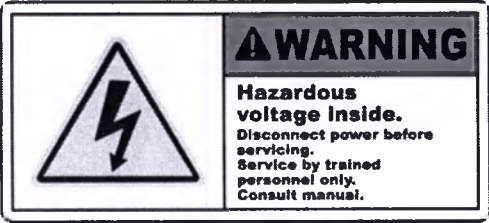
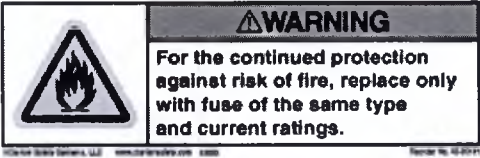
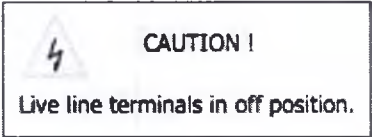
Этикетка	Описание
	Знак «Осторожно! Внутри опасное напряжение» Эта этикетка информирует о необходимости отключения электропитания перед началом обслуживания устройства. К обслуживанию устройства допускаются только квалифицированные сотрудники. Следуйте инструкциям из руководства
	Знак замены плавкого предохранителя На этой этикетке указано, что плавкий предохранитель следует заменять только предохранителем того же типа, рассчитанным на такую же номинальную силу тока
	Знак апертуры лазерного диода Этот символ указывает, что пользователь не должен смотреть в апертуру лазерного диода с оптоволоконным выводом
	Знак «Внимание!» На этой этикетке указано, что электрические контакты могут находиться под напряжением, даже если устройство выключено
	Знак защитного заземления Этот символ обозначает, что часть оборудования подсоединена к точке заземления

Табл.1-10. Этикетки на корпусе системы PPVS (продолжение)

Этикетка	Описание																																								
<table><tr><td>MANUFACTURER</td><td></td></tr><tr><td>DESIGNATION</td><td></td></tr><tr><td>IDENTIFICATION</td><td></td></tr><tr><td>IBA ORDER</td><td></td></tr><tr><td>SERIAL NUMBER</td><td></td></tr><tr><td>DATE OF MANUFACTURE</td><td></td></tr><tr><td>PROTECTION</td><td>CLASSE 1</td></tr><tr><td>EARTHING SYSTEM</td><td>TN/S</td></tr><tr><td>EXTERNAL DEGREE OF PROTECTION</td><td>IP_</td></tr><tr><td>INTERNAL DEGREE OF PROTECTION</td><td>IP_</td></tr><tr><td>NUMBER OF THE MAIN DOCUMENT</td><td>IB-10 48892, Version 7</td></tr><tr><td>COOLING</td><td>Air force cooling</td></tr><tr><td colspan="2">INPUT POWER</td></tr><tr><td>DESIGNATION INPUT</td><td>Main Power Input</td></tr><tr><td>VOLTAGE</td><td>230 V~</td></tr><tr><td>FREQUENCY</td><td>50/60 Hz</td></tr><tr><td>NUMBER OF PHASES</td><td>2+PE</td></tr><tr><td>POWER</td><td>... kW</td></tr><tr><td>SHORT-CIRCUIT CURRENT RATING</td><td>10 kA</td></tr><tr><td colspan="2">CE</td></tr></table>	MANUFACTURER		DESIGNATION		IDENTIFICATION		IBA ORDER		SERIAL NUMBER		DATE OF MANUFACTURE		PROTECTION	CLASSE 1	EARTHING SYSTEM	TN/S	EXTERNAL DEGREE OF PROTECTION	IP_	INTERNAL DEGREE OF PROTECTION	IP_	NUMBER OF THE MAIN DOCUMENT	IB-10 48892, Version 7	COOLING	Air force cooling	INPUT POWER		DESIGNATION INPUT	Main Power Input	VOLTAGE	230 V~	FREQUENCY	50/60 Hz	NUMBER OF PHASES	2+PE	POWER	... kW	SHORT-CIRCUIT CURRENT RATING	10 kA	CE		Комбинированная этикетка На этой этикетке указан производитель и знак CE, свидетельствующий о соответствии продукта стандартам Европейского союза Также здесь указаны серийный номер производителя, дата производства, различные характеристики защищенности устройства и входные параметры электропитания
MANUFACTURER																																									
DESIGNATION																																									
IDENTIFICATION																																									
IBA ORDER																																									
SERIAL NUMBER																																									
DATE OF MANUFACTURE																																									
PROTECTION	CLASSE 1																																								
EARTHING SYSTEM	TN/S																																								
EXTERNAL DEGREE OF PROTECTION	IP_																																								
INTERNAL DEGREE OF PROTECTION	IP_																																								
NUMBER OF THE MAIN DOCUMENT	IB-10 48892, Version 7																																								
COOLING	Air force cooling																																								
INPUT POWER																																									
DESIGNATION INPUT	Main Power Input																																								
VOLTAGE	230 V~																																								
FREQUENCY	50/60 Hz																																								
NUMBER OF PHASES	2+PE																																								
POWER	... kW																																								
SHORT-CIRCUIT CURRENT RATING	10 kA																																								
CE																																									

Преднамеренно оставлена пустой

Алфавитный указатель

А

Аппаратный пульт управления 1-1

В

Версия программного обеспечения 1-2

Версия программного обеспечения adaPTinsight 1-2

Г

Генератор рентгеновского излучения 1-1

К

Шкаф системы проверки позиционирования пациента

Patient Position Verification System (PPVS) 1-1

Л

Логотип системы 1-2

Логотип системы adaPTinsight 1-2

М

Модуль обработки данных плоскостельного детектора 1-1

П

Плоскостельный детектор 1-1

Э

Экран входа в систему 1-2

Экран входа в систему adaPTinsight 1-2

Этикетки системы 1-2

Эффективность *xiii, xiv*

Преднамеренно оставлена пустой



Меры по обеспечению безопасности

Все меры по обеспечению безопасности, включенные в данную документацию, взяты из базы данных «Doors». Каждой мере по обеспечению безопасности присвоен проектный уникальный идентификатор (PUID).

Преднамеренно оставлена пустой

Система отслеживания неполадок

*Отчеты о неполадках (PR) и заявки на внесение
технических изменений (ECR) в системе
отслеживания неполадок (Bugzilla)*

В
Bugzilla 95987 1-3

Преднамеренно оставлена пустой

Перевод с английского языка на русский язык

«УТВЕРЖДАЮ»

ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А., Бельгия

Директор по регуляторным вопросам

(должность)

Дороти ФИЛИППЕ

(имя)

/Подпись/

(подпись)

Штамп

Ай.Би.Эй. Шмен дю Сиклотрон, 3

1348 Лувен-ла-Нёв

Тел: +32 10 47 58 54 – Факс: +32 10 47 59 52

ИОН БИМ АППЛИКЭЙШНС С.А.

Шмен дю Сиклотрон 3, В-1348; Лувен-ла-Нёв, Бельгия

Штамп: Настоящим свидетельствуется подлинность подписи

Дороти ФИЛИППЕ,

поставленной в присутствии меня, Франсуа ХЕРИНККСа,

ассоциированного нотариуса Брюсселя (Бельгия)

сегодня 04 октября 2018 г.

/Подпись/

Печать: Франсуа ХЕРИНККС * Ассоциированный нотариус Брюсселя

<Логотип: Ай.Би.Эй.>

/Текст на русском языке/

Перевод данного текста выполнен переводчиком Егоровой Алиной Алексеевной

Российская Федерация
Город Москва

Двадцать четвертого декабря две тысячи восемнадцатого года

Я, Акимов Глеб Борисович, нотариус города Москвы, свидетельствую подлинность подписи переводчика Егоровой Алины Алексеевны.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 77/09-н/77-2018-104-1698

Взыскано государственной пошлины (по тарифу): 100 руб.

Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: 200 руб.



Г.Б. АКИМОВ

Прошнуровано, пронумеровано и скреплено печатью 23 лист(-а, -ов).

Нотариус:

