



Система радиотерапевтическая на базе ускорителя электронов «Halcyon (RUS)» по ТУ 26.60.11-003-04161415-2021 с принадлежностями

Инструкции по эксплуатации

26.60.11.003-001РЭ

ДЕКАБРЬ 2021 г.

Юридическая информация

Идентификатор публикации 26.60.11.003-001РЭ

Название публикации

Инструкции по эксплуатации «Системы радиотерапевтической на базе ускорителя электронов «Halcyon (RUS)» по ТУ 26.60.11-003-04161415-2021 с принадлежностями». (далее по тексту – система, Системы радиотерапевтической на базе ускорителя электронов «Halcyon (RUS)» версии 3.0, система радиотерапевтическая, изделие, аппарат).

Краткое содержание

В данном документе представлены информация и описание процедур по эксплуатации Системы радиотерапевтической на базе ускорителя электронов «Halcyon (RUS)» версии 3.0.

Товарные знаки

Varian® и ARIA® являются зарегистрированными товарными знаками, Eclipse™ являются товарными знаками компании Varian Medical Systems, Inc.

Microsoft® и Windows® являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Microsoft.

Все остальные товарные знаки или зарегистрированные товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

Авторское право

ООО «Фабрика РТТ». Все права защищены. Опубликовано в Российской Федерации.

Официальный производитель

ООО «Фабрика РТТ».

Россия, 141981, Московская область,
город Дубна, ул. Академика Алексея Сисакяна, д. 5

Международная организация по стандартизации ISO 13485

Троудукция компании ООО «Фабрика РТТ» разработана и изготовлена в соответствии с требованиями, которые определены в стандарте качества ISO 13485.

Введение

Сведения о системах

Эта система радиационной терапии представляет собой усовершенствованную систему для проведения радиационной терапии под визуальным контролем (IGRT) по высококачественным планам терапии пациентов. В этом руководстве представлено описание следующих линейных ускорителей:

- «Halcyon (RUS)» версии 3.0

Настоящее руководство содержит указания для безопасного и эффективного лечения пациентов.



«Halcyon (RUS)» версии 3.0

В системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0 могут быть доступны следующие возможности:

- Радиационный выход линейного ускорителя до 800 сГр/мин при D_{max} .
- Скорость перемещения лепестков многоярусного многолепесткового коллиматора (sMLC) до 5,0 см/с.
- Скорость вращения терапевтического гентри до 4 об/мин.
- Визуализация в режимах MB, MB CBCT и кВ.

Использование по назначению

Система радиотерапевтическая на базе ускорителя электронов «Halcyon (RUS)» с принадлежностями для лучевой терапии тормозным излучением с энергией фотонов 6 МэВ в статическом и ротационном режимах. Система предназначена для проведения стереотаксической радиохирургии и прицельной радиотерапии при очаговых поражениях, опухолях и таких состояниях любого участка организма человека, при которых показана лучевая терапия.

Показания к применению

Система «Halcyon (RUS)» версии 3.0 предназначены для проведения стереотаксической радиохирургии и прицельной радиотерапии при очаговых поражениях, опухолях и таких состояниях любого участка организма взрослых пациентов и пациентов детского возраста, при которых показана радиационная терапия.

Противопоказания к применению

Абсолютные противопоказания для применения «Системы радиотерапевтической на базе ускорителя электронов «Halcyon (RUS)» с принадлежностями» отсутствуют. Каждый случай назначения лучевой терапии рассматривается отдельно врачебной комиссией, где принимается решение о проведении лечения, учитывая состояние организма, самочувствие пациента в целом и собранный анамнез.

Применение с осторожностью.

С особой осторожностью и вниманием необходимо подходить к анализу риск-выгода при лечении пациентов из групп риска (пожилые люди, пациенты с хроническими заболеваниями, пациенты из детской и подростковой групп).

Возможные побочные эффекты:

При проведении лучевой терапии могут наблюдаться побочные эффекты в виде лучевых реакций (временные, обычно самостоятельно проходящие функциональные изменения в тканях, окружающих опухоль) и повреждения тканей, находящихся рядом с опухолью. Степень выраженности побочных эффектов лучевой терапии зависит от локализации облучаемой опухоли, её размеров, методики облучения, общего состояния пациента, наличия или отсутствия сопутствующих заболеваний.

Предупреждение

Радиационная терапия показана не для всех видов рака. При лучевой терапии существует возможность развития тяжелых побочных эффектов, включая раздражение кожи и утомляемость. Всю ответственность за оценку возможного воздействия радиационной терапии или радиохирургии на пациента несет лечащий врач, назначивший лечение.

Новые функции в терапевтической системе

В терапевтической системе могут быть доступны следующие новые или усовершенствованные функции:

Визуализация с увеличенным полем обзора	Функция Extended Imaging (Визуализация с увеличенным полем обзора) позволяет получить два кВ-изображения СВСТ с интервалом 14 см на продольной плоскости, а затем объединяет их в одно изображение длиной 38,5 см.
--	--

**Мониторинг
движений пациента**

Система мониторинга движений пациента использует камеру, работающую в режиме реального времени, для обнаружения боковых движений пациента в положении для проведения терапии.

**Расширенное поле
терапии**

Дополнительно расширенное поле терапии может иметь максимальное продольное смещение в 10,5 см между двумя изоцентрами. Следовательно, максимальный размер поля терапии составляет 28,0 × 38,5 см.

**Продольная шкала
кушетки**

Продольная шкала кушетки начинается с отметки 0 см в полностью выгруженном положении. Положение полной загрузки соответствует отметке 165,5 см. Никаких изменений в планах терапии не требуется ввиду этих изменений шкалы.

Для применения некоторых функций требуются совместимые версии программного обеспечения для планирования терапии компании Varian.

Об этом руководстве

Структура настоящего руководства соответствует порядку выполняемых вами действий. Сосредоточьтесь на его содержимом для безопасного и эффективного выполнения своих задач. В некоторых учреждениях в круг ваших обязанностей может входить выполнение нескольких групп процедур.

Администратор конфигурации



Администратор конфигурации несет ответственность за настройку параметров системы и управление резервными копиями файлов конфигурации.

Терапевт



Терапевт готовит систему к клинической терапии, получает изображения и проводит сеансы терапии пациентов.

Специалист по адаптации и опытный специалист по адаптации



Специалист по адаптации обнаруживает любые изменения в состоянии пациента, которые требуют корректировки предписанной терапии, и затем выполняет соответствующую корректировку. Если специалисту по адаптации не удастся обнаружить такие изменения, следует обратиться к опытному специалисту по адаптации.



Опытный специалист по адаптации, опираясь на свои знания и опыт, принимает решение относительно целесообразности продолжения терапии, адаптации плана или прекращения терапии в зависимости от состояния пациента.



Контролер качества

Контролер качества отвечает за доставку системой запланированной дозы облучения и соблюдение стандартов качества, принятых в учреждении.

Специалист по техническому обслуживанию



Специалист по техническому обслуживанию отвечает за поддержание системы в рабочем состоянии и создание безопасной рабочей обстановки.

Администратор политики



В обязанности администратора политики входит разработка политик и процедур по контролю качества для обеспечения безопасного использования системы операторами и обслуживающим персоналом.

Для ознакомления с важными требованиями к безопасности см. раздел [Правила безопасности для представителей всех ролей](#).

Визуальные подсказки



В этой публикации используются следующие визуальные подсказки, облегчающие поиск информации:



ОСТОРОЖНО! Предостережение с пометкой «Осторожно!» содержит описание действий или условий, которые могут привести к тяжелой травме или смерти человека.



ВНИМАНИЕ! Предупреждение с пометкой «Внимание!» содержит описание действий или условий, которые могут привести к травмам легкой или средней степени тяжести.



ЗАМЕЧАНИЕ. Замечание описывает действия или условия, которые могут привести к повреждению оборудования или утере данных.



Примечание. Примечание содержит информацию, которая может относиться к частным условиям либо только к некоторым пользователям или учреждениям.

Подсказка. Подсказка содержит полезную дополнительную информацию, например, ссылку, напоминание или рекомендацию, призванную помочь пользователю оптимизировать работу оборудования или программного обеспечения.

Публикации по теме

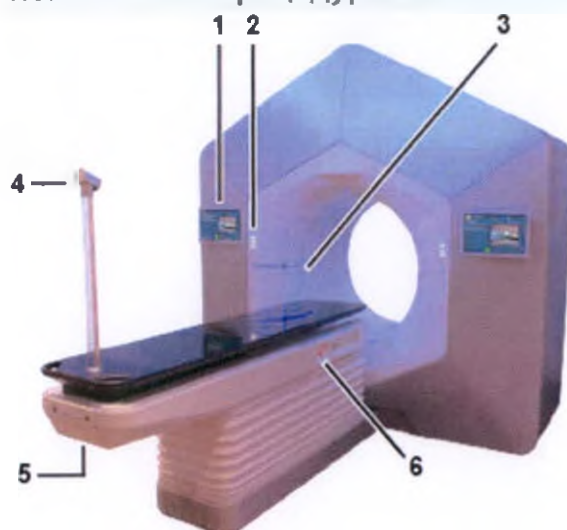
В приведенных ниже публикациях корпорации ООО «Фабрика РТТ» содержится информация о системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0:

- *Инструкции по эксплуатации системы «Halcyon (RUS)» версии 3.0*

Рабочая среда

К рабочей среде относятся компоненты, установленные в процедурной и пультовой комнате. Процедурная должна быть специально спроектирована под устройства мегавольтной радиационной терапии. Пультовой комнатой считается помещение за пределами процедурной, из которого осуществляется управление лучевой терапией.

Компоненты процедурной

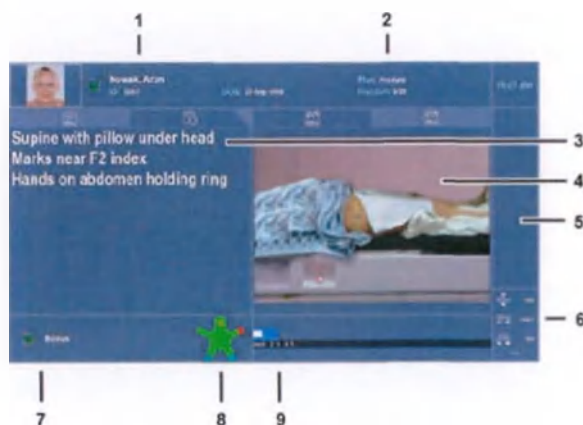


1. Сенсорный экран
2. Панель управления перемещением
3. Туннель
4. Камера
5. Детектор столкновений кушетки.
6. Кнопка Emergency Stop (Аварийная остановка)

На рисунке представлен линейный ускоритель.

Сенсорный экран

На интерактивном сенсорном экране пользователь может просматривать информацию о пациенте и плане терапии, а также удостовериться, что в процедурной находится нужный пациент.



1. Сведения о пациенте
2. Имя плана и количество фракций
3. Примечания по укладке и примечания о процедуре
4. Фотографии укладки
5. Сбои и блокировки
6. Положения кушетки
7. Информация о болюсе (если применяется)
8. Индикатор ориентации пациента
9. Индикаторы функции мониторинга движений пациента (при наличии лицензии).

Информация о пациенте включает имя и идентификатор пациента, его дату рождения, лечащего врача и фотографию пациента (если доступно)

Панель управления перемещением

Для перемещения кушетки используется пульт управления перемещением.



Выравнивание

Перемещение кушетки в целевое положение



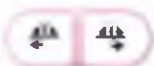
Подъем/опускание по вертикали

Перемещение кушетки вручную по вертикали



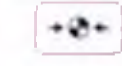
Перемещение вдоль продольной оси

Перемещение кушетки вручную вдоль продольной оси



Перемещение влево/вправо вдоль поперечной оси

Перемещение кушетки вручную вдоль поперечной оси



Загрузка

Перемещение кушетки в запланированное положение для терапии



Выгрузка

Удаление предыдущего целевого положения, перемещение кушетки в исходное положение



Увеличение/уменьшение громкости динамика

Регулирование громкости динамика в процедурной

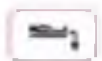
Функция следования световым индикаторам

Для кнопок управления перемещением применяется метод *следования световым индикаторам*, которые подсказывают очередность действий IGRT-терапии за счет последовательного подсвечивания кнопок. Разные цвета обозначают приоритет для каждого этапа последовательности. Если тот или иной этап предполагает несколько возможных действий, загораются несколько кнопок.



Синий

Отображает рекомендованную опцию для текущего этапа в последовательности. Например, кнопка **Align** (Выравнивание) горит синим при загрузке плана для клинического рабочего процесса.



Белый

Отображает доступность кнопки, однако такая опция не обязательно является рекомендуемой для текущего этапа в последовательности. Например, кнопка **Unload** (Выгрузка) будет гореть белым, если ни один пучок плана не доставлен полностью.



Не подсвечивается

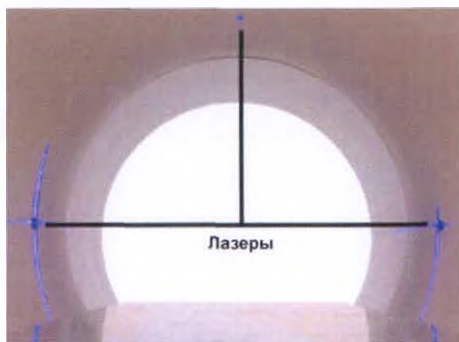
Означает недоступность кнопки для использования. Например, когда пациент находится в изоцентре облучения, кнопки ручного управления перемещением не подсвечиваются.

Туннель

Система туннеля включает следующие элементы:

- Система предотвращения столкновений, которая обеспечивает защиту оператора и пациента от столкновений с туннелем.
- Громкоговоритель и система внутренней связи для поддержания связи с пациентом.
- Три лазера для выравнивания положения пациента или устройства для контроля качества.

Примечание. Лазерами управляет система, поэтому их настройка пользователем невозможна.



Кушетка с камерой

Пациент размещен на кушетке, которая входит в туннель для проведения терапии. Для перемещения кушетки в вертикальном, поперечном и продольном направлениях используются кнопки управления перемещением на стойке. В ножном конце кушетки предусмотрена система обнаружения столкновений, обеспечивающая защиту оператора и пациента при опускании кушетки.

Кушетка может выдерживать нагрузки до 228 кг (502 фунта). Превышение максимальной нагрузки на кушетку может привести к повреждениям конструкции.

Благодаря камере, установленной в ножном конце кушетки, можно наблюдать за пациентом на интерактивном видеоизображении, которое выводится на экран Treatment (Терапия).

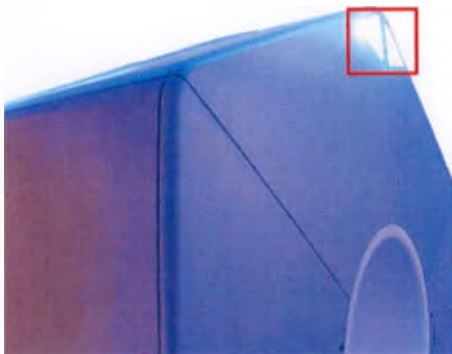


Две кнопки **Emergency Stop** (Аварийная остановка), расположенные на кушетке, при нажатии в аварийной ситуации останавливают любые перемещения системы.

При необходимости переместить кушетку вручную в аварийной ситуации используются ручки в ножном конце кушетки. Не перемещайте кушетку, держась за крепление камеры. Не позволяйте пациенту использовать крепление в качестве опоры при размещении на кушетке или вставании.

Внешнее освещение

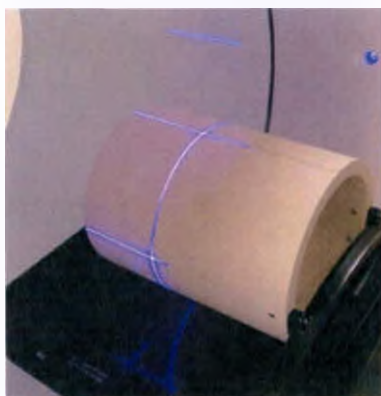
Подсветка на задней панели линейного ускорителя помогает пациенту успокоиться во время терапии.



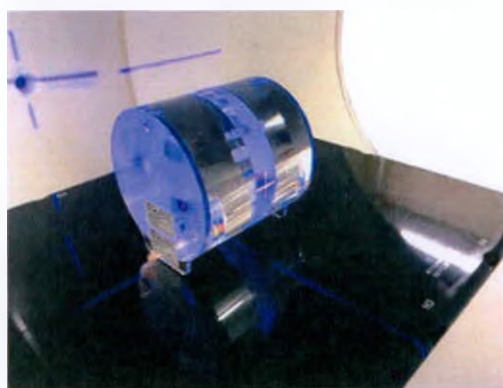
Для настройки внешнего освещения специалист по техническому обслуживанию должен обладать правами пользователя **Service Advanced** (Расширенное обслуживание).

Фантомы

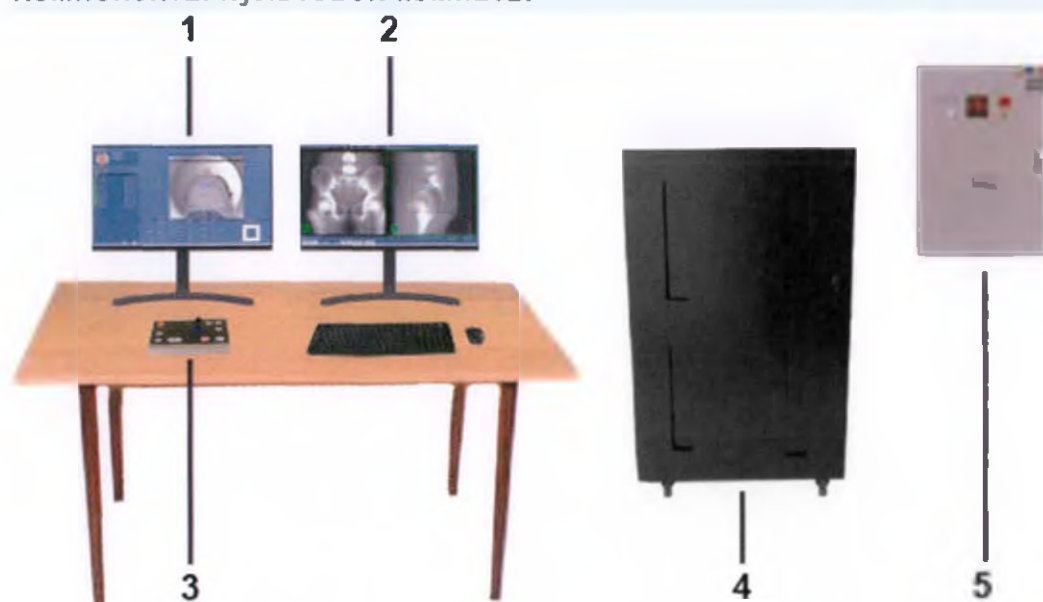
Барабанный фантом используется для проверок рабочих характеристик и калибровки аппарата. Барабанный фантом входит в комплект поставки всех систем «Halcyon (RUS)» версии 3.0.



Фантом Quart используется для калибровки единиц Хаунсфилда (HU) системы визуализации. Фантом Quart входит в комплект поставки систем «Halcyon (RUS)» версии 3.0 с функцией кВ-визуализации.



Компоненты пультовой комнаты



1. Экран Treatment
2. Экран Imaging
3. Панель управления
4. Системный блок
5. Электрический распределительный щит

В пультовой комнате, располагающейся за пределами процедурной, размещены компьютерное оборудование, элементы управления оператора для проведения терапии и устройства мониторинга состояния пациента.

Экраны Treatment и Imaging

Для управления терапевтическим облучением используется информация, отображаемая на экранах Treatment (Терапия) и Imaging (Визуализация). В распоряжении оператора имеются стандартные клавиатура и мышь.



1. Экран Treatment
2. Экран Imaging

На экране Treatment (Терапия) отображается **Рабочая область Treatment Plan**.

На экране Imaging (Визуализация) могут отображаться различные рабочие области в зависимости от конфигурации вашей терапевтической системы.

Данный экран доступен во всех конфигурациях:

- **Рабочая область Image Matching**

Рабочая область Treatment Plan

В рабочей области Treatment Plan (План терапии) отображаются информация о пациенте и параметры терапии активного плана терапии.

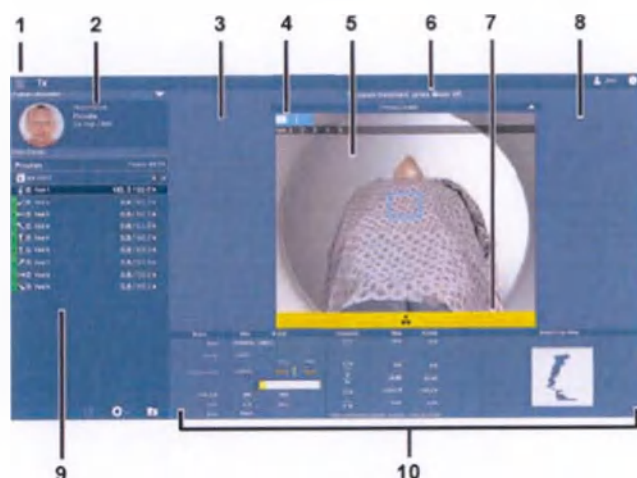


Рис. 1 Рабочая область Treatment Plan

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1. Кнопка Home (Главный экран) | 6. Инструкции для оператора |
| 2. Сведения о пациенте | 7. Индикатор включения пучка |
| 3. Сбои и блокировки | 8. Сбои и блокировки |
| 4. Мониторинг движений пациента | 9. Область сеанса |
| 5. Интерактивный просмотр | 10. Параметры аппарата |

**Кнопка Home
(Главный
экран)**

Нажмите, чтобы закрыть экран Treatment (Терапия) и вернуться на главный экран

**Сведения о
пациенте**

Указанные сведения включают имя и идентификатор пациента, его дату рождения, лечащего врача и фото пациента (если доступно)

**Сбои и
блокировки**

Значки сбоев и блокировок обозначают, что перед началом или возобновлением терапии нужно выполнить определенное действие

**Мониторинг
движений
пациента**

При использовании функции мониторинга движений пациента боковые движения пациента отображаются в области состояния в верхней части на экране интерактивного просмотра.

Интерактивный просмотр

Интерактивное изображение, получаемое с камеры, которое позволяет внимательно следить за состоянием пациента во время терапии

Инструкции для оператора

Информация о текущем состоянии или дальнейших шагах, которая помогает провести процедуру терапии

Индикатор включения пучка

Отображается, когда включен пучок

Область сеанса

Отображение информации из плана терапии



Рис. 2 Область сеанса

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Название плана | 5. Примененная величина |
| 2. Пучок для визуализации | мониторных единиц |
| 3. Терапевтический пучок | 6. Запланированная величина |
| 4. Фракция мониторинговых единиц | |

Параметры аппарата

Пучок для визуализации всегда является первым в плане. Он должен сгенерироваться до начала подачи терапевтических пучков. Геометрические параметры плана терапии, а также текущее расположение осей и пучка для процедуры терапии.



Примечание. Если текущее положение отличается от запланированного, параметр выделяется оранжевым цветом. Система применяет внутренние допуски для определения положения, выходящего за допустимые пределы.

Рабочая область Image Matching

В рабочей области Image Matching (Совмещение изображений) выполняется совмещение полученного изображения с контрольным в целях подтверждения запланированного участка облучения.

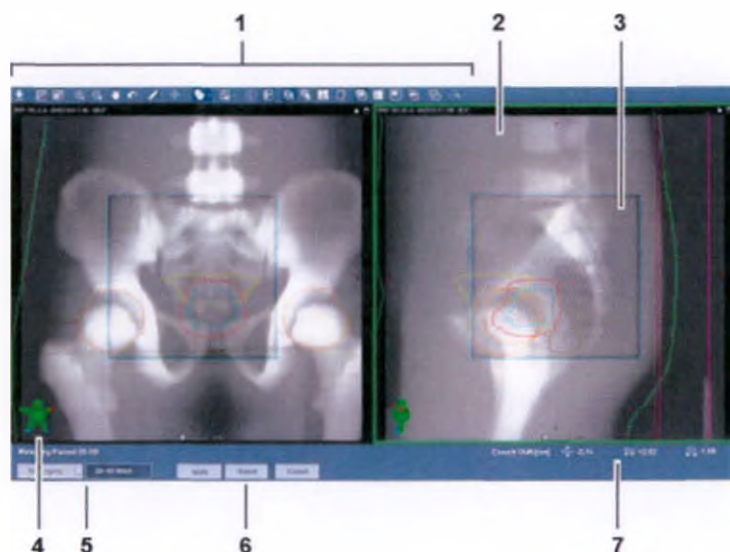


Рис. 3 Рабочая область Image Matching

- | | | | |
|----|-------------------------------|----|------------------|
| 1. | Инструменты визуализации | 5. | Панель задач |
| 2. | Контрольные изображения | 6. | Кнопки действий |
| 3. | Полученное изображение | 7. | Смещение кушетки |
| 4. | Индикатор ориентации пациента | | |

Инструменты визуализации Позволяют изменять режим отображения изображений

Контрольные изображения Изображения, включенные в план терапии

Полученное изображение Изображения для позиционирования и облучения пациента

Индикатор ориентации пациента Указывает на анатомическое положение и относительную связь с анатомической номенклатурой

Панель задач Предоставляет возможность выбора режима визуализации и метода совмещения

Кнопки действий Примените смещение кушетки, сбросьте изменения и продолжайте корректировать совмещение либо отмените совмещение и повторно получите изображение для укладки

Смещение кушетки Расстояние, на которое необходимо сместить каждую ось кушетки, чтобы расположить пациента для в положении для начала терапии

Рабочая область Patient Session Selection

В рабочей области **Patient Session Selection** (Выбор сеанса пациента) можно выбрать режим представления данных:

Today's Schedule (График на сегодня) Список пациентов, для которых запланирован визит на текущий день в системе ARIA OIS RO.

All Patients (Все пациенты) Список всех пациентов, для которых доступны сеансы терапии. Этот режим представления данных используется в том случае, когда система не подключена к ARIA OIS RO (недоступен график назначенных визитов)

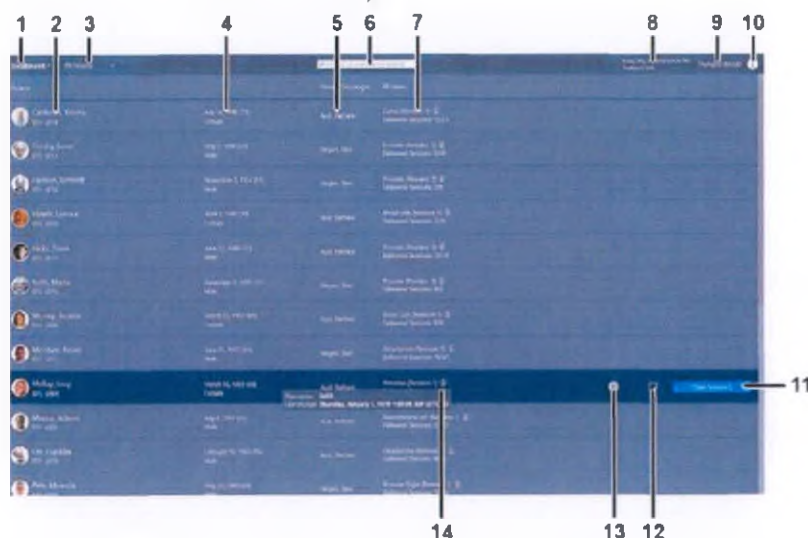


Рис. 4 Рабочая область Patient Session Selection (All Patients (Все пациенты))

1. Переход между режимами **Treatment** (Терапия) и **QA Queue** (Очередь для контроля качества).
2. Имя и идентификатор пациента (фотография приналичии).
3. Отображение только графика на текущей день или всех пациентов.
4. Дата рождения, возраст, пол.
5. Основной онколог.
6. Поиск пациента по идентификатору или имени.
7. Анатомический участок и ход терапии.
8. Текущие дата и время.
9. Текущий пользователь.
10. Значок для отображения подробных сведений.
11. Открытие сеанса терапии (наведите указатель на строку, чтобы появилась кнопка).
12. Символ предупреждения о сеансе.
13. Символ сеанса адаптивной терапии.
14. Отображение идентификатора плана и даты последних изменений (наведите указатель на символ информации).

Рабочая область *Influencer Review*

В рабочей области **Influencer Review** (Просмотр структур влияния) можно просмотреть структуры влияния (то есть контуры органов, которые оказывают значительное влияние на положение и форму целевых структур, а также на дозиметрическое воздействие) на основании изображения сеанса

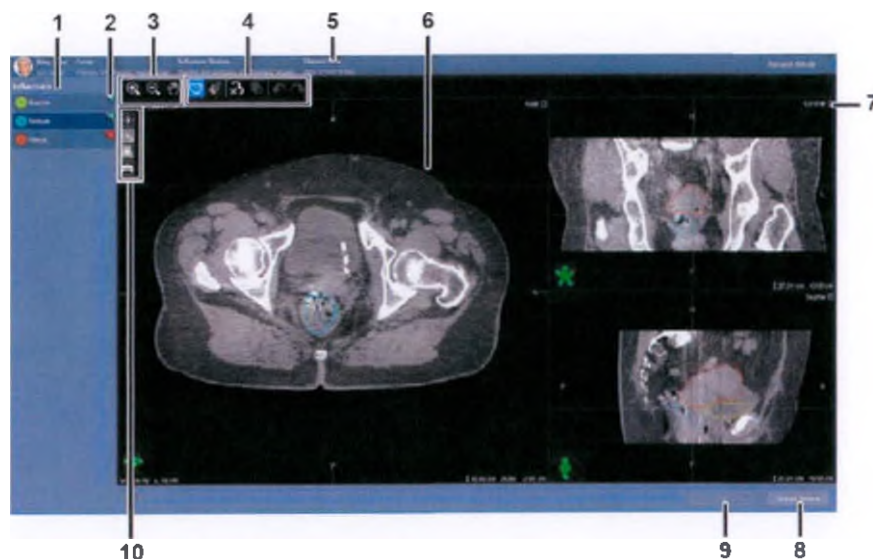


Рис. 5 Рабочая область Influencer Review

- | | |
|--|--|
| 1. Список структур. | 7. Развертывание перспективы изображения. |
| 2. Индикатор состояния просмотра. | 8. Повторный запуск сеанса (возврат к получению изображения). |
| 3. Настройка области просмотра изображения (масштабирование, панорамирование). | 9. Принятие структур влияния и переход к рабочей области Target Review (Просмотр мишеней). |
| 4. Выбор инструмента определения контуров. | 10. Настройка интенсивности изображения (контрастность/яркость). |
| 5. Время, прошедшее с момента получения изображения сеанса. | |
| 6. Изображение сеанса со структурами влияния. | |

Рабочая область Target Review

В рабочей области Target Review (Просмотр мишеней) можно просмотреть и сравнить целевые структуры модели пациента назначения (контрольное изображение) с целевыми структурами модели пациента сеанса (изображение сеанса).

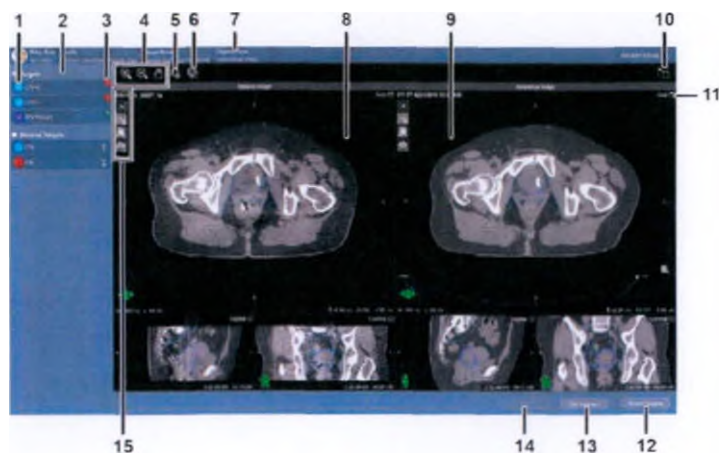


Рис. 6 Рабочая область Target Review

1. Отображение/скрытие контуров структуры
2. Список структур.
3. Индикатор состояния просмотра (пустая структура, не просмотрено, просмотрено).
4. Настройка области просмотра изображения (масштабирование, панорамирование).
5. Отображение/скрытие структур влияния.
6. Отображение/скрытие границы высокой дозы.
7. Время, прошедшее с момента получения изображения сеанса
8. Изображение сеанса с моделью пациента сеанса.
9. Контрольное изображение с моделью пациента назначения.
10. Развертывание области просмотра изображения.
11. Развертывание перспективы изображения.
12. Повторный запуск сеанса (возврат к получению изображения).
13. Переход к рабочей области Contour Editing (Редактирование контуров).
14. Принятие мишеней и переход в рабочую область Plan Selection (Выбор плана).
15. Настройка интенсивности изображения (контрастность/яркость).

Рабочая область Contour Editing

В рабочей области **Contour Editing** (Редактирование контуров) можно просматривать и редактировать контуры структур на основании изменений анатомических структур (смещение изображения сеанса и вспомогательных изображений).

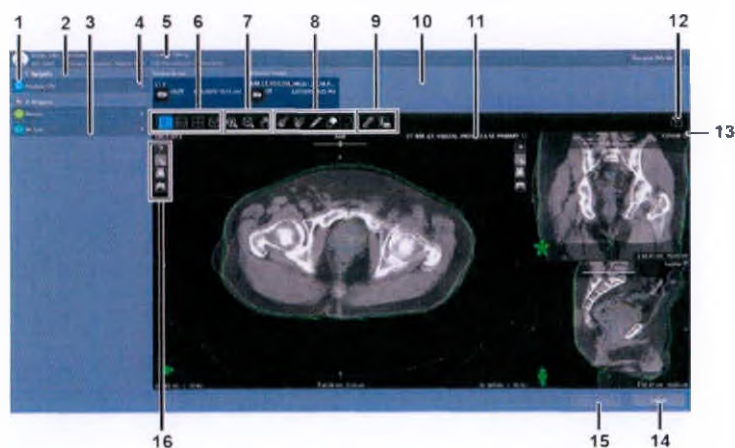


Рис. 7 Рабочая область Contour Editing

1. Отображение/скрытие контуров структуры.
2. Целевые структуры
11. Изображение сеанса.
12. Развертывание области просмотра изображения.

3. Структуры органов.
4. Развертывание карты структуры.
5. Время, прошедшее с момента получения изображения сеанса.
6. Выбор макета изображения.
7. Настройка области просмотра изображения (масштабирование, панорамирование).
8. Выбор инструмента определения контуров.
9. Выбор инструмента измерений
10. Выбор контрольного изображения и вспомогательных изображений, если доступны (КТ, ПЭТ, МР).
13. Развертывание перспективы изображения.
14. Принятие изменений и переход в рабочую область Plan Selection (Выбор плана).
15. Отмена и отклонение отредактированных контуров.
16. Настройка интенсивности изображения (контрастность/яркость).

Рабочая область Plan Selection

В рабочей области Plan Selection (Выбор плана) можно просмотреть планы и сравнить запланированный и адаптированный план с контрольным планом и выбрать один из них для проведения текущего сеанса терапии.

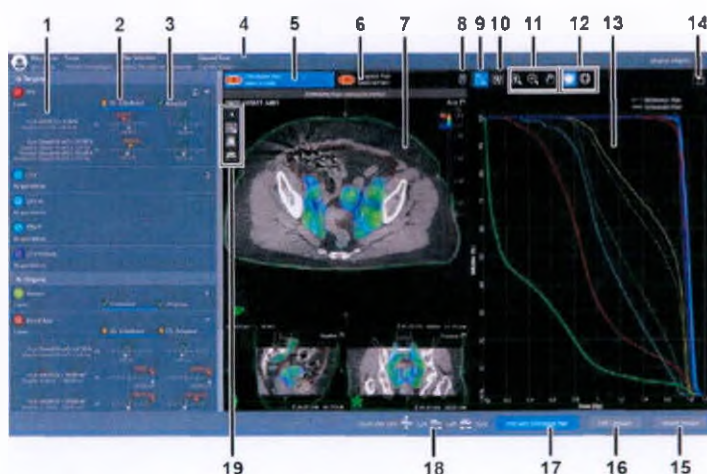


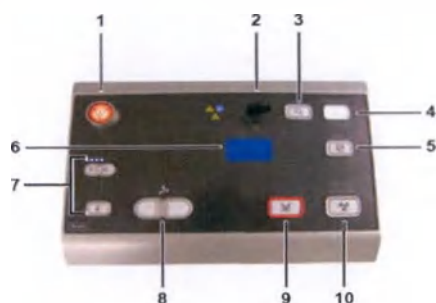
Рис. 8 Рабочая область Plan Selection

1. Просмотр клинических целей каждой структуры.
2. Просмотр аналитических данных целей запланированного плана.
3. Просмотр аналитических данных целей адаптированного плана.
4. Время, прошедшее с момента получения изображения сеанса.
5. Выбор/отображение свойств запланированного плана.
11. Настройка области просмотра изображения (масштабирование, панорамирование).
12. Выбор представления дозы.
13. Гистограмма «доза — объем» выбранного плана и контрольного плана или контрольного изображения с дозой контрольного плана.
14. Развертывание области просмотра изображения.

- | | |
|--|--|
| 6. Выбор/отображение свойств адаптированного плана. | 15. Повторный запуск сеанса (возврат к получению изображения). |
| 7. Изображение сеанса с дозой выбранного плана. | 16. Переход к рабочей области Contour Editing (Редактирование контуров). |
| 8. Отображение технического отчета по выбранному плану. | 17. Принятие выбранного плана и переход к проведению терапии. |
| 9. Отображение гистограммы «доза — объем» для выбранного плана и контрольного плана. | 18. Значения смещения кушетки (только если выбран запланированный план). |
| 10. Отображение контрольного изображения с дозой контрольного плана | 19. Настройка интенсивности изображения (контрастность/яркость). |

Панель управления

Панель управления используется для управления пучком излучения с целью получения изображений и терапевтического облучения, а также для связи с пациентом в процедурной. На панели также присутствуют кнопки для активации перемещения компонентов системы, например, кушетки и гентри.



- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Кнопка Emergency Stop | 6. Счетчик мониторных единиц |
| 2. Ключ-переключатель | 7. Элементы управления системы внутренней связи |
| 3. Кнопка предварительного просмотра | 8. Кнопки разрешения перемещения |
| 4. Кнопка подготовки | 9. Кнопка выключения излучения |
| 5. Кнопка готовности | 10. Кнопка включения излучения |

Кнопка Emergency Stop
(Аварийная остановка)
Ключ-переключатель
Кнопка предварительного просмотра
Кнопка подготовки
Кнопка готовности
Счетчик мониторных единиц

Элементы управления системы внутренней связи

Прекращает подачу терапевтического пучка и отключает питание всех осей, предотвращая их движение. Блокировка и разблокировка панели управления. Очистка всех параметров пучка, заданных ранее.

Передаёт параметры облучения на аппарат. Горит, если пучок готов к доставке. Отображение доставленного количества мониторных единиц. Включение аудиосвязи с пациентом, находящимся в процедурной

Кнопки разрешения
перемещения

В режиме терапии служат для активации перемещения кушетки с целью ее смещения во время терапии или отведения от аппарата после терапии

В сервисном режиме они используются для активации перемещения любых осей в целях применения параметров системы.

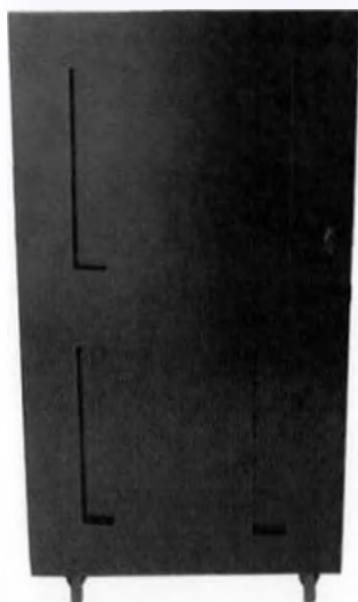
Кнопка выключения
излучения

Прекращает доставку пучков визуализации и терапевтических пучков

Кнопка включения излучения

Запускает доставку пучков визуализации и терапевтических пучков.

Системный блок



В системном блоке размещаются компьютеры и другие электронные компоненты, управляющие системой и поддерживающие ее работу



Примечание. В системном блоке нет компонентов, обслуживаемых пользователями. Обслуживание таких компонентов осуществляется исключительно специалистами компании ООО «Фабрика РТТ». Электрические розетки предназначены исключительно для компьютерных мониторов.



ОСТОРОЖНО! Чтобы избежать поражения электрическим током, не подключайте другое оборудование к розеткам питания.

Электрический распределительный щит

На электрический распределительный щит выведена кнопка аварийного отключения питания и кнопка запуска для возобновления питания. Если под зеленой кнопкой запуска светится белый индикатор, питание системы включено.



- 1. Кнопка запуска
- 2. Кнопка аварийного отключения питания



Примечание. На электрическом распределительном щите нет компонентов, обслуживаемых пользователями. Обслуживание таких компонентов осуществляется исключительно специалистами компании ООО «Фабрика РТТ».

Администратор конфигурации

Администратор конфигурации

Администратор конфигурации несет ответственность за настройку параметров системы и управление резервными копиями файлов конфигурации.

Стандартные процедуры, выполняемые администратором конфигурации

- Подготовка к клиническому использованию
- Добавление пользователей
- Вход в приложение System Administration
- Настройка времени автоматического пуска
- Включение мониторинга движений пациента
- Настройка требования визировать терапию
- Настройка смещения цветов
- Управление файлами конфигурации
- Резервное копирование файлов конфигурации
- Восстановление файлов конфигурации

Подготовка к клиническому использованию

В обязанности администратора конфигурации входит добавление пользователей системы, назначение им прав, а также настройка параметров терапии и визуализации.

Блокировка кушетки

В приложении System Configurations на портале ООО «Фабрика РТТ» Service Portal можно настроить конфигурацию учреждения для блокировки кушетки; такая блокировка может повлиять на рабочий процесс терапии при использовании системы в программной среде ARIA/Eclipse.

▼ Couch Locking

Couch Locking

For Treatment Approval
After First Treatment
Never

Save

- При использовании варианта **For Treatment Approval** (Для утверждения терапии) для каждого сеанса терапии всегда используется положение выравнивания по умолчанию.

- При использовании варианта **After First Treatment** (После первого сеанса терапии) сохраняется положение выравнивания первого сеанса терапии. Для следующих сеансов всегда используется сохраненное положение выравнивания первого сеанса.
- При использовании варианта **Never** (Никогда) сохраняется положение выравнивания каждого сеанса терапии. Если в ходе сеанса положение выравнивания было изменено, сохраняется новое положение выравнивания, которое будет использоваться для последующих сеансов.

Сведения о настройке функции блокировки кушетки см. в документе *Varian Service Portal Administration Reference Guide*.

Добавление пользователей

Инструкции по добавлению пользователей и управлению ими см. в справочном руководстве по администрированию используемой программной среды.

- Для программной среды ARIA/Eclipse см. документ *Varian Service Portal Administration Reference Guide*.

О правах пользователей

Некоторые права пользователей линейных ускорителей не применяются к данной системе. Если в вашем учреждении имеются другие линейные ускорители, примите во внимание, что присваиваемые вами права применяются для всех линейных ускорителей.

Вход в приложение System Administration

1. На главном экране щелкните **System Administration** (Администрирование системы).



2. В диалоговом окне входа в систему заполните поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).

8. Нажмите Close (Закрыть), чтобы вернуться на главный экран.

Включение мониторинга движений пациента

Система мониторинга движений пациента использует камеру, работающую в режиме реального времени, для обнаружения боковых движений пациента в положении для проведения терапии. Если в системе установлена лицензия на эту функцию, включить или выключить ее можно на экране System Administration (Администрирование системы).

1. **Вход в приложение System Administration**
2. Убедитесь, что на вкладке **Configuration** (Конфигурация) в разделе **Feature Licenses** (Лицензии на функции) установлен флажок рядом с функцией **Patient Motion Monitoring** (Мониторинг движений пациента)

Feature Licenses

Feature Name	Is Feature Installed
0.5cm MLC	☒
Dynamic Flatten Beam Treatment	☒
iCBCT Reconstruction	☒
IMRT Treatment	☒
kV CBCT Imaging	☒
Long Treatment Field	☒
MV CBCT Imaging	☒
MV/MV Imaging	☒
One Step Set Up	☒
VMAT Treatment	☒
Aria Connectivity	☐
TPMS Connectivity	☐
On-Couch Adaptive Treatment	☒
Patient Motion Monitoring	☒
Extended Length CBCT Imaging	☒

Если флажок отсутствует, значит у вас нет лицензии на данную функцию. [Обращение в службу поддержки пользователей ООО «Фабрика РТТ»](#).

3. Щелкните вкладку **Treatment** (Терапия).
4. Найдите флажок **Patient Motion Monitoring** (Мониторинг движений пациента).

Patient Motion Monitoring: ☒ 

Close Patient Signoff:

- Чтобы включить функцию мониторинга движений пациента, установите флажок.
 - Чтобы выключить функцию мониторинга движений пациента, удалите флажок.
5. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить).
 6. Введите свои комментарии в диалоговом окне **MachineConfig** (Конфигурация аппарата)
 7. Нажмите кнопку **OK**.
 8. Нажмите **Close** (Закрыть), чтобы вернуться на главный экран.

Настройка требования визировать терапию

Можно задать настройку, согласно которой после каждого сеанса терапии перед закрытием записи пациента будет требоваться визирование соответствующего действия. Чтобы выполнить визирование терапии, пользователь должен обладать правами **Sign Off Treatment** (Визирование терапии).

1. Вход в приложение **System Administration**
2. Щелкните вкладку **Treatment** (Терапия).
3. Выберите **Yes** (Да) или **No** (Нет) в раскрывающемся списке **Close Patient Signoff** (Визирование закрытия записи пациента).

Patient Motion Monitoring: ☒

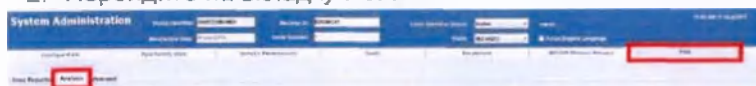
Close Patient Signoff: **Yes**

4. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить).
5. Введите свои комментарии в диалоговом окне **MachineConfig** (Конфигурация аппарата).
6. Нажмите кнопку **OK**.
7. Нажмите **Close** (Заккрыть), чтобы вернуться на главный экран.

Настройка смещения цветов

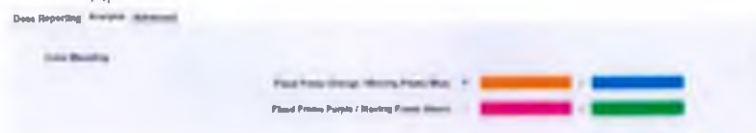
В приложении Position Verification Application (PVA) можно настроить параметры инструмента смещения цветов, которые будут применяться для инструментов проверки совмещения изображений.

1. Вход в приложение **System Administration**.
2. Перейдите на вкладку **PVA**



3. Перейдите на подвкладку **Analysis** (Анализ).

4. Выберите функцию смещения цветов для фиксированного кадра идвигающегося кадра.



- Фиксированный кадр относится к контрольному изображению.
 - Двигающийся кадр соответствует полученному изображению.
5. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить).
 6. Введите свои комментарии в диалоговом окне **MachineConfig** (Конфигурация аппарата).
 7. Нажмите кнопку **OK**.
 8. Нажмите **Close** (Заккрыть), чтобы вернуться на главный экран.

Управление файлами конфигурации

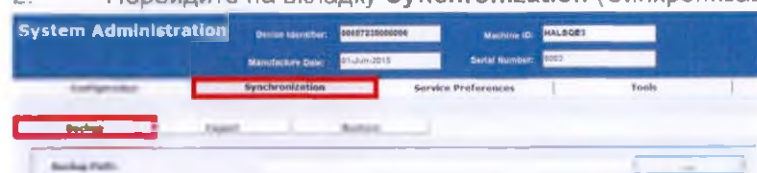
После подготовки системы к клиническому использованию, а также после каждого изменения настроек конфигурации необходимо создавать резервные копии файлов

конфигурации.

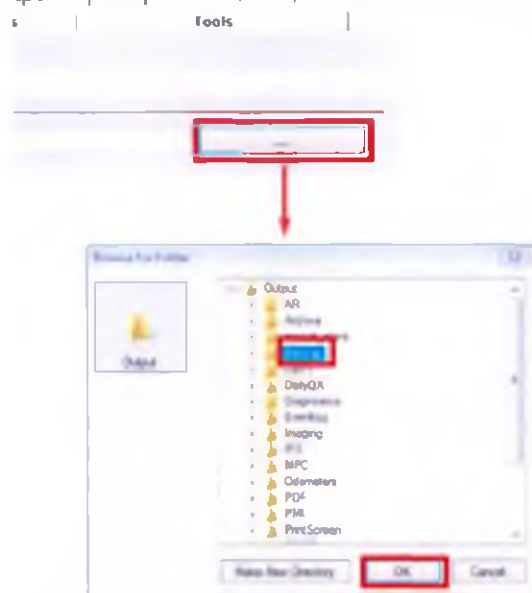
При необходимости можно выполнить восстановление файлов конфигураций с помощью резервной копии.

Резервное копирование файлов конфигурации

1. **Вход в приложение System Administration.**
2. **Перейдите на вкладку Synchronization (Синхронизация).**

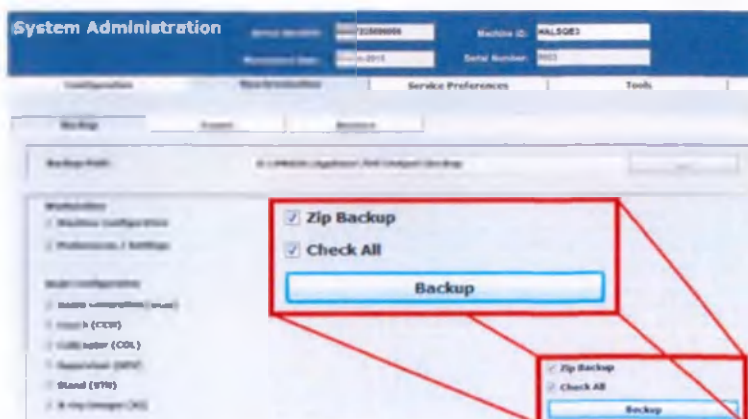


3. **Перейдите на подвкладку Backup (Резервная копия).**
4. **Нажмите кнопку Browse (Обзор) ...** выберите папку, в которой необходимо сохранить файл резервной копии, а затем нажмите кнопку **OK**.



Подсказка. Файлы резервных копий хранятся в каталоге \VMSOS\AppData\TDS\Output. Вы можете выбирать произвольные подкаталоги (например, \Output\Backup), либо нажмите Make New Directory (Создать новый каталог) для создания нового подкаталога

5. **Установите флажки Zip Backup (Архивировать резервную копию) и Check All (Выбрать все).**



6. Нажмите кнопку **Backup** (Резервная копия).

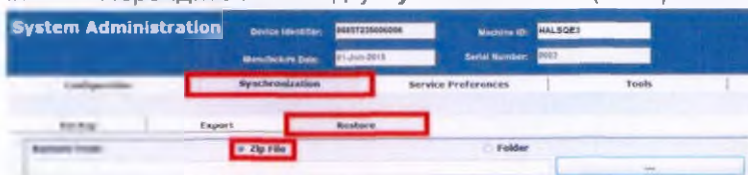
На панели **Status** (Статус) будет показан ход процесса, а также будет сообщено о завершении резервного копирования.

7. Нажмите **Close** (Закрыть), чтобы вернуться на главный экран.

Восстановление файлов конфигурации

1. **Вход в приложение System Administration.**

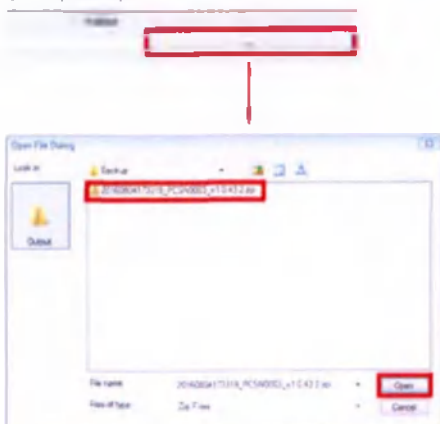
2. Перейдите на вкладку **Synchronization** (Синхронизация).



3. Перейдите на подвкладку **Restore** (Восстановление).

4. Убедитесь, что выбран вариант **Zip File** (Zip-файл).

5. Нажмите кнопку **Browse** (Обзор) **...**, укажите путь к ZIP-файлу и нажмите **Open** (Открыть).



ZIP-файл загрузится, а путь к нему отобразится в поле **Restore From** (Восстановить из).

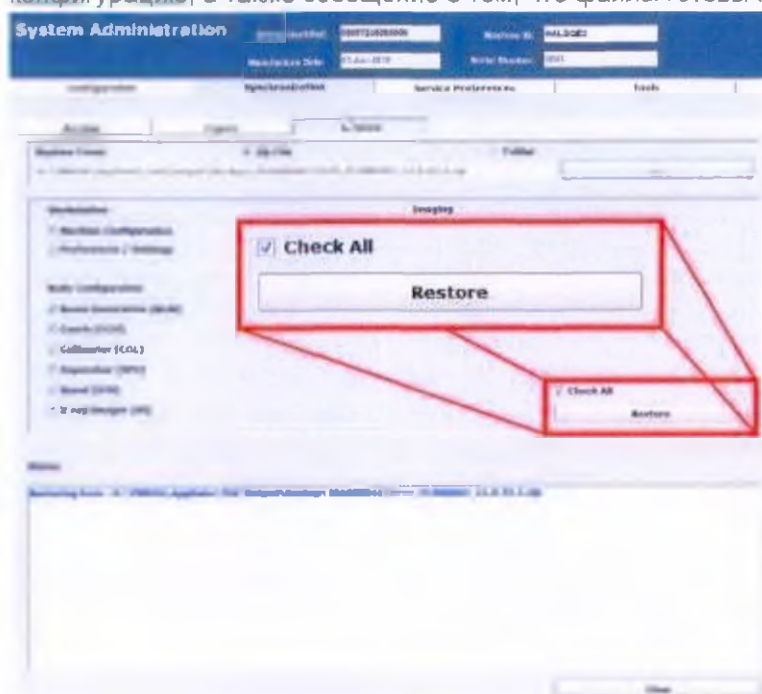


6. Установите флажок **Check All** (Выбрать все).



Подсказка. Во время загрузки ZIP-файла система определяет, какие файлы конфигурации были включены в резервную копию, и автоматически проставляет флажки для каждого файла.

На панели статуса отобразится файл резервной копии, из которого необходимо восстановить конфигурацию, а также сообщение о том, что файлы готовы к восстановлению.



7. Нажмите **Restore** (Восстановление)

На панели **Status** (Статус) отобразится индикатор выполнения процесса и сообщение о завершении восстановления.

8. Нажмите **Close** (Заккрыть), чтобы вернуться на главный экран.

9. Перед применением системы для облучения пациентов выполните процедуру MPC.

Дополнительные процедуры, выполняемые администратором конфигурации

- Обновление пароля к общим сетевым файлам
 - Изменение пароля для доступа к общим сетевым файлам
- Справочные материалы по настройке конфигурации
 - Лицензированные функции
 - Права пользователя

Обновление пароля к общим сетевым файлам

Пароль к общим сетевым файлам, использующийся программным обеспечением, изначально настраивается компанией ООО «Фабрика РТТ». Если в вашем учреждении действуют политики, требующие обновлять пароли через заданные временные интервалы, то после смены пароля на вашем сервере необходимо также обновить пароль к общим сетевым файлам, использующийся рабочей станцией. Пароль к сетевой общей папке на каждой терапевтической системе должен всегда совпадать с сетевым паролем на сервере.



Примечание. Если сетевой пароль на сервере не менялся, нет необходимости синхронизировать пароль в терапевтической системе.

Если срок действия пароля для доступа к сетевой общей папке вскоре истекает, истек или этот пароль не совпадает с паролем на вашем сервере, на экране Treatment (Терапия) появится значок об ошибке при входе сетевого пользователя в систему. Скорее всего, терапевт свяжется с вами для устранения этой проблемы.

Для получения подробных сведений см. подсказку рядом со значком на экране Treatment (Терапия).

Подсказки по поводу паролей

- Если в подсказке указано, что срок действия пароля вскоре истекает или уже истек, измените пароль на своем сервере и обновите пароль на каждой терапевтической системе так, чтобы он соответствовал новому паролю.
- Если в подсказке указано, что пароль к программному обеспечению не совпадает с системным паролем, обновите пароль на терапевтической системе так, чтобы он соответствовал новому паролю.
- Если в подсказке указано, что общий файловый ресурс не может получить доступ к сети, проверьте состояние сети и доступ компьютера к сетевому расположению. Если проблему не удастся устранить, [Обращение в службу поддержки пользователей ООО «Фабрика РТТ»](#)



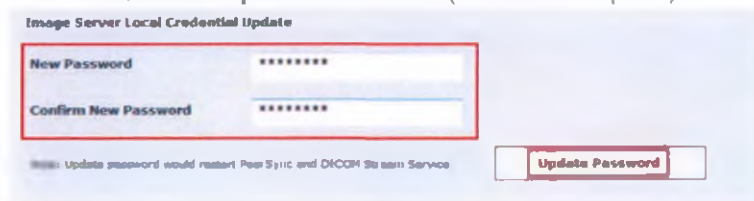
Примечание. Вы можете продолжать терапию без обновления пароля. При этом журналы и данные терапии, сохраненные локально, не будут синхронизироваться с сервером до восстановления доступа к сети.

Изменение пароля для доступа к общим сетевым файлам

1. При необходимости измените пароль на сервере.
2. [Вход в приложение System Administration](#)
3. Перейдите на вкладку Tools (Инструменты).
4. Перейдите на подвкладку General (Общие)



5. Введите новый пароль в обоих полях пароля.
6. Нажмите **Update Password** (Обновить пароль).



7. Нажмите **OK** в окне сообщения для перезапуска системы.
8. Нажмите **Close** (Заккрыть), чтобы вернуться на главный экран.

Справочные материалы по настройке конфигурации

Данный раздел содержит справочную информацию для администратора конфигурации.

Лицензированные функции

Для терапевтической системы доступны некоторые лицензированные функции, которые могут быть не предусмотрены в конфигурации вашей системы. Список установленных в вашей системе лицензированных функций см. в разделе [Вход в приложение System Administration](#). Появляется экран System Administration (Администрирование системы) с открытой вкладкой **Configuration** (Конфигурация). В таблице в области **Feature Licenses** (Лицензированные функции) приведен перечень всех доступных функций. Флажок рядом с описанием функции указывает на то, что функция доступна в системе.

Feature Licenses

Feature Name	Is Feature Installed
0. Scan MLC	☒
Dynamic Flatten Beam Treatment	☒
CBCT Reconstruction	☒
IMRT Treatment	☒
kV CBCT Imaging	☒
Long Treatment Field	☒
MV CBCT Imaging	☒
MV/MV Imaging	☒
One Step Set Up	☒
VMAT Treatment	☒
Aria Connectivity	☐
TPMS Connectivity	☒
On-Couch Adaptive Treatment	☒
Patient Motion Monitoring	☒
Extended Length CBCT Imaging	☒

Дополнительные сведения о доступных функциях см. в разделе [Обращение в службу поддержки пользователей ООО «Фабрика РТТ»](#).

Права пользователя

Некоторые права пользователей линейных ускорителей не применяются к данной системе. Если в вашем учреждении имеются другие линейные ускорители, примите во внимание, что присваиваемые вами права применяются для всех линейных ускорителей.

При назначении прав пользователям данной системы придерживайтесь следующих указаний:

- Предоставьте группе терапевтов право на включение терапевтической установки (настоятельно рекомендуется).
- Предоставляйте права на обслуживание аппарата исключительно лицам, выполняющим обслуживание системы (настоятельно рекомендуется).
- Регулярно пересматривайте права пользователей, чтобы квалифицированные операторы имели надлежащие права.

Доступные права пользователей в системе зависят от программной среды

Для получения инструкций по добавлению пользователей и управлению ими в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0 см. публикацию: *Varian Service Portal Administration Reference Guide*.

В таблицах используются следующие значки для обозначения ролей, которым можно предоставить указанные права пользователя.



Администратор конфигурации (системный администратор)



Терапевт (врач)



Специалист по адаптации



Опытный специалист по адаптации



Контролер качества (физик)



Специалист по техническому обслуживанию

Общие права пользователей в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.

В данной системе пользователям можно назначить следующие права:

Табл. 1 Администрирование аппарата

Права пользователей	Действия (роли)			
Edit External Beam Service Preferences (Редактирование служебных предпочтений для внешнего пучка)	—	—		—
Edit External Beam Configuration (Редактирование конфигурации внешнего пучка)	—	—		—
Edit External Beam General Preferences (Редактирование общих предпочтений для внешнего пучка)	—	—		—

Табл. 2 Machine Performance Check (MPC)

Права пользователей	Действия (роли)			
Access Daily QA Mode (Доступ к режиму ежедневного контроля качества)	—			
Administer QA Application (Управление приложением для контроля качества)	—	—		
Turn ON Treatment Machine (Включение терапевтической установки)				

Табл. 3 PVA Calibration

Права пользователей	Действия (роли)			
Service External Beam Advanced (Расширенное обслуживание внешнего пучка)	—	—		
Service External Beam Intermediate (Среднее обслуживание внешнего пучка)	—	—		
Service External Beam Basic (Базовое обслуживание внешнего пучка)	—			

Табл. 4 Менеджер по обслуживанию

Права пользователей	Действия (роли)			
Service External Beam Advanced (Расширенное обслуживание внешнего пучка)	—	—		
Service External Beam Intermediate (Среднее обслуживание внешнего пучка)	—	—		
Service External Beam Basic (Базовое обслуживание внешнего пучка)	—			
Service External Beam Remote (Удаленное обслуживание внешнего пучка)	—			

Права пользователей на проведение терапии в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0

В данной системе пользователям можно назначить следующие права:

Табл. 5 Приложение Treatment

Права пользователей	Действия (роли)			
Access Daily QA Mode (Доступ к режиму ежедневного контроля качества)	—			
Access Live View Camera Settings (Доступ к настройкам камеры интерактивного просмотра)	—	—		
Access Plan QA Mode (Доступ к режиму контроля качества плана)	—	—		—
Access Treatment Administration (Доступ к администрированию терапии)		—	—	—
Acknowledge Breakpoint (Утверждение точки прерывания)	—		—	—
Assess Faults Requiring Sign-Off (Оценка сбоев, требующих визирования)	—	—		—
Override Dose Limits (Переопределение ограничений дозы)	—		—	—
Override Setup Correction Threshold (Переопределение порогового значения коррекции укладки)	—		—	—
Retrieve Plan from Record and Verify System (Извлечение плана из системы записи и верификации)	—			—
Sign Off Treatment (Визирование терапии)	—			—
Turn ON Treatment Machine (Включение терапевтической установки)				

Терапевт

Терапевт готовит систему к клинической терапии, получает изображения и проводит сеансы терапии пациентов.

Стандартные процедуры, выполняемые терапевтом

- Начало дня проведения терапии
 - Включение системы

- Проверка рабочих характеристик аппарата
- Рабочий процесс терапии
- Загрузка плана лучевой терапии пациента
- Загрузка плана для проведения терапии в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0
- Укладка пациента
- Выравнивание положения пациента и его загрузка
- Получение изображений для укладки
- Коррекция положения пациента при укладке
- Проведение терапии
- Завершение дня проведения терапии
- Перевод системы в режим ожидания с пониженным потреблением электроэнергии
- Очистка оборудования для терапии
 - Очистка крышек и кнопок
 - Очистка направляющих кушетки
 - Очистка сенсорных экранов
 - Очистка деки кушетки (рабочая часть)
 - Очистка фантомов

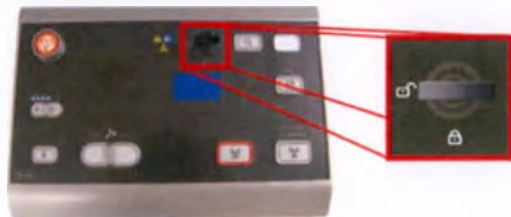
Начало дня проведения терапии

В начале дня проведения терапии необходимо включить систему.

- Если система настроена на автоматический запуск из энергосберегающего режима (режима ожидания), вам необходимо включить только мониторы и панель управления
- Если система не настроена на автоматический запуск из энергосберегающего режима (режима ожидания), можно запустить систему из энергосберегающего режима (режима ожидания) с помощью экрана Machine Performance Check.

Включение системы

1. Поверните ключ на панели управления в разблокированное положение.



2. Включите мониторы.

Откроется главный экран.



Проверка рабочих характеристик аппарата

Приложение Machine Performance Check (MPC) служит для проверки рабочего состояния всех осей в соответствии со спецификациями РТТ за счет проверки стабильности и геометрии пучка. Проверка рабочих характеристик аппарата должна осуществляться ежедневно перед проведением терапии пациентов. Если какой-либо из этапов MPC не пройден, необходимо устранить соответствующую проблему до начала контроля качества аппарата и терапии пациентов. Процедура MPC не заменяет собой задания контроля качества.



Примечание. Срок действия проверки MPC истекает ежедневно в полночь (00.01) по местному времени, указанному в настройках компьютера.



ОСТОРОЖНО !

Воздействие радиационного излучения может привести к серьезным заболеваниям или смерти. Радиационное излучение также может влиять на работу других медицинских устройств, которые имплантированы пациенту или прикреплены к его телу.

Соблюдайте принятые в вашем учреждении требования по защите от радиационного воздействия.

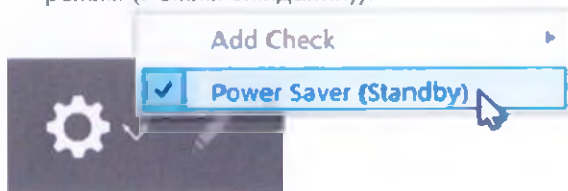
1. На главном экране щелкните Machine Performance Check.



2. В диалоговом окне входа в систему заполните поля User ID (Идентификатор пользователя) и Password (Пароль), а затем нажмите кнопку Login (Вход).
Запустится приложение Machine Performance Check.
Если система все еще находится в энергосберегающем режиме/режиме ожидания, будет отображаться сообщение о блокировке Power Saver Standby (Энергосберегающий режим/режим ожидания).



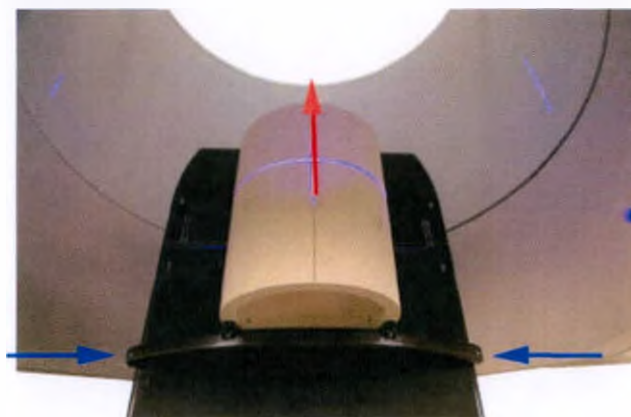
3. Чтобы вывести систему из энергосберегающего режима/режима ожидания, нажмите меню **Tools** (Инструменты) в нижнем левом углу экрана Acquisition (Получение изображений), а затем установите флажок **Power Saver (Standby)** (Энергосберегающий режим (Режим ожидания)).



4. В диалоговом окне подтверждения нажмите кнопку OK.

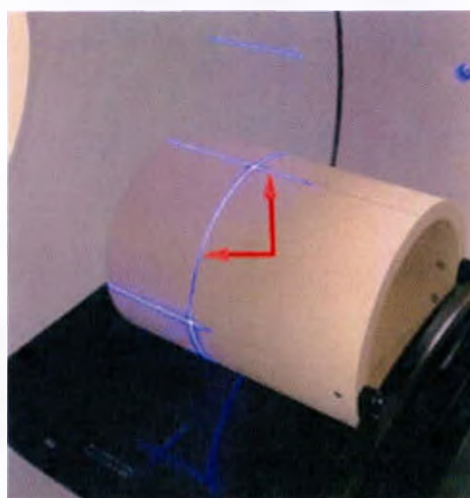
По истечении нескольких минут произойдет переключение системы во включенный режим, а блокировка энергосберегающего режима/режима ожидания будет снята.

5. В процедурной разместите барабанный фантом на кушетке. При этом ножки должны быть надежно вставлены в отверстия Н2, а цилиндр должен быть направлен в сторону туннеля.



Примечание. Будьте предельно осторожны при работе с барабанным фантомом. Его повреждение может привести к неудачному результату проверки MPC

6. На панели управления перемещением нажмите и удерживайте кнопку Align (Выравнивание)  пока не погаснет индикатор кнопки и кушетка не остановится. Лазеры будут выровнены с пазами на барабанном фантоме.



Примечание. Несовпадение лучей лазеров с пазами на барабанном фантоме может свидетельствовать о сдвиге лазера или кушетки. В этом случае необходимо сообщить о данной проблеме контролеру качества.

7. Нажмите и удерживайте кнопку Load (Загрузка)  пока не погаснет индикатор.

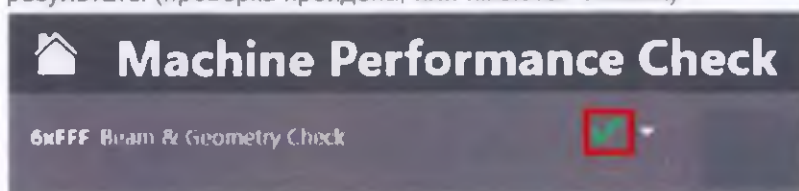
- Барабанный фантом не будет перемещаться в туннель, однако система будет готова к работе.
8. Выйдите из процедурной и закройте дверь.
 9. На панели управления нажмите кнопку Ready (Готовность)  и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет и не начнет светиться кнопка Beam On (Вкл. пучок).



10. Нажмите кнопку Beam On (Вкл. пучок) .



Запустится процедура MPC. Система автоматически выполнит все проверки и отобразит результаты (проверка пройдена, или имеются ошибки).



11. В зависимости от полученных результатов выполните одно из следующих действий:

Значок	Результаты	Действие
	Pass (Пройдено) Зеленая галочка	Перейдите к этапу 12.
	Pass (marginal) (Пройдено на граничных значениях) Оранжевая галочка	1. Перейдите к этапу 12. 2. Обратитесь к своему контролеру качества для проверки результатов MPC.
	Fail (Сбой) Красный значок «X»	Запрещается использовать систему для клинической терапии, пока не устранена соответствующая проблема. Обратитесь к своему контролеру качества для проверки результатов MPC

12. В процедурной нажмите кнопку Unload (Выгрузка)  и удерживайте ее, чтобы переместить кушетку в исходное положение.

13. Снимите барабанный фантом с кушетки и отнесите его обратно в место хранения.
14. Выйдите из процедурной.
15. Нажмите Home (Главный) .
16. Удостоверьтесь вместе с контролером качества, что выполнены все оставшиеся процедуры ежедневного контроля качества и что система готова к клиническому использованию.

Подробные сведения о результатах проверки MPC и их анализе см. в документе «Halcyon (RUS)» версии 3.0 Machine Performance Check Reference Guide.

Рабочий процесс терапии

Ниже описывается типичный рабочий процесс проведения терапии:

1. [Загрузка плана лучевой терапии пациента](#)
2. [Укладка пациента](#)
3. [Выравнивание положения пациента и его загрузка](#)
4. [Получение изображений для укладки](#)
5. [Коррекция положения пациента при укладке](#)
6. [Проведение терапии](#)

См. также [Варианты рабочего процесса проведения терапии](#)

Проверка рабочих характеристик аппарата должна осуществляться ежедневно перед проведением терапии пациентов. См. [Проверка рабочих характеристик аппарата](#).



ОСТОРОЖНО! Воздействие радиационного излучения может привести к серьезным заболеваниям или смерти. Радиационное излучение также может влиять на работу других медицинских устройств, которые имплантированы пациенту или прикреплены к его телу.

Соблюдайте принятые в вашем учреждении требования по защите от радиационного воздействия.

О планах терапии

Для проведения радиационной терапии соответствующий план должен отвечать следующим требованиям:

- План должен быть создан в совместимой системе планирования терапии.
- План должен быть сгенерирован для данного типа аппарата.
- Если в плане предусмотрен болюс, то для всех пучков он должен быть один и тот же.
- План должен включать пучки для визуализации
- Состояние плана должно быть Planning Approved (Планирование утверждено), Treatment Approved (Терапия утверждена), Scheduled (Внесен в график)
- Параметры плана не должны выходить за границы, заданные аппаратом

- План не должен превышать максимальные граничные значения, указанные в таблице:

Состояние плана	Максимальное значение
Кол-во пучковых ротаций на план (RapidArc и MLCBCT)	20
Кол-во пучков рад. терапии с модуляцией интенс. пучка (IMRT) на план	20
Кол-во сегм. облуч. с пошаг. перемещ. лепестков МЛК или множ. статичных сегм. IMRT	6
Кол-во планов на сеанс терапии	10
Кол-во контрольных точек на сгруппированный план В противном случае создаются дополнительные группы.	5000
Кол-во мониторинговых единиц (ME) для пучка IMRT	1999
Кол-во ME для SRS-пучка IMRT (IMRS)	6000
Кол-во ME для пучка Rapid Arc (DDA)	1500
Кол-во ME для пучка Rapid Arc (SRS DDA)	6000

Загрузка плана лучевой терапии пациента

Первый этап рабочего процесса терапии — загрузка плана лучевой терапии.

Процедура загрузки плана пациента зависит от используемой программной среды:

- **Загрузка плана для проведения терапии в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0**

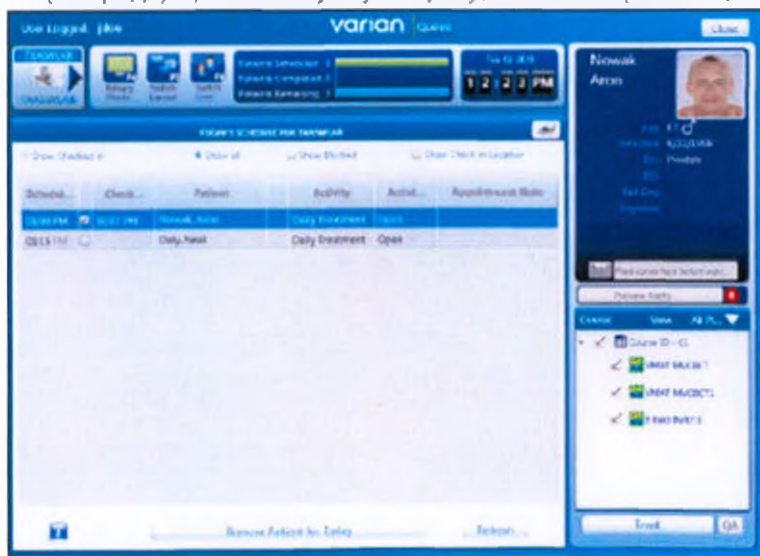
Загрузка плана для проведения терапии в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0

Используйте эту процедуру, чтобы открыть план пациента для проведения радиационной терапии в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0.

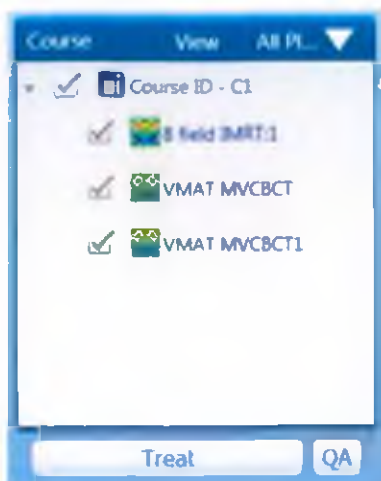
1. На главном экране в пультовой комнате щелкните **Treatment** (Терапия)



2. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).
3. В нижней части экрана **Treatment** (Терапия) нажмите кнопку **Open Patient** (Открыть запись пациента) , чтобы выбрать и открыть план лучевой терапии пациента.
4. В списке **Today's Schedule** (График на сегодняшний день) области **Queue** (Очередь) щелкните нужную строку, чтобы выбрать пациента для терапии



5. В списке **Course** (Курс) установите флажок рядом с курсом, который будет проведен.



Система выберет все планы в курсе

6. Нажмите **Treat** (Облучение).

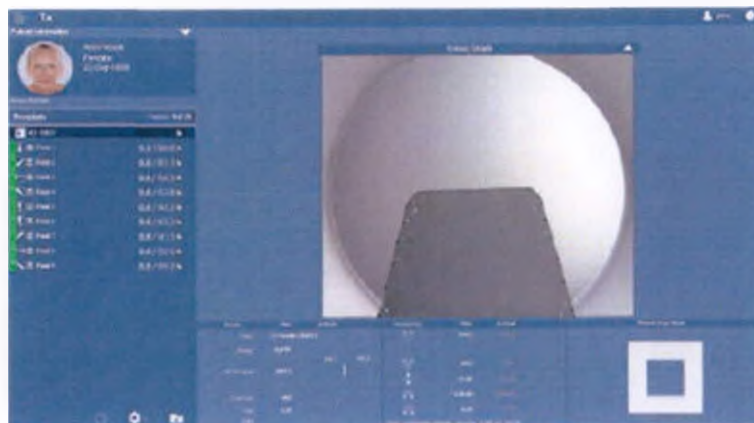
Если назначенная доза достигла дозы точки прерывания, появится диалоговое окно Breakpoint (Точка прерывания).

Field ID	Field name	Field dose cGy	Fraction total cGy	Reference Point total cGy
MV-0		0.5	0.5	0.5
MV-50		0.5	1.0	1.0
Field 1		0.5	1.5	1.5
Field 2		0.5	2.0	2.0
MV-0		0.5	2.5	2.5
MV-50		0.5	3.0	3.0
Field 1		0.5	3.5	3.5
Field 2		0.5	4.0	4.0

Введите свои данные в поля **Username** (Имя пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **OK**. Для выполнения этого действия необходимо иметь права доступа **Acknowledge Breakpoint** (Подтверждение точки прерывания).

Точки прерывания устанавливаются и отображаются в рабочей области Reference Points в качестве напоминания терапевтам о необходимости выполнения определенного действия при достижении точки прерывания. Например, когда значение точки прерывания равняется 50, после получения пациентом эквивалентной суммарной дозы в МЕ может появиться сообщение о необходимости запланировать для пациента терапию с высокой дозой облучения.

Экран Queue (Очередь) закроется, а планы терапии станут доступными для выполнения.



Примечание. Порядок планов терапии и порядок пучков в планах невозможно изменить

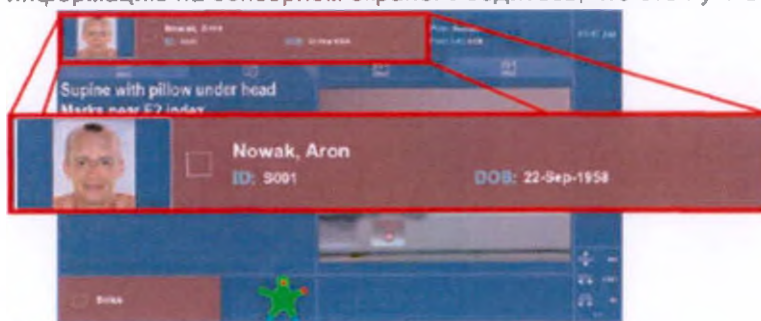
Процедура загрузки плана лучевой терапии пациента завершена.

Следующий шаг: **Укладка пациента.**

Укладка пациента

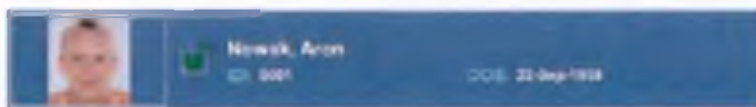
После загрузки плана лучевой терапии пациента выполните позиционирование пациента в процедурной.

1. В присутствии пациента в процедурной проверьте его идентификационную информацию на сенсорном экране. Убедитесь, что это нужный пациент.



Подсказка. Если имя пациента содержит более 25 символов, в конце имени появится символ многоточия (...). Коснитесь фотографии пациента, чтобы увеличить данные пациента. Для уменьшения размера коснитесь ее еще раз.

2. Установите флажок верификации пациента, чтобы подтвердить, что терапия будет проведена соответствующему пациенту.



Зеленая галочка в поле пациента и синий фоновый цвет указывают на то, что для терапии выбран нужный пациент.

3. Нажмите и удерживайте кнопку управления вертикальным перемещением, чтобы разместить кушетку на подходящей высоте.
4. Помогите пациенту расположиться на кушетке.



ОСТОРОЖНО! Чтобы снизить риск падения пациента, не используйте подножки или стремянки, чтобы помочь пациенту расположиться на кушетке или встать с нее.

Не перемещайте кушетку, держась за крепление камеры. Не позволяйте пациенту использовать крепление в качестве опоры при размещении на кушетке или вставании.



Примечание. Для адаптивной терапии следует выполнить укладку пациента по центру кушетки.



Подсказка. Чтобы обеспечить точность размещения пациента в сидячем положении во время последующих сеансов, воспользуйтесь указательными маркерами на деке кушетки.



5. При позиционировании пациента используйте примечания по укладке, примечания о процедуре, индикатор ориентации пациента и фотографии укладки (не более двух). Для переключения между примечаниями по укладке и примечаниями к назначениям

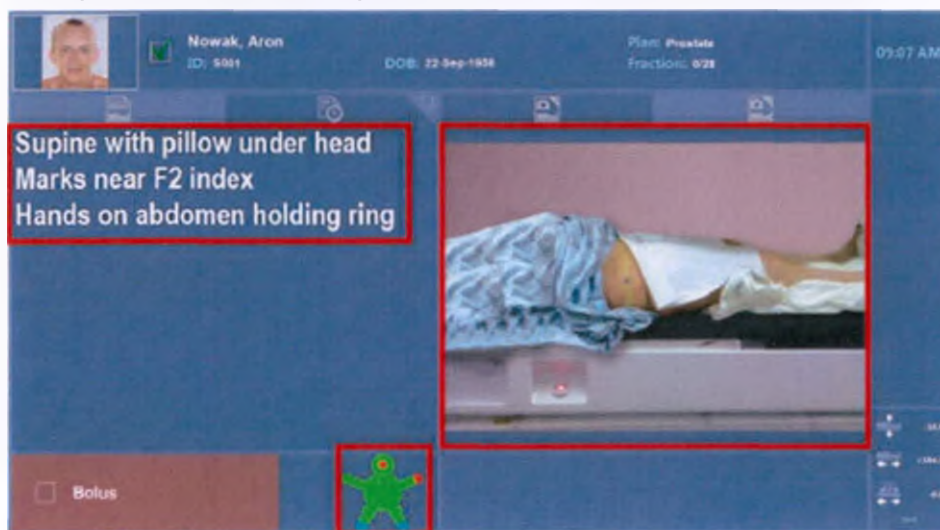
нажмите кнопку примечаний по укладке  или примечаний к назначениям  над областью примечаний. Примечание может содержать не более 256 символов.

Для переключения между фотографиями для укладки нажимайте кнопки фотографий  над областью фотографий укладки.



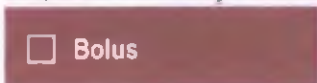
Подсказка. Фотографии укладки отображаются на сенсорном экране в полном разрешении. Если размер изображения превышает область отображения фотографии укладки, появляется полоса прокрутки, с помощью которой можно просмотреть фотографию полностью.

Если вы хотите, чтобы фотографии укладки не выходили за пределы области отображения, их размер должен быть менее 880 пикселей в ширину и 660 пикселей в высоту. Файлы фотографий укладки должны быть в формате JPG.

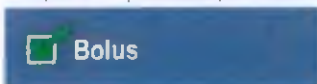


В данном примере индикатор ориентации пациента показывает расположение пациента лежа на спине головой вперед (по направлению к туннелю).

6. Если согласно предписаниям, необходимо использовать болус, разместите его на пациенте. Затем установите флажок **Bolus** (Болус), чтобы верифицировать его.



Зеленая галочка в поле **Bolus** (Болус) и синий фоновый цвет указывают на то, что на пациенте размещен запланированный болус.



Подсказка. При ошибочной верификации пациента или болуса коснитесь соответствующего поля с флажком, чтобы снять флажок.



ОСТОРОЖНО! Чтобы снизить риск контакта между вами или пациентом и туннелем, а также риск защемления или зажатия между кушеткой и туннелем, не используйте устройства иммобилизации или принадлежности, которые поднимают пациента относительно туннеля или выходят за края кушетки.



ОСТОРОЖНО! Чтобы снизить риск травмирования оператора или пациента, убедитесь, что все принадлежности надежно зафиксированы, прежде чем выполнять позиционирование пациента для проведения терапии.



Примечание. Устройства для иммобилизации могут влиять на качество изображения; их наличие также может отражаться на точности позиционирования пациента.

Процедура укладки пациента завершена.

Следующий шаг: **Выравнивание положения пациента и его загрузка**

Выравнивание положения пациента и его загрузка

После выполнения укладки пациента выровняйте его положение и загрузите в туннель для проведения визуализации и терапии.

Если это первый день терапии или если для функции **Блокировка кушетки** задана настройка **For Treatment Approval** (Для утверждения терапии), система использует следующие стандартные целевые положения выравнивания:

- Поперечное = -0,00 см
- Продольное = +31,5 см
- Вертикальное = -10,00 см

После выполнения плана терапии система может сохранить новое положение выравнивания кушетки, которое будет использоваться при следующих сеансах терапии.

1. На панели управления перемещением нажмите и удерживайте кнопку **Align**

(Выравнивание)  пока не погаснет индикатор и кушетка не остановится.



Примечание. Следите за пациентом, чтобы избежать контакта с туннелем.



2. Воспользуйтесь кнопками перемещения вручную для точного выравнивания отметок на теле пациента по лазерам.



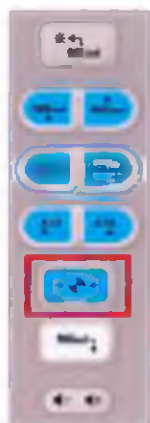
ВНИМАНИЕ!

Чтобы избежать повреждения сетчатки глаза, не допускайте прямого попадания в глаз лазерного пучка и не смотрите на лазерный пучок через оптические приборы. Предупредите пациентов об этой мере предосторожности.



Примечание. Не размещайте на теле пациента новые отметки, которые обозначают изоцентр терапии. Функция укладки в один этап автоматически применяет дельтасмещение кушетки при загрузке пациента в туннель.

3. После выравнивания отметок на коже пациента по лазерам нажмите кнопку **Load (Загрузка)** и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет.



Примечание. Если кнопка Load (Загрузка)  не активна, пациент находится вне зоны загрузки. Проверьте план терапии и повторно позиционируйте пациента так, чтобы продольное положение кушетки составляло ± 30 см от целевого положения выравнивания, либо чтобы положение кушетки было $\geq 14,3$ см.

При достижении запланированного положения терапии кушетка остановится.

Если в плане применяется функция укладки в один этап, кушетка может перемещаться в поперечном направлении внутри туннеля. Следите за пациентом, чтобы избежать контакта с туннелем. См. [Функция укладки в один этап](#).

При использовании функции мониторинга движений пациента система начнет измерять боковые движения пациента после его загрузки в туннель для проведения терапии. См. [Мониторинг движений пациента](#)

4. Выйдите из процедурной и закройте дверь.

Процедура выравнивания и загрузки пациента завершена.

Следующий шаг: [Получение изображений для укладки](#)

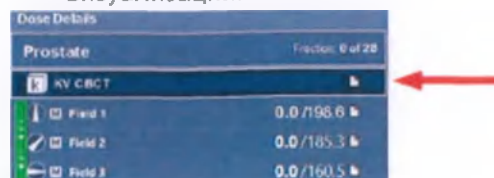
Получение изображений для укладки

После выполнения выравнивания и загрузки пациента выйдите из процедурной и получите изображения для укладки.

Если план предусматривает кВ-визуализацию, следует выполнить процедуру [Настройка параметров кВ-визуализации](#). Во время первого сеанса кВ-визуализации пациента необходимо выбрать анатомическую структуру, задать уровень экспозиции и определить размер поля кВ-визуализации для изображения, прежде чем начать получение изображений для укладки и перейти к проведению терапии. Для последующих сеансов сохраненные параметры можно откорректировать.

При использовании функции мониторинга движений пациента боковые движения пациента отображаются в области состояния в верхней части на экране интерактивного просмотра. См. [Мониторинг движений пациента](#)

1. Убедитесь, что на экране Treatment (Терапия) выбран запланированный пучок визуализации.



Для адаптивной терапии на экране Treatment (Терапия) отображается только пучок визуализации. Поля терапии появятся после выбора плана для проведения терапии.

2. Если план предусматривает применение функции Extended Imaging (Визуализация с увеличенным полем обзора), нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения), пока они не погаснут, чтобы переместить кушетку в первое положение для визуализации. См. [Визуализация с увеличенным полем обзора](#)
3. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность) ☒ на панели управления и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок) ☢



Если кнопка **Ready** (Готовность) ☒ неактивна, нажмите кнопку **Prepare** (Подготовка) ⚙ и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Ready** (Готовность).

4. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) ☢



Система получит изображения

Помощник совмещения попытается выровнять новые изображения для укладки относительно контрольных изображений.

Функция Match Assistant (Помощник совмещения) не используется при адаптивной терапии. Изображения для укладки используются в качестве изображения сеанса в целях просмотра структур и выбора плана.

Процедура получения изображений для укладки завершена.

Следующий шаг:

- В случае проведения неадаптивной терапии, перейдите к разделу [Коррекция положения пациента при укладке](#)

- В случае проведения адаптивной терапии, перейдите к разделу [Специалист по адаптации и опытный специалист по адаптации](#).

Коррекция положения пациента при укладке

После получения изображений для укладки положение пациента можно откорректировать.

1. На экране Imaging (Визуализация) воспользуйтесь ползунком смещения или другим инструментом проверки совмещения изображений для визуализации или точного выравнивания анатомических структур. См. [Инструменты проверки совмещения изображений](#)

Прежде чем применять смещение положения пациента, терапевт должен подтвердить результаты автоматического совмещения.



ОСТОРОЖНО! Облучение неправильного участка может привести к ухудшению результатов воздействия на опухоль или повреждению здоровой ткани. Убедитесь в точном выравнивании изображений.

Анатомическая структура на контрольном изображении выравнивается относительно анатомической структуры на полученном изображении для укладки. На экране Imaging (Визуализация) приводятся рассчитанные параметры смещения. Кнопка **Apply** (Применить) станет доступной.

2. Нажмите кнопку **Apply** (Применить).



Примечание. Всегда нажимайте кнопку **Apply** (Применить) для проведения терапии. Например, даже если смещение положения пациента по осям составляет 0,00, 0,00 и 0,00 см, следует нажать кнопку **Apply** (Применить).

3. Если смещение положения пациента находится в пределах запланированных допусков для кушетки, выполните одно из следующих действий:

- Если смещение кушетки по вертикальной и поперечной оси не превышает 2,0 см, на панели управления нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения) , пока они не погаснут.
- Если смещение кушетки по вертикальной или поперечной оси превышает 2,0 см, войдите в процедурную. На панели управления перемещением нажмите кнопку **Load** (Загрузка)  и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет.

4. Если величина смещения положения пациента выходит за пределы запланированных допусков для кушетки, в диалоговом окне **Apply Shift Parameters** (Применить параметры смещения) введите свои данные в поля **User Name** (Имя пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Apply** (Применить) для принятия смещения. Выполните одно из описанных ниже действий.

- Если смещение кушетки по вертикальной и поперечной оси не превышает 2,0 см, на панели управления нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения) , пока они не погаснут.
- Если смещение кушетки по вертикальной или поперечной оси превышает 2,0 см, войдите в процедурную. На панели управления перемещением нажмите кнопку **Load** (Загрузка)  и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет.

Для программной среды ARIA/Eclipse соответствующее значение указано в таблице допустимых отклонений.

5. Если смещение положения пациента выходит за пределы принятых в отделении стандартов или превышает граничные значения системы, выполните следующее действия:

- Нажмите кнопку **Close** (Заккрыть).
- Войдите в процедурную, затем нажмите кнопку **Unload** (Выгрузка)  и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет.
- Заново уложите пациента и **Повторное получение изображений для укладки**.

Коррекция положения пациента при укладке завершена

Следующий шаг: **Проведение терапии**

Проведение терапии

После корректировки положения укладки пациента или выбора адаптированного плана можно начать терапию.

- Нажмите кнопку **Ready** (Готовность)  на панели управления и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок) 



2. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) ☸.



Доставка пучка начнется приблизительно через 3 секунды.

Система последовательно выполняет доставку всех пучков в соответствии с планом.



ОСТОРОЖНО! Для снижения риска неправильной терапии пациента выполняйте следующие действия:

- Постоянно наблюдайте за пациентом в ходе проведения терапии.
- Поддерживайте аудиосвязь с пациентом в ходе проведения терапии.
- Нажмите кнопку **Beam Off** (Выкл. пучок) ☸, если пациент пошевелился.
- Нажмите кнопку **Beam Off** (Выкл. пучок) ☸ или **Emergency Stop** (Аварийная остановка), если подача пучка излучения не прекратилась после подведения запланированного количества МЕ либо если система функционирует неправильно во время подведения облучения.

При использовании функции мониторинга движений пациента боковые движения пациента отображаются в области состояния в верхней части на экране интерактивного просмотра. См. [Мониторинг движений пациента](#).



Подсказка. Чтобы временно прервать доставку пучка (задержка пучка), нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) ☸ и удерживайте ее. Чтобы возобновить доставку пучка, отпустите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок).

Функция задержки пучка недоступна во время кВ-визуализации.

3. Если план содержит расширенное поле терапии, сеанс терапии будет приостановлен, а на панели управления начнут светиться кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения) . См. [Расширенное поле терапии](#).

Нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения), пока они не погаснут, чтобы выполнить смещение кушетки, а затем перейдите к шагу 1, чтобы возобновить выполнение плана терапии.

4. Если для сеанса терапии имеется только один план, подтвердите доставку всех пучков и перейдите к шагу 6.

Dose Details	
Prostate Fraction: 8 of 28	
KV CBCT	
Field 1	198.6 / 198.6
Field 2	185.3 / 185.3
Field 3	160.5 / 160.5

5. Если в сеансе терапии есть несколько планов, система выберет пучок для укладки для следующего плана.

Dose Details	
Prostate Fraction: 8 of 28	
KV CBCT	
Field 1	198.6 / 198.6
Field 2	185.3 / 185.3
Field 3	160.5 / 160.5
Prostate 2 Fraction: 8 of 28	
KV CBCT	
Field 1	0.0 / 198.6
Field 2	0.0 / 185.3
Field 3	0.0 / 160.5
Field 4	0.0 / 153.8

Выполните описанные ниже действия.

- В процедурной нажмите кнопку **Align** (Выровнять)  чтобы повторно выровнять положение пациента для следующего плана терапии
- Выравнивание положения пациента и его загрузка**
- Получение изображений для укладки.**
- Коррекция положения пациента при укладке**
- Повторите указанные выше шаги для всех оставшихся планов терапии.



Примечание. Если в ходе проведения терапии возник сбой, но терапию можно продолжить, пучок может быть обозначен как частичный с количеством доставленных ME на 2 ME меньше, чем запланировано. Это может показаться отклонением, но разница в ± 2 ME считается нормальной. Прежде чем завершать частичную терапию, следует подтвердить, что доза для всего плана была доставлена правильно, а затем закрыть частично доставленные пучки.

- По завершении выполнения всех планов нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения)  для выгрузки пациента из туннеля.



ОСТОРОЖНО!

Для предотвращения контакта пациента с устройствами сторонних производителей, например штативом для внутривенных вливаний, будьте осторожны в случае



размещения таких устройств вблизи кушетки

Кушетка переместится в исходное положение.

Не закрывайте план лучевой терапии пациента, пока не завершится выгрузка пациента из туннеля.



Подсказка. Перед началом выгрузки пациента с помощью панели управления необходимо закрыть дверь в процедурную.

Или же можно войти в процедурную и нажать кнопку **Unload** (Выгрузка)  на панели управления.

7. Нажмите и удерживайте кнопку управления вертикальным перемещением в процедурной, чтобы разместить кушетку на высоте, подходящей для пациента.

8. Помогите пациенту подняться с кушетки.



ОСТОРОЖНО! Чтобы снизить риск падения пациента, не используйте подножки или стремянки, чтобы помочь пациенту расположиться на кушетке или встать с нее.

Не перемещайте кушетку, держась за крепление камеры. Не позволяйте пациенту использовать крепление в качестве опоры при размещении на кушетке или вставании.

9. Выйдите из процедурной.

10. На экране Treatment (Терапия) щелкните папку **Close Patient** (Закрыть запись пациента) .

11. Придерживайтесь протокола закрытия плана лучевой терапии пациента, действующего в вашем учреждении.

- Если откроется диалоговое окно **Close Patient** (Закрыть запись пациента), введите свои данные в поля **User Name** (Имя пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **OK**. Если требуется несколько подписей, введите все имена пользователей в поле **Treated by** (Провели терапию).
- Если откроется диалоговое окно **Activity Capture** (Запись процедуры), выберите необходимые данные и нажмите **Save Edits** (Сохранить изменения).

Процедура терапии завершена

Завершение дня проведения терапии

Компания РТТ настоятельно рекомендует в конце рабочего дня после проведения всех запланированных процедур терапии выполнять следующие действия:

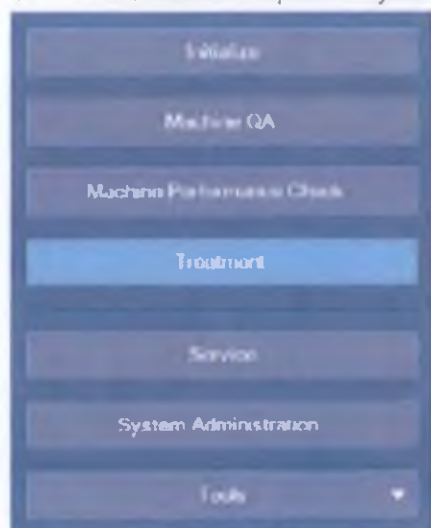
- **Перевод системы в режим ожидания с пониженным потреблением электроэнергии** для экономии электроэнергии и предотвращения несанкционированного доступа к системе.
- **Очистка оборудования для терапии**, в частности деки кушетки (рабочая часть).

Перевод системы в режим ожидания с пониженным потреблением электроэнергии

Для поддержания относительно одинакового времени прогрева системы компания РТТ настоятельно рекомендует переводить систему в энергосберегающий режим (режим ожидания), когда она не используется.

Колебания температуры внутри системы или в помещении, где она установлена, могут влиять на время разогрева.

1. На главном экране в пультовой комнате щелкните **Treatment** (Терапия).



2. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).

3. Нажмите кнопку **Standby** (Режим ожидания)  в нижней части экрана **Treatment** (Терапия).

Когда система перейдет в энергосберегающий режим (режим ожидания) с экрана **Treatment** (Терапия), гентри и коллиматор автоматически переместятся в положение ожидания.

4. Нажмите **Home** (Главный) .

5. Убедитесь, что кнопка **System State** (Состояние системы)  на главном экране стала оранжевой.



6. Поверните ключ на панели управления в положение блокировки.



7. Извлеките ключ и храните его в специально выделенном надежном месте.
8. Закройте дверь процедурной при необходимости.



Примечание. Если система настроена на автоматический запуск в начале каждого рабочего дня, закрывайте дверь в процедурную в конце каждого дня. Для использования функции автоматического пуска дверь в процедурную должна быть закрыта.

Очистка оборудования для терапии

В вашем учреждении могут устанавливаться инструкции по очистке. Однако необходимо придерживаться описанных ниже процедур по очистке системы. Чтобы выбрать подходящее чистящее средство для того или иного компонента, см. [Разработка процедур безопасного ухода за системой](#).

Очистка компонентов системы должна проводиться в соответствии со следующими процедурами:

- Очистка крышек и кнопок
- Очистка направляющих кушетки
- Очистка сенсорных экранов
- Очистка деки кушетки (рабочая часть)
- Очистка фантомов



Примечание. При очистке оборудования для терапии обязательно используйте

подходящие средства индивидуальной защиты.



ОСТОРОЖНО! Чтобы предотвратить травмирование пациентов или персонала, незамедлительно сообщайте специалистам компании РТТ о любых повреждениях крышек оборудования. Повреждение крышек может привести к снижению уровня защиты от поражения электрическим током, термическим травмам и механическим столкновениям

Очистка крышек и кнопок

Описанная процедура очистки применяется для следующих компонентов оборудования:

- Панель управления
- Туннель
- Крышки
- Панель управления перемещением
- Крепление камеры
- Крышки и гофрированные кожухи кушетки
- Окрашенный листовый металл под направляющими кушетки



Окрашенный
листовой
металл



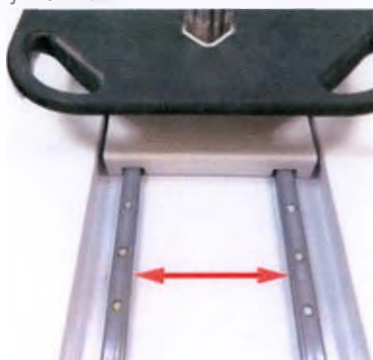
Примечание.

- Не используйте абразивные или горючие чистящие средства.
 - Не распыляйте чистящие растворы непосредственно на наружные покрытия кушетки или стойки.
 - Для удаления липких или масляных загрязнений используйте ткань, смоченную в разбавленном изопропиловом спирте.
1. Для удаления скопившейся пыли или грязи воспользуйтесь сухой тканью или одноразовыми медицинскими салфетками.
 2. Распылите чистящий раствор на новый кусок ткани.

3. Протрите поверхность, чтобы удалить обычную и глубоко въевшуюся грязь.

Очистка направляющих кушетки

Направляющие кушетки представляют собой рейки, по которым перемещается дека кушетки



Для удаления обычной и глубоко въевшейся грязи воспользуйтесь сухой тканью или одноразовыми медицинскими салфетками. Ни в коем случае не используйте жидкости для очистки направляющих кушетки.

Очистка сенсорных экранов



Примечание. Ни в коем случае не используйте чистящие средства, содержащие кислоты или щелочи. Данные вещества могут привести к повреждениям покрытия.

1. Для удаления скопившейся пыли или грязи воспользуйтесь сухой тканью или одноразовыми медицинскими салфетками.
2. Распылите чистящий раствор (70 % этилового спирта и 30 % воды) на новую салфетку из нетканого материала.
3. Протрите поверхность, чтобы удалить обычную и глубоко въевшуюся грязь.

Очистка деки кушетки (рабочая часть)

1. Для удаления скопившейся пыли, грязи или биологически опасных загрязнений пользуйтесь одноразовыми медицинскими салфетками.
2. Смочите новую одноразовую медицинскую салфетку в pH-нейтральном ферментном чистящем средстве (например, в чистящем средстве Enzo[®]).
3. Протрите поверхность, чтобы удалить обычную или глубоко въевшуюся грязь, а также биологически опасные загрязнения.
4. Повторяйте действия с 2 по 3, пока поверхность не будет визуально чистой и пока кусок ткани, которым вы протираете поверхность, не будет чистым.
5. Намочите новую одноразовую медицинскую салфетку в очищенной воде.
6. Протрите поверхность, чтобы очистить ее от ферментного чистящего средства.

7. Повторите действия 5 и 6
8. Прежде чем использовать кушетку, дайте ее поверхностям высохнуть.



Примечание. Не оставляйте разводы воды на деке кушетки, поскольку это может привести к образованию пятен на поверхности.

Очистка фантомов



Примечание.

- Не используйте абразивные или горючие чистящие средства.
- Не распыляйте чистящие растворы непосредственно на фантом.
- Для удаления липких или масляных загрязнений используйте ткань, смоченную в разбавленном изопропиловом спирте.

1. Для удаления скопившейся пыли или грязи воспользуйтесь сухой тканью или одноразовыми медицинскими салфетками.
2. Распылите чистящий раствор на новый кусок ткани.
3. Протрите поверхность, чтобы удалить обычную и глубоко въевшуюся грязь.

Дополнительные процедуры, выполняемые терапевтом

- Варианты рабочего процесса проведения терапии
 - Функция укладки в один этап
 - кВ-визуализация
 - Настройка параметров кВ-визуализации
 - Визуализация с увеличенным полем обзора
 - Мониторинг движений пациента
- Ручное совмещение изображений
- Справочные материалы по терапии
 - Об инструментах визуализации
 - О фильтрах визуализации
 - Инструменты проверки совмещения изображений
 - СВСТ-режимы кВ-визуализации

Варианты рабочего процесса проведения терапии

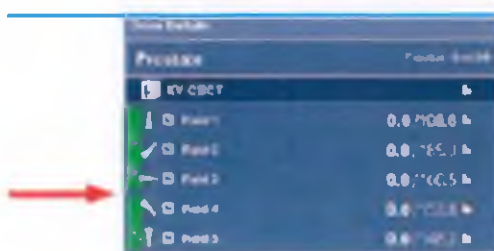
Система определяет рабочий процесс проведения терапии на основании совместимого плана терапии. Для большинства планов курс выполняется без какого-либо вмешательства со стороны пользователя после активации доставки лучка. Зеленая панель автоматизации слева от полей указывает на автоматическое выполнение терапии поле за полем.



Расширенное поле терапии

Если план терапии содержит расширенное поле терапии, при переходе от одного поля к другому осуществляется смещение кушетки. Расширенное поле терапии может иметь 2 изоцентра. При этом максимальное продольное смещение между ними составляет 10,5 см.

При наличии расширенного поля терапии зеленая панель автоматизации прерывается в местах, где осуществляется смещение кушетки.



Терапия приостанавливается, а на панели управления начинают светиться кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения)

Нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения), пока они не погаснут, чтобы выполнить смещение кушетки, а затем следуйте процедуре [Проведение терапии](#), чтобы возобновить выполнение плана терапии.

Несколько планов терапии

Если курс пациента содержит несколько планов терапии, процедура терапии приостанавливается после выполнения каждого плана. Необходимо повторить выравнивание и визуализацию для пациента, прежде чем начать терапию по следующему плану



Войдите в процедурную и повторно начните рабочий процесс терапии, начиная с [Выравнивание положения пациента и его загрузка](#)

Функция укладки в один этап

Если опорные маркеры на КТ-изображении пациента не совпадают с запланированным изоцентром, план терапии содержит значение величины смещения кушетки (дельта-смещение кушетки) для достижения запланированного изоцентра терапии. Нет необходимости вручную выполнять смещение пациента или размещать на теле новые метки.

Функция укладки в один этап автоматически применяет дельта-смещение кушетки при загрузке пациента в туннель. Укладка в один этап начинается с вертикального перемещения кушетки. Затем она перемещается в продольном направлении в туннель. После этого выполняется перемещение в поперечном направлении. Следите за пациентом, чтобы избежать контакта с туннелем.

кВ-визуализация

Если план предусматривает кВ-визуализацию, следует выполнить процедуру **Настройка параметров кВ-визуализации**, прежде чем получить изображения укладки для первого сеанса. Для следующих сеансов можно изменить настройки, если возникнет необходимость.

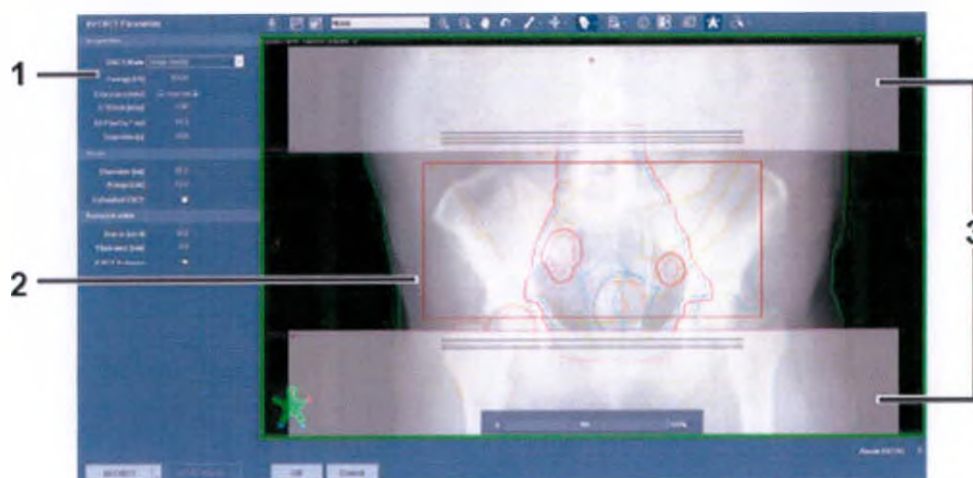
Если соответствующая функция доступна в системе, можно использовать итерационную конусно-лучевую компьютерную томографию (iCBCT) для повышения качества реконструкции изображения и улучшения визуализации мягких тканей на кВ-изображениях.

Доза, получаемая при кВ-визуализации, не включена в план терапии и не учитывается при расчете накопленной дозы для плана терапии. Однако данная доза указывается на изображении DICOM.

Настройка параметров кВ-визуализации

Во время первого сеанса кВ-визуализации пациента необходимо выбрать анатомическую структуру, задать уровень экспозиции и определить размер поля кВ-визуализации для изображения, прежде чем начать получение изображений для укладки и перейти к проведению терапии. Для последующих сеансов сохраненные параметры можно откорректировать.

После загрузки плана, предусматривающего кВ-визуализацию, на экране Imaging (Визуализация) появится контрольное изображение.

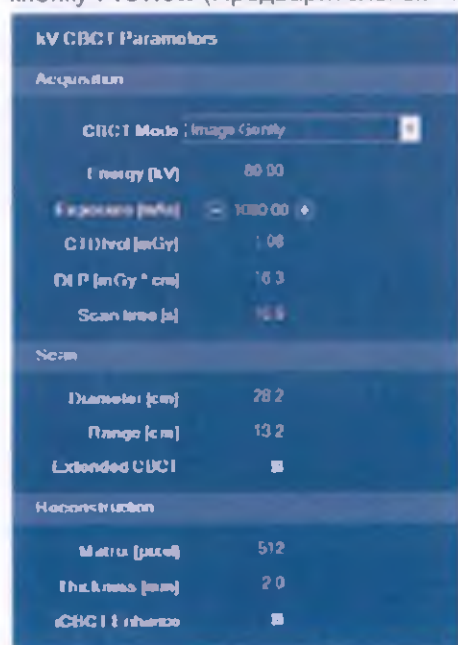


1. Параметры экспозиции
2. Область реконструкции
3. Пластины для настройки размера поля

1. В списке **CBCT Mode** (Режим CBCT) выберите анатомическую структуру, соответствующую анатомической структуре пациента. См. [CBCT-режимы кВ-визуализации](#)

Если проводится первый сеанс кВ-визуализации, выбрать анатомическую структуру следует до того, как начать получение изображений для укладки и продолжить терапию. После выбора анатомической структуры появятся значения экспозиции, заданные по умолчанию.

Если это не первый сеанс визуализации, систему следует перевести в режим Preview (Предварительный просмотр), после чего можно корректировать параметры. Нажмите кнопку **Preview** (Предварительный просмотр)  на панели управления



2. При необходимости отрегулируйте предварительно заданный уровень **Exposure (mAs)** (Экспозиция (мАс)) с помощью кнопок минуса или плюса.

Для адаптивной терапии требуются изображения высокого качества. Чтобы улучшить результаты визуализации, попробуйте максимально сократить время сканирования, повысив при этом значение экспозиции.

При повышении экспозиции повышается доза, получаемая пациентом в ходе визуализации.

3. Чтобы использовать функцию реконструкции **iCBCT**, если она доступна в системе, установите флажок **iCBCT Enhance** (Оптимизация с помощью iCBCT).

Реконструкция изображений **iCBCT** длится дольше, чем обычная реконструкция, но оптимизированная реконструкция **iCBCT** позволит улучшить качество визуализации мягких тканей на **кВ**-изображениях.

4. Если в ходе терапии применяется функция **Extended Imaging** (Визуализация с увеличенным полем обзора), убедитесь, что установлен флажок **Extended CBCT** (Изображение **CBCT** с увеличенным полем обзора). См. [Визуализация с увеличенным полем обзора](#).

5. Щелкните контрольное изображение и перетащите край пластины настройки поля, чтобы задать нужный размер поля.

При наведении на край пластины настройки поля форма указателя мыши изменится на двунаправленную стрелку.

Красным прямоугольником на изображении обозначена область, которая будет реконструироваться для совмещения, а также область, которая будет видимой для терапевта. Убедитесь, что определенная таким образом область соответствует плану терапии.

Если на изображении нет пластины настройки размера поля **кВ**-визуализации и области реконструкции, нажмите кнопку **Collimation** (Коллимация)  на панели инструментов над изображением.

6. Нажмите кнопку **OK**.

После получения изображений для сеанса, настройки сохраняются и затем повторно используются во время следующих сеансов. Для последующих сеансов сохраненные параметры можно откорректировать.

Визуализация с увеличенным полем обзора

Функция **Extended Imaging** (Визуализация с увеличенным полем обзора) позволяет получить два **кВ**-изображения **CBCT** с интервалом 14 см на продольной плоскости, а затем объединяет их в одно изображение длиной 38,5 см.

1. [Загрузка плана лучевой терапии пациента](#)

На экране **Imaging** (Визуализация) появится контрольное изображение.

2. [Настройка параметров **кВ**-визуализации](#)

Во время первого сеанса **кВ**-визуализации пациента необходимо выбрать анатомическую структуру, задать уровень экспозиции и определить размер поля **кВ**-визуализации для

изображения, прежде чем начать получение изображений для укладки и перейти к проведению терапии. Для последующих сеансов сохраненные параметры можно откорректировать.

Убедитесь, что установлен флажок **Extended CBCT** (Изображение CBCT с увеличенным полем обзора).



3. Войдите в процедурную.
4. **Укладка пациента.**
5. **Выравнивание положения пациента и его загрузка.**

Пациент перемещается в положение для проведения терапии.

6. Выйдите из процедурной и закройте дверь.
7. На панели управления нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения), пока они не погаснут, чтобы переместить кушетку в первое положение для визуализации.
8. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность) и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок).
9. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок).
10. Когда система получит первое изображение, начнут светиться кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения).
11. Нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения), пока они не погаснут, чтобы переместить кушетку во второе положение визуализации.
12. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность) и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок).
13. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок).

Система объединит изображения в одно и отобразит его на экране Imaging (Визуализация).

Мониторинг движений пациента

Система мониторинга движений пациента использует камеру, работающую в режиме реального времени, для обнаружения боковых движений пациента на кушетке.

Область обнаружения откалибрована по диапазону между отметками 0 и H4 на кушетке. Пациент должен быть одет в одежду или быть накрыт тканью с легко распознаваемым узором, как на больничных рубашках. После загрузки пациента в туннель для проведения терапии начинается мониторинг движений пациента и измеряется амплитуда его боковых движений.

В нижней части сенсорного экрана есть индикатор движений, который отображает боковые движения пациента в режиме реального времени.



- 1 Индикатор движения
- 2 Область состояния

Если боковые движения пациента достигают значений 3–5 мм, фон области состояния становится оранжевым.

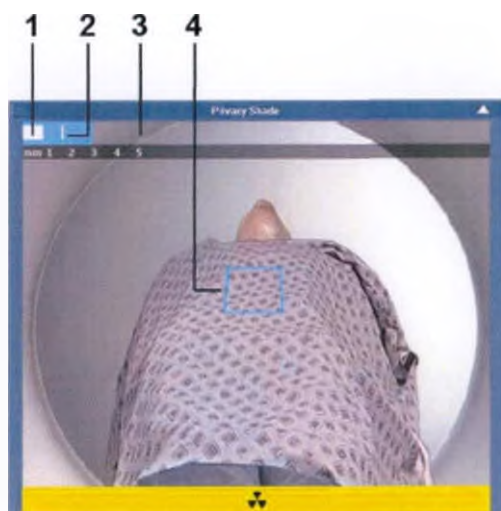


Если боковые движения пациента превышают 5 мм, фон области состояния становится красным.



Следуйте протоколу вашего учреждения касательно движений пациента, чтобы принять решение о продолжении терапии.

В области Live View (Интерактивный просмотр) на экране Treatment (Терапия) участок мониторинга выделен синей рамкой.



- | | | | |
|----|---------------------------|----|---------------------|
| 1. | Индикатор движения | 3 | Область состояния |
| 2. | Линия граничного значения | 4. | Участок мониторинга |

Боковые движения пациента отображаются в области состояния в верхней части экрана интерактивного просмотра. Вертикальная линия граничного значения указывает на максимальное движение в любом направлении.

При включении пучка для визуализации пациента происходит сброс системы мониторинга движений пациента. Участок мониторинга для обнаружения движений уменьшается в ходе визуализации и терапии.



Примечание. Изначально мониторинг охватывает участок шириной 20 см и длиной 50 см при приблизительной толщине тела пациента 23 см. При визуализации пациента мониторинг выполняется на участке меньшего размера — шириной 10 см и длиной 25 см с использованием фактической толщины тела пациента.

Участок мониторинга охватывает центр верхней части торса пациента, если терапия не проводится в области таза. Для терапии в области таза участок мониторинга расположен на 20 см ниже. Данное смещение происходит автоматически в положении кушетки 146,5 см. Возможно, понадобится изменить положение пациента на кушетки для мониторинга области таза.

Точность обнаружения движений — 0,1 мм.

Всегда следите за движениями пациента, пока не будут доставлены все пучки.

Табл. 8 Решение проблем, связанных с обнаружением движений

Индикация	Проблема	Решение
В области состояния отображается символ 	Требуется калибровка системы мониторинга движений пациента	Обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию с просьбой откалибровать систему мониторинга движений пациента.

В области состояния отображается символ 	Узор на пациенте недостаточно четкий для обнаружения движений.	Выгрузите пациента и разместите на участке обнаружения движений ткань с подходящим узором
В области состояния отображается символ 	Узор на теле пациента не подходит для обнаружения движений.	Выгрузите пациента и разместите на участке обнаружения движений ткань с подходящим узором
Хаотичное перемещение индикатора движений без соответствующих движений пациента.	Узор на теле пациента не подходит или не достаточно четкий для обнаружения движений.	Выгрузите пациента и разместите на участке обнаружения движений ткань с подходящим узором.

Если не удастся решить проблему, связанную с обнаружением движений, см. [Обращение в службу поддержки пользователей](#).

Ручное совмещение изображений

Инструмент **Manual Match** (Совмещение вручную) позволяет точно откорректировать результаты автоматического совмещения с помощью мыши или клавиш со стрелками на клавиатуре.

1. Нажмите кнопку **Manual Match** (Совмещение вручную) 

Примечание. Система автоматически активирует совмещение вручную после того, как помощник совмещения получит изображения и выполнит автоматическое совмещение изображений.

2. Щелкните по плоскости изображения, для которой необходимо выполнить совмещение вручную.

Указатель мыши становится четырехнаправленной стрелкой 

3. Переместите контрольное изображение, чтобы выровнять его по полученному изображению для настройки.

Действие	Этапы
Перемещение контрольного изображения с крупным шагом	Перетащите изображение с помощью мыши либо нажмите ALT + клавиша со стрелкой.
Перемещение контрольного изображения с небольшим шагом	Нажимайте клавиши со стрелками.
Отмена предыдущего действия	Нажмите CTRL + Z .
Повторение предыдущего действия	Нажмите CTRL + Y .
Начать заново	Нажмите Reset (Сброс) или выполните автоматическое совмещение.

Справочные материалы по терапии

Данный раздел содержит справочную информацию для терапевта.

- [Об инструментах визуализации](#)

- О фильтрах визуализации
- Инструменты проверки совмещения изображений
- СВСТ-режимы кВ-визуализации

Об инструментах визуализации

Инструменты визуализации предназначены для управления отображением контрольных изображений, а также полученных изображений на экране Imaging (Визуализация).



Save (Сохранить)

Результат использования кнопки Save (Сохранить) зависит от рабочей области, в которой используется эта кнопка.

В рабочей области Acquire (Получить) нажатие кнопки **Save** (Сохранить) сохраняет только МВ-, кВ-изображение или топограмму в активном окне. Область активного окна отмечена зеленой рамкой. Если в рабочей области Acquire (Получить) отображаются два изображения, необходимо выделить каждое изображение по отдельности, чтобы сохранить оба.

В рабочей области 2D/2D Match (Совмещение 2D-2D) нажатие кнопки **Save** (Сохранить) сохраняет изображения во всех окнах (например, оба полученных кВ-изображения в рабочей области 2D-2D Match (Совмещение 2D-2D)), а также пространственную регистрацию (результат совмещения).

В рабочей области 3D/3D Match (Совмещение 3D-3D) нажатие кнопки **Save** (Сохранить) сохраняет набор структур СВСТ-изображения и объект пространственной регистрации (результат совмещения). СВСТ-изображение всегда сохраняется сразу после реконструкции, чтобы сократить время сохранения данных.



Window Level (Регулировка яркости и контрастности)

Регулировка яркости и контрастности изображения.

Перетащите ручку ползунка, чтобы настроить яркость и контрастность.



Подсказка. В случае изображений СВСТ можно щелкнуть правой кнопкой мыши по ползунку, чтобы выбирать предварительно настроенные уровни яркости и контрастности



Auto Window Level (Автоматическая регулировка яркости и контрастности)

При нажатии осуществляется автоматическая регулировка яркости и контрастности изображения.



Zoom In (Увеличить)

Увеличение области изображения.

Нарисуйте прямоугольник вокруг области, которую требуется увеличить.

Отмените выбор функции **Manual Match** (Совмещение вручную), прежде чем применить инструмент масштабирования



Zoom Out (Уменьшить)

Уменьшает ранее увеличенную область.

Щелкните, чтобы уменьшить увеличенную область.

Отмените выбор функции **Manual Match** (Совмещение вручную), прежде чем применить инструмент масштабирования.



Pan (Панорамировать)

Перемещает изображение относительно панели окна.

Для перемещения изображения щелкните по нему и перетяните его.

Данный инструмент полезен, если изображение было увеличено и его часть не помещается в окне.



Reset View (Сброс области просмотра)

Восстановление исходных настроек масштабирования и панорамирования.



Distance Measurement (Измерить расстояние)

Измеряет расстояние между двумя точками.

Для измерения расстояния щелкните стрелку вниз, а затем нажмите **Distance** (Расстояние). Щелкните в начальной и конечной точках.



Angle Measurement (Измерение угла)

Измеряет угол дуги.

Для измерения угла щелкните стрелку вниз, а затем нажмите **Angle** (Угол). Щелкните в начальной, средней и конечной точках.



Graticule (Координатная сетка)

Отображает или скрывает цифровую координатную сетку (или перекрестие), привязанную к изображениям в положении изоцентра

- Красная координатная сетка на изображении смещения соответствует изоцентру полученного изображения.
- Синяя координатная сетка на изображении смещения соответствует изоцентру контрольного изображения.

Чтобы отобразить координатную сетку, щелкните стрелку вниз, а затем выберите пункт **Digital Graticule** (Цифровая координатная сетка)



Grid (Сетка)

Отображает или скрывает сетку во всех отображаемых изображениях. При первом выборе расстояние наложения сетки составляет 2 см. Чтобы изменить расстояние, увеличьте или уменьшите изображение.

Сплошная линия обозначает изоцентр.

При смещении изображений появится другая сплошная линия, которая обозначает расстояние смещения.

Чтобы отобразить сетку, щелкните стрелку вниз, а затем выберите пункт **Grid** (Сетка).



Show/Hide Structures (Показать/скрыть структуры)

Отображает запланированные структуры.

Щелкните стрелку вниз, а затем установите или снимите флажок для каждой структуры.



Pixel Info (Информация о пикселах)

Чтобы просмотреть информацию о разрешении в пикселах, нажмите стрелку вниз и выберите **Pixel Info (Информация о пикселах)**. Для отображения информации наведите указатель на соответствующую область на экране.



Profile (Профиль)

Чтобы отобразить уровни серого тона выбранных пикселей вдоль линии, щелкните стрелку вниз и выберите пункт **Profile (Профиль)**.



Area Profile (Профиль области)

Чтобы отобразить уровни серого тона пикселей в пределах обозначенного прямоугольника, щелкните стрелку вниз и выберите пункт **Area Profile (Профиль области)**.



Histogram (Гистограмма)

Чтобы отобразить гистограмму для количества пикселей с различными уровнями серого тона в пределах обозначенного прямоугольника, щелкните стрелку вниз и выберите пункт **Histogram (Гистограмма)**.



Property Page (Страница свойств) Отображение

свойств изображения.

Щелкните для отображения информации.



Dashboard (Информационная панель)

Отображение или скрытие информационной панели.

Щелкните, чтобы показать или скрыть информационную панель.



Reference Images (Контрольные изображения)

Отображение или скрытие контрольных изображений. Если они скрыты, экранный размер полученных изображений увеличивается.

Щелкните, чтобы отобразить или скрыть контрольное изображение.



Collimation (Коллимация)

Отображение диаметра и диапазона сканирования для МВ-изображений СВСТ.

Отображение или скрытие пластин кВ-коллиматора и области реконструкции для кВ-изображений СВСТ.

Инструменты для рисования контура

Воспользуйтесь инструментами для рисования контура, чтобы выбрать или изменить контуры либо добавить аннотации.

Щелкните стрелку и выберите в раскрывающемся списке необходимый инструмент

- 
Select/Modify (Выбрать/изменить)
 Позволяет выбрать, переместить, повернуть или изменить размер контура.
- 
Free hand (Произвольный)
 Позволяет нарисовать произвольный контур.
- 
Point (Точка)
 Позволяет нарисовать точку.
- 
Image Annotation (Аннотация к изображению)
 Содержит инструменты для определения контуров и добавления аннотаций к полученным изображениям. Выберите нужное полученное изображение. Щелкните меню Edit Contour (Редактировать контур), чтобы открыть список доступных инструментов.
- 
Rectangle (Прямоугольник)
 Позволяет нарисовать контур прямоугольника.
- 
Ellipse (Овал)
 Позволяет нарисовать круглый или овальный контур.
- 
Correction (Коррекция)
 Позволяет перерисовать или вырезать часть контура.
- 
Modify points (Изменить точки)
 Позволяет изменить точки контура.

О фильтрах визуализации

Для настройки качества двумерных изображений можно применять фильтры.

Щелкните по изображению, а затем выберите фильтр из раскрывающегося списка **Imaging Filter** (Фильтр визуализации).



Подсказка. Для достижения необходимых результатов может потребоваться применить различные фильтры.

Отсутствуют	Удаление всех ранее примененных фильтров.
Dynamic Filter (Динамический фильтр)	Позволяет настраивать резкость и контрастность: перетащите маркер ползунка слева для регулировки резкости; перетащите маркер нижнего ползунка для регулировки контрастности
Optimized (Оптимизированный)	Применение оптимизированного алгоритма фильтра.
Эта настройка фильтра выбирается по умолчанию.	
Content (Содержимое)	Затемнение ярких областей изображения

	Highlight (Выделение)	Осветление ярких областей изображения.
яркость		Выравнивание яркости пикселей путем осветления темных участков изображения и затемнения ярких.
инвертировать		Формирование негатива изображения.
медиана		Коррекция шумов на основании медианного значения пиксела.
сглаживание		Устранение шумов для получения более сглаженного изображения.
выравнивание		Равномерное распределение оттенков серого на изображении.
Contrast low (PV) (Низкая контрастность, PV)		Слегка повышает контрастность изображения.
Contrast high (PV) (Высокая контрастность, PV)		Значительно повышает контрастность изображения.
Sharpen low (PV) (Низкая резкость, PV)		Слегка повышает резкость изображения.
Sharpen high (PV) (Высокая резкость, PV)		Значительно повышает резкость изображения.

Инструменты проверки совмещения изображений

Совмещение является процессом, посредством которого выполняется выравнивание полученных изображений для укладки и контрольного изображения. При совмещении определяется, требуется ли отрегулировать или переместить положение пациента.

Помощник совмещения выполняет автоматическое совмещение изображений, после чего для точной корректировки и проверки совмещения применяются инструменты проверки совмещения изображений.



Инструмент **Blending Slider** (Ползунок смешения) активирован по умолчанию. Перетяните ползунок влево для визуализации контрольного изображения (0 %). Перетяните ползунок вправо для визуализации нового полученного изображения (100 %). При выборе значения от 1 до 99 % будут отображаться наложенные наборы данных.

Использование ползунка наложения не приводит к изменению смещения кушетки.

Щелкните правой кнопкой мыши по ползунку для выбора следующих опций.

- **Flicker (blended) (Вспышка (наложение))**: позволяет управлять отображением контрольного изображения и изображения для настройки; эта опция выбрана по умолчанию.
- **Flicker (non blended) (Переключение без наложения)**: система автоматически переключается между контрольным изображением и изображением для настройки.

-  **Flicker Rate** (Скорость переключения): позволяет выбрать скорость переключения.
Примечание. Кнопка **Apply** (Применить) становится доступной только после применения инструмента проверки совмещения изображений.



Подсказка. С помощью инструментов визуализации можно управлять отображением контрольных изображений.



Manual Match (Совмещение вручную)

Позволяет расположить контрольное изображение над полученным изображением для настройки с помощью мыши или клавиш со стрелками на клавиатуре

Благодаря инструменту **Manual Match** (Совмещение вручную) можно изменять смещение кушетки.



Automatic Matching (Автоматическое совмещение)

Автоматически выравнивает контрольное изображение и полученное изображение для настройки.

При автоматическом совмещении применяются все параметры осей кушетки. Чтобы получить наиболее точное смещение кушетки для пациента выберите все перечисленные параметры. При сбое автоматического совмещения следует убедиться, что пациент не располагается за пределами положения на кушетке.



Примечание. Помощник совмещения выполняет автоматическое совмещение при получении изображений для укладки.

Автоматическое совмещение приводит к смещению кушетки.



Toggle Layout (Переключить макет)

Изменение макета области просмотра.



Field Outlines (Контур поля)

Отображаются линии контуров поля на изображении для укладки и контрольном изображении. В верхнем правом квадранте вместо КТ-изображения для планирования в поперечной проекции отображаются объединенные изображения. В этом квадранте можно выбрать поле терапии, для которого следует изменить угол проекции со стороны пучка.



Например, для IMRT-терапии молочной железы нажмите **Field Outlines** (Контур поля), чтобы отобразить контур поля терапии, наложенный на изображения. Воспользуйтесь ползунком смещения и убедитесь по каждому полю терапии, что облучение целевой ткани молочной железы выполнено согласно плану.

Использование инструмента **Field Outlines** (Контур поля) не приводит к изменению смещения кушетки.



Blend Images (Смешение изображений)

Помогает совместить полученное изображение с контрольным.

- Чтобы полученное и контрольное изображение отображались в одинаковой степени, перетащите ползунок Blend Images (Смешение изображений) на отметку 50-50.
- Для совмещения контуров оставьте ползунок Blend Images (Смешение изображений) в положении 100 % Acquired Image (100 % полученного изображения). Это обеспечивает лучшую видимость для выравнивания полученного изображения по контурам, прикрепленным к контрольному изображению.

При неправильном совмещении наложенные изображения отображаются цветными, при правильном — белыми.



Moving Window (Перемещение окна)

Отображает контрольное изображение в окне. Окно можно перетаскивать с помощью мыши. Настройте размер окна, потянув мышью любой из четырех углов. Вы точно так же можете выбрать опцию Flicker (non blended) (Перемежение без смешения) в инструменте Blend Images (Смешение изображений) для поочередного отображения изображений.

Использование инструмента Moving Window (Перемещение окна) не приводит к изменению смещения кушетки.



Split Window (Разделить окно)

Разделяет окна совмещения на четыре панели: в левой верхней и правой нижней отображается контрольное изображение; в правой верхней и левой нижней — полученное изображение для настройки. Для перемещения разделенного окна щелкните и перетяните перекрестье или выберите одну из осей. Вы точно так же можете выбрать опцию Flicker (non blended) (Перемежение без смешения) в инструменте Blend Images (Смешение изображений) для поочередного отображения изображений.

Использование инструмента Split Window (Разделить окно) не приводит к изменению смещения кушетки.



Toggle On/Off Color Blending (Вкл./Выкл. смешение цветов)

Изменяет контрольное изображение и изображение для укладки с чернобелых на цветные. Костная анатомическая структура имеет белый цвет при правильном совмещении.

Цвета для инструмента смешения цветов настраиваются в разделе System Administration.

Использование инструмента Color Blending (Смешение цветов) не приводит к изменению смещения кушетки.



Image Difference (Разница между изображениями)

Отображает абсолютную разницу между контрольным КТ-изображением и полученным СВСТ-изображением в виде цветовой карты, основанной на значениях пикселей в единицах HU. Можно регулировать отображаемый диапазон интенсивности.

СВСТ-режимы кВ-визуализации

Во время первого сеанса кВ-визуализации пациента необходимо выбрать анатомическую структуру, задать уровень экспозиции и определить размер поля для изображения, прежде чем начать получение изображений для укладки и перейти к проведению терапии. После выбора анатомической структуры в списке **СВСТ Mode** (СВСТ-режим) отображаются значения экспозиции, заданные по умолчанию.

Табл. 9 Значения по умолчанию для СВСТ-режимов кВ-визуализации

Режим СВСТ	Энергия (кВ)	Экспозиция (мАс)	CTDI _{vol} (мГр)	DLP (мГр*см)	Время сканирования (с)	Диаметр сканирования (см)	Диапазон сканирования (см)
Image Gently (Визуализация с уменьшенной дозой)	80,00	84,00	1,08	16,3	16,6	28,2	13,2
Image Gently Large (Визуализация большой области с уменьшенной дозой)	100,00	90,00	2,38	35,6	16,6	38,4	13,2
Head (Голова)	100,00	126,00	3,33	49,9	16,6	28,2	13,2
Head Low Dose (Визуализация головы с низкой дозой)	100,00	42,00	1,11	16,6	16,6	28,2	13,2
Breast (Молочная железа)	125,00	45,00	0,90	13,5	16,6	49,2	13,2
Thorax Fast (Быстрое сканирование грудной клетки)	125,00	270,00	5,40	81,0	16,6	49,2	13,2
Pelvis Fast (Быстрое сканирование таза)	125,00	560,00	11,20	168,0	21,2	49,2	13,2
Thorax (Грудная клетка)	125,00	294,00	5,88	88,2	30,8	49,2	13,2
Pelvis (Таз)	125,00	1080,00	21,60	324,0	36,7	49,2	13,2
Pelvis Large Fast (Быстрое)	140,00	672,00	17,74	266,1	25,0	49,2	13,2

сканирование крупного таза)							
Pelvis Large (Крупный таз)	140,00	1440,00	38,02	570,2	40,6	49,2	13,2

Для расчета значения параметра $CTDI_{vol}$ в режимах **Image Gently** (Визуализация с уменьшенной дозой), **Image Gently Large** (Визуализация большой области с уменьшенной дозой), **Head** (Голова) и **Head Low Dose** (Визуализация головы с низкой дозой) используется значение 16 см. Во всех других режимах — 32 см.

Значения по умолчанию для операции **Reconstruction** (Реконструкция) для СВСТ-режимов кВ-визуализации:

- **Matrix** (Матрица): 512 × 512 пикселей
- **Thickness** (Толщина): 2,0 мм

Щелкните контрольное изображение и перетащите край пластины настройки поля, чтобы задать нужный размер поля. При наведении на край пластины настройки поля форма указателя мыши изменится на двунаправленную стрелку.

Для адаптивной терапии требуются изображения высокого качества. Чтобы улучшить результаты визуализации, попробуйте максимально сократить время сканирования, повысив при этом значение экспозиции.

При повышении экспозиции повышается доза, получаемая пациентом в ходе визуализации.

Специалист по адаптации и опытный специалист по адаптации

Специалист по адаптации и опытный специалист по адаптации

Специалист по адаптации обнаруживает любые изменения в состоянии пациента, которые требуют корректировки предписанной терапии, и затем выполняет соответствующую корректировку. Если специалисту по адаптации не удастся обнаружить такие изменения, следует обратиться к опытному специалисту по адаптации.

Опытный специалист по адаптации, опираясь на свои знания и опыт, принимает решение относительно целесообразности продолжения терапии, адаптации плана или прекращения терапии в зависимости от состояния пациента.

Стандартные процедуры, выполняемые специалистом по адаптации

Рабочий процесс адаптации аналогичен стандартному рабочему процессу проведения терапии на этапах получения изображения для укладки или изображения сеанса. После получения изображения сеанса система автоматически создает контуры структур и отображает их на экране.

Ниже описан типичный рабочий процесс адаптации:

1. **Просмотр структур влияния**
2. **Просмотр целевых структур**
3. **Выбор плана для проведения терапии**

После выбора плана, который нужно использовать, можно перейти к проведению терапии. См. **Проведение терапии**.

Просмотр и принятие изображения сеанса

После выполнения визуализации пациента необходимо просмотреть и принять полученное изображение.

1. Воспользуйтесь инструментами верификации изображения на экране Imaging (Визуализация), чтобы проверить качество полученного изображения.
2. Выберите один из следующих вариантов:
 - Нажмите **Accept** (Принять), чтобы принять изображение.

Кнопка **Accept** (Принять) станет доступной только после реконструкции изображения.

- Нажмите **Cancel** (Отмена), чтобы получить новое изображение.
- Следующий шаг: **Просмотр структур влияния**

Просмотр структур влияния

Для адаптивной терапии на основании изображения сеанса система создает структуры влияния, которые должны учитываться при терапии, и определяет их контуры.

Специалист по адаптации просматривает автоматически созданные контуры структур влияния. При необходимости можно откорректировать контуры.

Необходимо отдельно просмотреть каждую структуру. Используются следующие индикаторы состояния:

 Структура не просмотрена или просмотрено менее 30 % ее объема.

 Структура просмотрена, т. е. просмотрено не менее 30 % ее объема.

1. Последовательно просмотрите структуры.
 - a. В списке структур выберите структуру.
 - b. Настройте параметры области просмотра изображения в соответствии со своими потребностями.
 - c. Переход между срезами.
 - d. При необходимости откорректируйте контуры (воспользуйтесь инструментами для определения контуров на панели инструментов).
2. Убедитесь, что просмотрели все структуры (). Если хоть одна структура не просмотрена, продолжить работу не удастся.
3. Чтобы принять структуры и перейти в рабочую область **Target Review** (Просмотр мишеней), нажмите **Next** (Далее).



Примечание. Контуры структур, которые выходят за пределы структуры тела, будут обрезаны.

Деформация контуров структур влияния



Примечание. Этот инструмент используется только в пределах поля обзора аксиальной проекции изображения сеанса (СВСТ).

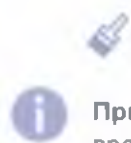
Прежде чем начать, убедитесь, что выбрана правильная структура

- Перетащите контур в нужное место.

Деформация контура объема осуществляется во всех измерениях (аксиальной, фронтальной и сагиттальной плоскостях).



Черчение контура структуры влияния с помощью статической кисти



Примечание. Этот инструмент используется только в пределах поля обзора аксиальной проекции изображения сеанса (СВСТ).

Прежде чем начать, убедитесь, что выбрана правильная структура и срез. При переходе к другому срезу необходимо повторно активировать инструмент.

- Чтобы изменить размер указателя, удерживайте клавишу **Shift** и прокручивайте колесико, или щелкните правой кнопкой мыши и выберите размер кисти.
- Чтобы нарисовать контур, перетаскивайте указатель в пределах области, пока его цвет совпадает с цветом выбранной структуры (■).
- Чтобы удалить контур, перетаскивайте указатель белого цвета (■).

Чтобы отключить функцию удаления, нажмите клавишу **Ctrl**, пока указатель остается белым



Примечание. Контур структуры влияния, которые выходят за пределы участка тела, будут обрезаны при переходе к просмотру мишеней.

Очистка контуров на срезе



Прежде чем начать, убедитесь, что выбрана правильная структура.

- Нажмите **Clear Slice** (Очистить срез) (3).

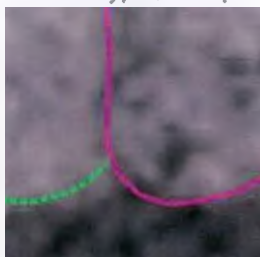
Обрезка накладываются структур



Прежде чем начать, убедитесь, что выбрана правильная структура.

- Нажмите **Crop overlapping structures** (Обрезать накладываются структуры) (🔗)

Все контуры, которые накладываются на выбранную структуру, будут обрезаны.



Отмена действия инструмента



Отменить или повторить действие инструмента для определенной структуры можно лишь до начала редактирования других структур.

Прежде чем начать, убедитесь, что выбрана правильная структура

- Чтобы отменить последнее изменение, нажмите **Undo** (Отменить) или **Ctrl + Z**.
- Чтобы повторить последнее изменение, нажмите **Redo** (Повторить) или **Ctrl + Y**.

Просмотр целевых структур

В обязанности специалиста по адаптации входит просмотр и сравнение целевых структур модели пациента назначения (контрольное изображение) с целевыми структурами модели пациента сеанса (изображение сеанса).



ОСТОРОЖНО! Рабочий процесс адаптивной терапии предусматривает выполнение автоматических процессов при сегментации органов и целевых структур. Компания РТТ не может гарантировать, что данные процессы сами по себе обеспечат формирование клинически приемлемых контуров во всех случаях. Автоматизация данных процессов является вспомогательным средством для оператора. До проведения терапии следует обеспечить проверку и при необходимости корректировку точности и размещения всех структур пациента (мишеней и органов), используемых для планирования терапии и оценки планов.

Необходимо просмотреть каждый срез (100 %) объемов производных структур. Если имеются только производные структуры, необходимо просмотреть каждый срез (100 %) объема производных структур. Используются следующие индикаторы состояния:

 Просмотрены не все срезы (менее 100 %) объема структур.

 Просмотрены все срезы (100 %) объема структур.

1. Просмотрите модель пациента сеанса (изображение сеанса) и сравните ее с моделью пациента назначения (контрольное изображение).
2. Проверьте контуры с помощью следующих инструментов:
 - Настройте параметры области просмотра изображения в соответствии со своими потребностями.
 - Переход между срезами.
 - Чтобы скрыть/показать контуры, установите или снимите флажок (●) рядом со структурой в списке структур.
 - Дополнительно можно скрыть или отобразить структуры влияния (Ω).
 - Дополнительно можно скрыть или отобразить границы высокой дозы (⊕).

Границы высокой дозы

3. При необходимости отредактируйте контуры (нажмите **Edit Contours** (Редактировать контуры)).

Для редактирования контуров требуются соответствующие права пользователя. Редактирование приведет к пересчету запланированного плана и повторной оптимизации адаптированного плана.

4. Убедитесь, что просмотрели все структуры (✓). В противном случае продолжить работу не удастся.
5. Чтобы принять структуры и перейти в рабочую область **Plan Selection** (Выбор плана), нажмите **Next** (Далее).



Примечание. Контуры структур, которые выходят за пределы структуры тела, будут обрезаны.

6. При необходимости введите свои учетные данные, чтобы продолжить работу с мишенями, которые выходят за пределы поля обзора изображения сеанса.

Выбор плана для проведения терапии

Специалист по адаптации выполняет оценку дозного распределения и клинических целей, на основании которой принимает решение, какой план следует использовать для текущего сеанса. При необходимости можно отредактировать контуры.



ОСТОРОЖНО! Рабочий процесс адаптивной терапии предусматривает выполнение автоматических процессов при сегментации органов и целевых структур. Компания РТТ не может гарантировать, что данные процессы сами по себе обеспечат формирование клинически приемлемых контуров во всех случаях. Автоматизация данных процессов является вспомогательным средством для оператора. До проведения терапии следует обеспечить проверку и при необходимости корректировку точности и размещения всех структур пациента (мишеней и органов), используемых для планирования терапии и оценки планов.

1. Настройте параметры области просмотра изображения в соответствии со своими потребностями.
2. Сравните контрольный план с запланированным и адаптированным планами.

Для этого можно использовать следующие функции:



Оценивание клинических целей и аналитических данных целей



Оценивание технического отчета по выбранному плану, включая предупреждения.



Оценивание гистограммы «доза — объем» выбранного плана и контрольного плана.



Оценивание дозного распределения выбранного плана и контрольного плана.

3. При необходимости отредактируйте контуры (нажмите **Edit Contours** (Редактировать контуры)).

Редактирование контуров приведет к пересчету планов (включая дозное распределение).

4. Выберите, какой план нужно применить для проведения терапии, исходя из результатов оценивания предложенных планов.

- Если выбран запланированный план, нажмите **Treat with Scheduled Plan** (Провести терапию по запланированному плану).
- Если выбран адаптированный план, нажмите **Treat with Adapted Plan** (Провести терапию по адаптированному плану).

5. В зависимости от выбора выполните следующее:

- Утвердите адаптированный план (клиническое утверждение и техническое утверждение).
- Подтвердите запланированный план.

После проведения терапии заверченный сеанс закрывается. Просмотреть записи о терапии и соответствующие изображения можно в системе управления терапией.

Оценивание аналитических данных целей

Клиническую цель (определенную в назначении радиационной терапии) каждой структуры можно сравнить со значением, достигнутым в запланированном и адаптивном планах. Контрольное значение (значение, достигнутое в контрольном плане) указывается для визуальной справки. Аналитические данные целей приведены для одного сеанса

График аналитических данных цели состоит из следующих элементов:

 Клиническая цель (контрольное значение назначения радиационной терапии) соответствует центру шкалы. Шкала охватывает диапазон $\pm 10\%$ от клинической цели.

◆ Значение, достигнутое в контрольном плане.

▼ Достигнутое в запланированном плане/плане адаптивной терапии значение соответствует клинической цели (зеленое).

▼ Достигнутое в запланированном плане/плане адаптивной терапии значение в пределах допустимого отклонения от клинической цели (оранжевое).

▼ Достигнутое значение не соответствует клинической цели (красное).



Пример структуры, для которой значение запланированного плана/плана адаптивной терапии соответствует клинической цели: $D_{min} > 99.9\%$ ($Var D_{min} > 98.9\%$).



Пример структуры, для которой значение запланированного плана/плана адаптивной терапии в пределах допустимого отклонения от клинической цели: $D_{min} > 99.9\%$ ($Var D_{min} > 98.9\%$).



Пример структуры, для которой значение из запланированного плана/плана адаптивной терапии не соответствует клинической цели: $D_{max} \leq 107\%$.

Оценка дозного распределения



В окне просмотра дозы можно сравнить дозное распределение контрольного плана и запланированного/адаптированного плана.

В окне просмотра **Isodose lines** (Изодозные кривые)  можно настроить параметры отображения следующим образом:

С помощью ползунка дозы можно настроить цветовой диапазон отображаемых значений дозы, а также добавить или удалить изодозные кривые



- Чтобы изменить цветовой диапазон для изодозных кривых, перетаскивайте маркеры изодозных кривых или нажмите цифровое значение дозы и введите новое значение.
- Чтобы добавить новую изодозную кривую, щелкните правой кнопкой мыши ползунок и выберите пункт **Insert New Isodose Line** (Вставить новую изодозную кривую).
- Чтобы удалить изодозную кривую, щелкните правой кнопкой мыши изодозную кривую и выберите пункт **Delete Isodose Line** (Удалить изодозную кривую).

В окне просмотра **Dose colorwash** (Цветовое представление дозы) (●) можно настроить параметры отображения следующим образом:

С помощью ползунка дозы можно настроить цветовой диапазон для отображаемых значений дозы.



- Чтобы изменить цветовой диапазон для изодозных кривых, перетаскивайте маркеры изодозных кривых или нажмите цифровое значение дозы и введите новое значение.

Оценка гистограммы «доза — объем»



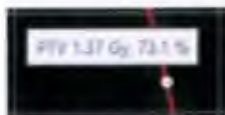
В области просмотра гистограммы «доза — объем» можно сравнить гистограммы «доза — объем» для каждой структуры из контрольного плана и запланированного/адаптированного плана.



Пунктирной линией отображается гистограмма «доза — объем» контрольного плана.



Сплошной линией отображается гистограмма «доза — объем» запланированного или адаптированного плана, в зависимости от сделанного выбора.



Чтобы просмотреть данные дозы в конкретной точке гистограммы «доза — объем», наведите указатель мыши на график.

Чтобы скрыть/показать графики структуры на гистограмме «доза — объем», установите или снимите флажок (●) рядом со структурой в списке структур.

Утверждение адаптированного плана

Если вы нажали **Treat with Adapted Plan** (Провести терапию по адаптированному плану), адаптированный план следует утвердить. Необходимо утверждение двух типов.



Примечание. При отмене снова открывается рабочая область **Plan Selection** (Выбор плана), где можно еще раз проанализировать доступные планы и при необходимости отредактировать контуры.

1. На шаге **Clinical sign-off** (Клиническое утверждение) выполните следующие действия:



- a. Если понадобится, просмотрите список структур с недостигнутыми или не проанализированными клиническими целями (или с ошибкой расчета).
- b. Для утверждения плана, включая недостигнутые цели, введите свои учетные данные и нажмите **Continue** (Продолжить).

2. На шаге **Technical sign-off** (Техническое утверждение) выполните следующие действия:



- a. Просмотрите технический отчет по плану, в том числе все предупреждения.
- b. Для утверждения технического отчета по плану введите свои учетные данные и нажмите **Treat with Adapted Plan** (Провести терапию по адаптированному плану).



Примечание. Утверждая технический отчет, вы подтверждаете, что просмотрели и приняли отчет, включая все предупреждения, а также выполнили все необходимые проверки по контролю качества.

Подтверждение запланированного плана

Если вы нажали **Treat with Scheduled Plan** (Провести терапию по запланированному плану), запланированный план следует подтвердить.



Примечание. При отмене снова открывается рабочая область **Plan Selection** (Выбор плана), где можно еще раз проанализировать доступные планы и при необходимости отредактировать контуры.

1. Если понадобится, просмотрите список структур с недостигнутыми клиническими целями.

2. Нажмите **Treat with Scheduled Plan** (Провести терапию по запланированному плану).

Перезапуск сеанса

В ходе сеанса адаптивной терапии изображение сеанса или модель пациента сеанса (или и то и другое) могут стать непригодными для проведения терапии (например, если пациент пошевелился после получения изображения).

В рабочей области **Target Review** (Просмотр мишеней), **Influencer Review** (Просмотр структур влияния) или **Plan Selection** (Выбор плана) выполните следующие действия:

1. Нажмите **Restart Session** (Перезапустить сеанс).
2. Для подтверждения перезапуска нажмите **Yes** (Да).

Если отклонить перезапуск сеанса (путем нажатия кнопки **No** (Нет)), все имеющиеся данные сеанса остаются без изменений, а работа продолжается в текущей рабочей области.

В случае перезапуска будут отклонены все текущие данные сеанса и выполнен переход к этапу получения изображения, на котором можно повторно позиционировать пациента и получить новое изображение сеанса.

Дополнительные процедуры, выполняемые опытным специалистом по адаптации

Опытный специалист по адаптации может при необходимости редактировать контуры.

Редактирование контуров

Опытному специалисту по адаптации (с соответствующими правами пользователя) может понадобиться отредактировать контуры некоторых структур.

Для адаптивной терапии система переносит из назначения радиационной терапии (модель пациента назначения) структуры мишеней и органов, которые должны учитываться при терапии, на изображение сеанса. При необходимости контуры можно отредактировать на модели пациента сеанса (изображение сеанса).



ОСТОРОЖНО! Рабочий процесс адаптивной терапии предусматривает выполнение автоматических процессов при сегментации органов и целевых структур. Компания РТТ не может гарантировать, что данные процессы сами по себе обеспечат формирование клинически приемлемых контуров во всех случаях. Автоматизация данных процессов является вспомогательным средством для оператора. До проведения терапии следует обеспечить проверку и при необходимости корректировку точности и размещения всех структур пациента (мишеней и органов), используемых для планирования терапии и оценки планов.

В рабочей области **Target Review** (Просмотр мишеней) или **Plan Selection** (Выбор плана) выполните следующие действия:

1. Нажмите **Edit Contours** (Отредактировать контуры).
2. Введите свои учетные данные, чтобы войти в систему, когда появится запрос. Откроется рабочая область **Contour Editing** (Редактирование контуров).
3. В списке структур выберите структуру.

Если требуется изменить контуры производной структуры, следует выбрать (и редактировать) исходные структуры.

4. Откорректируйте контуры структуры с помощью инструментов для определения контуров и просмотра изображений.
5. Проверьте контур с помощью следующих инструментов.

- Измените макет изображения.
 - Если имеются вспомогательные изображения, можно выполнить смешивание. Вспомогательные изображения отображаются только в том случае, если для точности регистрации изображений в назначении радиационной терапии выбрана оценка *fully aligned* (полное выравнивание), *locally aligned* (локальное выравнивание) или *risk of deformity* (риск деформации).
 - Чтобы скрыть/показать контуры, установите или снимите флажок (●) рядом со структурой в списке структур.
6. Выберите один из следующих вариантов действий.
- Чтобы отклонить отредактированные контуры и вернуться к предыдущей рабочей области, нажмите **Cancel** (Отменить).
 - Чтобы принять отредактированные контуры, выполните пересчет планов, откройте рабочую область **Plan Selection** (Выбор плана) и нажмите **Accept Changes** (Принять изменения).
- Примечание.** Контуры структур, которые выходят за пределы структуры тела, будут обрезаны.
- Примечание.** Принимая отредактированные контуры, вы также подтверждаете, что просмотрели все структуры (органы и мишени)
7. При необходимости введите свои учетные данные, чтобы продолжить работу с мишенями, которые выходят за пределы поля обзора изображения сеанса.

Типы изображений

В рабочей области **Contour Editing** (Редактирование контуров) можно просматривать изображение сеанса (СВСТ), изображение для планирования (КТ) и вспомогательные изображения (КТ, ПЭТ, МР), которые были зарегистрированы с изображением для планирования в назначении радиационной терапии.

Смешение двух изображений

1. Выберите один из следующих вариантов действий в окне просмотра смешанного изображения ().
 - Выберите изображение для планирования и вспомогательное изображение.
 - Выберите два вспомогательных изображения.
2. Переместите ползунок смешения вправо или влево.



Рис. 9 Смешение изображений с помощью ползунка

Выбор макета изображения

 Просмотр изображения отдельно или вместе с другим изображением в аксиальной, фронтальной или сагиттальной плоскости (смешанное изображение).

 Просмотр изображения отдельно или параллельно с несколькими другими изображениями в аксиальной, фронтальной или сагиттальной плоскости (несколько перпендикулярных проекций).

 Просмотр изображения в аксиальной, фронтальной или сагиттальной плоскости отдельно или параллельно с несколькими другими изображениями в аксиальной проекции.

 Просмотр 3D-модели.

Черчение контура при помощи статической или адаптивной кисти



Прежде чем начать, убедитесь, что выбрана правильная структура.

- Чтобы изменить размер указателя, удерживайте клавишу **Shift** и прокручивайте колесико, или щелкните правой кнопкой мыши и выберите размер кисти.
- Чтобы нарисовать контур, перетаскивайте указатель в пределах области, пока его цвет совпадает с цветом выбранной структуры (■).
- Чтобы изменить контур, перетащите контур в нужное место.
- Чтобы удалить контур, перетаскивайте указатель белого цвета (■).

Чтобы отключить функцию удаления, нажмите клавишу **Ctrl**, пока указатель остается белым.

- Нажимайте клавишу **A** для перехода между инструментами статической и адаптивной кисти.
- Нажмите клавишу **H**, чтобы скрыть все контуры.

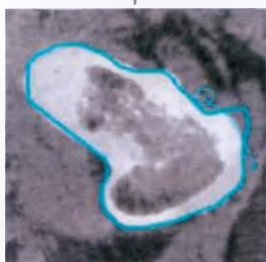


Черчение контура при помощи карандаша



Прежде чем начать, убедитесь, что выбрана правильная структура.

- Чтобы нарисовать изогнутую линию, перетаскивайте указатель.
- Для рисования прямых линий щелкайте точки одну за другой.
- Чтобы замкнуть контур, вернитесь к начальной точке.
- Чтобы сделать выступ на замкнутом контуре, перетащите указатель за пределы контура и назад.
- Чтобы сделать углубление на замкнутом контуре, перетащите указатель в область в пределах контура и назад.
- Перетаскивайте контур, чтобы создать изгиб на замкнутом контуре.

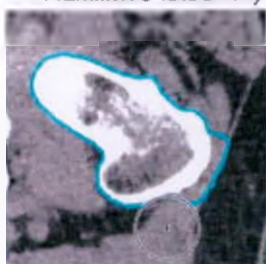


Удаление контура



Прежде чем начать, убедитесь, что выбрана правильная структура.

- Чтобы изменить размер указателя, удерживайте клавишу **Shift** и прокручивайте колесико.
- Чтобы удалить контуры, перетаскивайте указатель.
- Нажмите клавишу **H**, чтобы скрыть все структуры.



Очистка контуров на срезе



Прежде чем начать, убедитесь, что выбрана правильная структура.

- Нажмите **Clear Slice** (Очистить срез) (↺).

Измерение расстояния



- Чтобы измерить расстояние, нажмите кнопку мыши в начальной точке, удерживайте ее и отпустите в конечной точке.
- Для перемещения объекта измерения перетащите его в другое место.
- Для изменения объекта измерения перетащите одну из конечных точек.
- Чтобы добавить другой объект измерения, еще раз нажмите на инструмент.
- Нажмите **x**, чтобы удалить измерение.

Измерение значений пикселей



Измерение интенсивности пикселей.

- Чтобы просмотреть значение в точке, щелкните точку на изображении.
- Для перемещения объекта измерения перетащите его в другое место.
- Нажмите **x**, чтобы удалить измерение.

Единицы измерения значений зависят от типа изображения.

- Для КТ-изображений значения интенсивности указываются в HU (единицы Хаунсфилда).
- Для ПЭТ-изображений интенсивность указывается в г/мл (стандартное значение накопления) или кБк/мл (исходное значение пикселей).

Справочные материалы по адаптивной терапии

В чем заключается просмотр структур влияния?

В рабочей области **Influencer Review** (Просмотр структур влияния) можно просмотреть контуры органов, которые оказывают значительное влияние на положение и форму целевых структур, а также на дозиметрическое воздействие.



После добавления структур из назначения радиационной терапии (контрольное изображение с моделью пациента назначения) или созданных алгоритмами сегментации AI в рабочей области будут отображаться:

- Изображение сеанса (CBCT).
- Структуры влияния для конкретного анатомического участка.

Примечание. Чтобы структуры отображались в рабочем процессе адаптивной терапии, они не должны быть пустыми в модели пациента назначения, то есть в программе

Страница 92 из 278

управления терапией для них должны быть определены контуры. Это также касается исходных структур, на основании которых получены производные структуры.

Структуры влияния используются при создании других структур (мишеней, органов и т. д.) и расчете плана адаптивной терапии.

Цель просмотра структур влияния заключается в проверке правильности определения контуров этих структур с применением тех же правил, что и при определении контуров на изображениях для планирования.

После закрытия рабочей области **Influencer Review** (Просмотр структур влияния) структуры влияния больше не отображаются. В дальнейшей работе используются структуры органов (в рабочей области **Contour Editing** (Редактирование контуров) и **Plan Selection** (Выбор плана)) в зависимости от критериев отображения в соответствующей рабочей области.

Структуры влияния для различных анатомических участков

В следующих таблицах приведен перечень доступных структур влияния, сгруппированных по анатомическому участку.

Если для билатеральных и левых/правых анатомических участков используются одинаковые структуры влияния, в списке указывается только общий анатомический участок.

Голова и шея

Анатомический участок	Структуры влияния
Головной мозг	Головной мозг
Шейный отдел пищевода	Пищевод, позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы
Лицо	Позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы
Гортанная часть глотки	Позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы
Гортань	Позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы
Губы	Позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы
Носоглотка	Позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы
Ротовая полость	Позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы
Глазница	Правое и левое глазное яблоко
Ротоглотка	Позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы
Другие участки головы и шеи	Позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы
Слюнная железа	Позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы
Синоназальная область	Позвоночный канал, правое и левое глазное яблоко, ствол головного мозга
Череп	Позвоночный канал, правое и левое глазное яблоко, ствол головного мозга
Шейный отдел позвоночника	Позвоночный канал
Щитовидная железа	Позвоночный канал, нижняя челюсть, правая и левая околоушные железы

Грудная клетка

Анатомический участок	Структуры влияния
Подмышечная ямка	Недоступно
Молочная железа	Сердце, правое и левое легкое, правая и левая молочная железа
Стенка грудной клетки билатерально	Сердце, правое и левое легкое, правая и левая стенка грудной клетки
Левая стенка грудной клетки	Сердце, правое и левое легкое, левая стенка грудной клетки

Правая стенка грудной клетки	Сердце, правое и левое легкое, правая стенка грудной клетки
Ключица	Недоступно
Пищевод	Сердце, пищевод, правое и левое легкое, трахея
Легкое	Сердце, правое и левое легкое
Средостение	Сердце, правое и левое легкое
Плевра легкого	Сердце, правое и левое легкое
Ребра	Недоступно
Лопатка	Недоступно
Грудной отдел позвоночника	Позвоночный канал
Грудина	Недоступно
Надключичная ямка	Недоступно
Тимус	Сердце, правое и левое легкое, трахея
Другие участки грудной клетки	Сердце, правое и левое легкое, трахея

Брюшная полость

Анатомический участок	Структуры влияния
Левый надпочечник	Левая почка
Правый надпочечник	Правая почка
Желчный пузырь	Желудок, печень, поджелудочная железа, желчный пузырь, двенадцатиперстная кишка
Желудочно-пищеводное соединение	Сердце, пищевод, желудок, левое легкое
Левая почка	Левая почка
Правая почка	Правая почка
Печень	Печень, поджелудочная железа, двенадцатиперстная кишка, правое легкое
Нижний отдел пищевода	Сердце, пищевод, желудок, левое легкое
Другие участки брюшной полости	Недоступно
Поджелудочная железа	Желудок, печень, поджелудочная железа, двенадцатиперстная кишка
Парааортальная область	Недоступно
Забрюшинное пространство	Недоступно
Поясничный отдел позвоночника	Позвоночный канал
Селезенка	Желудок, селезенка, поджелудочная железа, левая почка
Желудок	Сердце, желудок, печень, тонкий кишечник, левое легкое

Таз

Анатомический участок	Структуры влияния
Анус	Кишечник, прямая кишка, мочевого пузырь
Мочевой пузырь	Кишечник, прямая кишка, мочевого пузырь
Костные структуры таза	Кишечник
Шейка матки	Кишечник, прямая кишка, мочевого пузырь, матка
Другие участки таза	Кишечник
Яичник	Недоступно
Предстательная железа	Кишечник, предстательная железа, прямая кишка, мочевого пузырь, семенной пузырек
Прямая кишка	Кишечник, прямая кишка, мочевого пузырь
Крестцовый отдел позвоночника	Кишечник, позвоночный канал



Матка	Кишечник, прямая кишка, мочевой пузырь, матка
Влагалище	Кишечник, прямая кишка, мочевой пузырь, матка
Вульва	Кишечник, прямая кишка, мочевой пузырь, матка
Яичко	Кишечник

Конечности

Анатомический участок	Структуры влияния
Плечо	Недоступно
Предплечье	Недоступно
Кисть	Недоступно
Плечевой сустав	Недоступно
Локтевой сустав	Недоступно
Лучезапястный сустав	Недоступно
Голеностопный сустав	Недоступно
Коленный сустав	Недоступно
Стопа	Недоступно
Бедро	Недоступно
Нижняя конечность	Недоступно
Другие участки конечностей	Недоступно

Тело

Анатомический участок	Структуры влияния
Костный мозг	Недоступно
Лимфатические узлы	Недоступно
Кожа	Недоступно
Черепно-спинномозговой участок	Позвоночный канал, мозг
Другие участки тела	Недоступно

В чем заключается просмотр мишеней?

В рабочей области **Target Review** (Просмотр мишеней) можно просмотреть и сравнить целевые структуры модели пациента сеанса с целевыми структурами модели пациента назначения.

После добавления структур из назначения радиационной терапии (контрольное изображение с моделью пациента назначения) в рабочей области будут отображаться:

Изображение сеанса	Контрольное изображение
Да	Да
Модель пациента сеанса	Модель пациента назначения
- Все целевые структуры назначения радиационной терапии, включая все фазы - Структуры влияния, для которых существует соответствующая структура органа в назначении радиационной терапии - Производные структуры отмечены следующим значком на карте структуры: Σ	

Примечание. Чтобы структуры отображались в рабочем процессе адаптивной терапии, они не должны быть пустыми в модели пациента назначения, то есть в программе

управления терапией для них должны быть определены контуры. Это также касается исходных структур, на основании которых получены производные структуры.

Границы высокой дозы



Границы высокой дозы позволяют пользователю сосредоточиться на дозном распределении, а не на незначительных неточностях контуров целевых структур.

Данный инструмент позволяет избежать занимающего много времени редактирования

контуров (и пересчета планов), если такое редактирование не приведет к значительному улучшению дозного распределения.

На основании данных оптимизации дозы и контуров модели пациента сеанса инструмент представления границ высокой дозы отображает одну или несколько изодозных кривых, которые соответствуют 95 % предписанной дозы всех предписанных целевых структур, в виде абсолютного значения. Если для различных мишеней заданы различные предписания, отображаются несколько изодозных кривых.

Что такое редактирование контуров?

В рабочей области **Contour Editing** (Редактирование контуров) можно просматривать и редактировать контуры структур на основании изменений анатомических структур (смещение изображения сеанса и вспомогательных изображений).

После добавления структур из назначения радиационной терапии (контрольное изображение с моделью пациента назначения) в рабочей области будут отображаться:

Изображение сеанса	Контрольное изображение	Вспомогательные изображения
Да	Да	Вспомогательные изображения назначения радиационной терапии отображаются только в том случае, если для точности регистрации изображений выбрана оценка <i>fully aligned</i> (полное выравнивание), <i>locally aligned</i> (локальное выравнивание) или <i>risk of deformity</i> (риск деформации)
Модель пациента сеанса		
- Целевые структуры, контуры которых определены вручную в назначении радиационной терапии - Структуры органов с клиническими целями с приоритетом 1 или 2 в назначении радиационной терапии		

- Если структуры производные, любые структуры, использованные для их получения
- Производные структуры отмечены следующим значком на карте структуры: Σ
- Структура тела

Примечание. Чтобы структуры отображались в рабочем процессе адаптивной терапии, они не должны быть пустыми в модели пациента назначения, то есть в программе управления терапией для них должны быть определены контуры. Это также касается исходных структур, на основании которых получены производные структуры

В чем заключается процедура выбора плана?

В рабочей области **Plan Selection** (Выбор плана) можно сравнить: **запланированный план**, **адаптированный план**, **контрольный план**

После добавления структур из назначения радиационной терапии (контрольное изображение с моделью пациента назначения) в рабочей области будут отображаться:



Изображение сеанса	Контрольное изображение
Да	Да
Модель пациента сеанса	Модель пациента назначения
• Все целевые структуры назначения радиационной терапии • Структуры органов с клиническими целями с приоритетом 1 или 2 в назначении радиационной терапии • Структуры верификации (тело, структуры высокой плотности) • Производные структуры отмечены следующим значком на карте структуры: Σ	

Примечание. Чтобы структуры отображались в рабочем процессе адаптивной терапии, они не должны быть пустыми в модели пациента назначения, то есть в программе управления терапией для них должны быть определены контуры. Это также касается исходных структур, на основании которых получены производные структуры.



Идентификаторы плана

Идентификатор начального плана выглядит следующим образом: [Метод][Идентификатор TPMS][Счетчик начальных планов].

Метод	Сокращение, обозначающее метод облучения поля (IM=IMRT, VA=VMAT). Сокращение состоит из 2 символов.
Счетчик начальных планов	Порядковое число, соответствующее количеству планов, которые уже были созданы для пациента на этапе создания начального плана. Сокращение состоит из 2 символов. Например, IMA02 — это план IMRT для системы TPMS «А», и это второй план, созданный для назначения радиационной терапии.

Система координат планирования

Система координат, используемая для планирования, соответствует системе координат IEC 61217 и не может быть изменена пользователем. В данной системе координат ось Y направлена к гентри, ось X направлена вправо, если стоять лицом к гентри, а ось Z направлена вверх.

Изоцентр и модель терапевтической кушетки

Изоцентр для каждого плана автоматически размещается по центру ограничительной рамки, которая охватывает группу мишеней. Для длинных мишеней добавляется второй изоцентр, чтобы охватить всю мишень. Если длина всех объединенных мишеней в направлении Z согласно DICOM (по оси «голова — ноги») превышает 26 см, добавляется второй изоцентр. Максимальное расстояние между изоцентрами составляет 10,5 см в направлении Z согласно DICOM. Смещение симметрично относительно центра масс всех мишеней. Смещение по осям X-Y не допускается. Модель терапевтической кушетки (аналогична моделям кушетки среднего размера для систем «Halcyon (RUS)» версии 3.0 и Varian Exact iGRT) автоматически добавляется на основании плоскости кушетки, указанной в рабочей области **Technical Structures** (Технические структуры). Внешней и внутренней стороне кушетки присваиваются значения HU: -300 HU и -1000 HU соответственно. Изменить их невозможно. Плоскость кушетки изначально определяется системой, но пользователь может изменить ее в любое время.

Плоскость кушетки считается бесконечной (и в поперечном направлении). По умолчанию она размещается под самой низкой частью тела, даже если часть тела выходит за физические пределы кушетки во время симуляции (например, локти крупных пациентов могут свисать с кушетки). Эта плоскость кушетки используется в системе планирования терапии для позиционирования реальной модели кушетки, которая не бесконечна в поперечном направлении.

Создание дозы

Модуль интеллектуальной оптимизации Intelligent Optimizer Engine, который используется для предварительного представления дозы, применяется и для оптимизации планов в целях достижения клинических целей, определенных в требованиях к планированию. Внешние целевые показатели оптимизации отсутствуют. Модуль интеллектуальной оптимизации Intelligent Optimizer Engine создает внутренние целевые показатели падения кривой дозы и осуществляет мониторинг максимальной дозы для структуры Body (Тело), чтобы найти компромисс между желаемыми клиническими целями и данными характеристиками качества плана. Кроме того, если в авторизованном назначении радиационной терапии доступны модель расчета гистограммы «доза — объем» и достигнутые значения клинических целей из трехмерного дозного распределения рабочей области **Dose Preview** (Предварительное представление дозы), они также используются как входные данные.

Важным аспектом для автоматического создания плана является иерархия клинических целей, т. е. отнесение к группам приоритетности и их порядок в пределах этих групп. Эта иерархия используется для контроля дозы в случае наложения органа и мишени, что приводит к конфликту целей. Если приоритет органа или его позиция в пределах группы приоритетности выше, его защита имеет более важное значение, чем доставка целевой дозы. Терапия для той части мишени, которая накладывается, проводится иначе, чем для остальной части мишени, чтобы избежать внутреннего конфликта целевых показателей оптимизации. И наоборот, если для мишени установлен более высокий приоритет по сравнению с органом наложения, приоритет имеет мишень, а области наложения присваиваются те же значения дозы, что и мишени. В такой ситуации, если задан верхний целевой показатель дозы, например $D_{\max}$ или D_v (где v — это объем 2 см³ или меньше), программа применяет дополнительные средства контроля в области наложения, чтобы предотвратить появление участков чрезмерного облучения. В случае существования нескольких мишеней с конфликтом верхних и нижних целевых показателей (например, при одновременном интегрированном бусте) система применяет внутренние алгоритмы для решения конфликта, чтобы создать клинически приемлемые дозы.

Цели с приоритетом **Report Value Only** (Значение только для отчета) не используются при оптимизации. Это касается и целей с допустимыми отклонениями.

Алгоритм автоматического создания планов осуществляет процедуру оптимизации подобно планировщику с учетом порядка приоритетов целей для органов и мишеней, а также перечисленных выше клинических функций. В ходе оптимизации система периодически выполняет анализ дозы относительно определенных целей и клинических функций, а затем осуществляет корректировку целевых показателей для достижения указанных пользователем целей, но в то же время сохраняя клинически приемлемую кривую падения дозы и максимальные значения дозы для неопределенных участков нормальной ткани. Система также пытается снизить дозу для органов риска, если это возможно без явного отрицательного воздействия на определенные цели.

Когда цели достигнуты, в том числе предприняты попытки снизить дозу, или если система выполнила максимальное количество итераций, оптимизация прекращается. Алгоритм Acuros XB выполняет расчет промежуточной окончательной дозы. Для расчета промежуточной дозы планов IMRT используются только значения интегральной плотности потока, а для планов VMAT — фактические перемещения лепестков. После этого продолжается процесс оптимизации уже с учетом промежуточной дозы по более короткому, предварительно заданному графику оптимизации, в основном для коррекции найденных различий между алгоритмом быстрой оптимизации с применением преобразования Фурье для расчета дозы (Fourier Transform Dose Calculation, FTDC) и Acuros XB. После оптимизации для планов IMRT запускается калькулятор перемещения лепестков LMC и выполняется расчет окончательной дозы.

Типы планов

Типы создаваемых планов зависят от выбора параметров в рабочей области **Plan Creation Options** (Параметры создания плана). Поддерживаются следующие типы планов:

Табл. 10 Типы планов

Тип плана	Угол гентри (градусы)	Угол коллиматора (градусы)



12 равноудаленных полей IMRT	0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 (с шагом 30 градусов)	10
9 равноудаленных полей IMRT	220, 260, 300, 340, 20, 60, 100, 140, 180 (с шагом 40 градусов)	10
7 равноудаленных полей IMRT	210, 260, 310, 0, 50, 100, 150 (с шагом 50 градусов)	10
2 полных дуги VMAT	Не применимо.	15 (по часовой стрелке), 345 (против часовой стрелки)
3 полных дуги VMAT	Не применимо.	15, 345, 15

Если для назначения радиационной терапии указана латеральность, поддерживаются также следующие типы ипсилатеральных планов.

Табл. 11 Типы ипсилатеральных планов

Тип плана	Угол гентри (градусы)	Угол коллиматора (градусы)
7 полей IMRT, правосторонний	181, 215, 250, 285, 320, 355, 30	10
7 полей IMRT, левосторонний	330, 5, 40, 75, 110, 145, 179	10
2 дуги VMAT, правосторонний	от 181 до 30 (против часовой стрелки); от 30 до 181 (по часовой стрелке)	15 (по часовой стрелке), 345 (против часовой стрелки)
2 дуги VMAT, левосторонний	от 330 до 179	15 (по часовой стрелке), 345 (против часовой стрелки)

Примечание. Геометрические параметры поля планов отображаются только в техническом отчете по плану.

Создание плана адаптивной терапии

Входные данные для создания плана адаптивной терапии

Планы адаптивной терапии создаются на основании указанной ниже информации.

- Клинические цели и цель нормализации для фазы (или подфазы), определенные в рабочей области **Planning Directives** (Требования к планированию).
- Модель расчета гистограммы «доза — объем», выбранная в рабочей области **Planning Directives** (Требования к планированию).
- Достигнутые значения для клинических целей из рабочей области **Dose Preview** (Предварительное представление дозы).
- Плоскости кушетки и другие технические структуры из рабочей области **Technical Structures** (Технические структуры).
- Тип плана и геометрические параметры из начального утвержденного плана терапии.
- Разрешение для расчетов, выбранное в окне **Plan Creation Options** (Параметры создания плана). Разрешение для расчетов может отличаться от разрешения в начальном плане.
- Автоматический допуск для нормализации, если он определен в окне **Plan Creation Options** (Параметры создания плана)
- Синтезированное КТ-изображение.
- Адаптированные контуры.
- Деформированные структуры.

Примечание. При создании планов адаптивной терапии не учитываются доставленная доза, другие утвержденные планы и клинические цели с приоритетом **Report Value Only** (Значение только для отчета).

Идентификаторы плана

Идентификатор плана для планов сеанса (адаптированных и запланированных планов) выглядит следующим образом: [Идентификатор начального плана]/[тип плана][номер фракции][счетчик планов сеанса]

Идентификатор начального плана	Идентификатор плана, который взят за основу запланированного или адаптированного плана. Сокращение состоит из 5 первых символов.
---------------------------------------	--

Тип плана	Сокращение, указывающее на тип плана сеанса (SCH = запланированный, ADP = адаптированный). Сокращение состоит из 3 символов.
------------------	--

Номер фракции	Фракция, для которой предназначены планы сеанса. Сокращение состоит из 2 символов.
----------------------	--



Счетчик планов сеанса	Порядковое число, соответствующее количеству планов, которые были созданы в данном сеансе. Сокращение состоит из 2 символов.
------------------------------	--

Например, план IMA03/ADP1201 — это план IMRT для TPMS A, адаптированный на основании начального плана IMA03, для сеанса 12, первый план, созданный в ходе сеанса

Изоцентр и модель терапевтической кушетки

Изоцентр для плана адаптивной терапии совпадает с изоцентром визуализации. Если начальный утвержденный план содержит два изоцентра, они размещаются симметрично

относительно изоцентра визуализации. Смещение по осям X-Y не допускается. Модель терапевтической кушетки идентична использованной при создании начального плана и автоматически добавляется на основании плоскости кушетки, обнаруженной на изображении СВСТ. Внешней и внутренней стороне кушетки присваиваются значения HU: -300 HU и -1000 HU соответственно. Изменить их невозможно.

Создание дозы

Процедура расчета дозы адаптированного плана аналогична процедуре расчета дозы начального плана, за исключением того, что при расчете используется начальное КТ-изображение после адаптивной регистрации с изображением СВСТ сеанса для присвоения материала и значений плотности в единицах Хаунсфилда.

Смещение кушетки для запланированного плана



Примечание. Смещение кушетки требуется только в случае проведения терапии по запланированному плану.

Смещение кушетки, требуемое для проведения терапии по запланированному плану, рассчитывается автоматически на основании целевых структур. В дозном распределении на изображении сеанса для запланированного плана уже учтено это смещение кушетки. Если для проведения терапии выбран запланированный план, значения смещения кушетки отправляются на терапевтический аппарат.



Значения смещения кушетки приведены только для справки. Их невозможно изменить. Если в системе отображаются значения смещения кушетки 0,0,0 или пациент пошевелился, выполните одно из следующих действий:

- Прежде чем отправить запланированный план на терапевтический аппарат, перезапустите сеанс (включая повторное позиционирование пациента).
- После отправки запланированного плана на терапевтический аппарат получите дополнительное изображение для укладки и при необходимости откорректируйте положение пациента (как для неадаптивной терапии).

Система отображает значения смещения кушетки 0,0,0 и предупреждение в следующих случаях:

- Рассчитанные значения смещения кушетки выходят за физические пределы аппарата.
- Рассчитанные значения смещения кушетки привели бы к столкновению с туннелем терапевтического аппарата.

О просмотре изображений

Следующие разделы содержат справочную информацию о функциях просмотра изображений и инструкции по их использованию.

Система координат и перспективы изображения

В программе используется система координат DICOM с тремя осями (X, Y, Z).

По отношению к пациенту, ось Z — вертикальная ось (от ног до головы). Ось Y — сагиттальная (спереди назад), а ось X — поперечная (слева направо). Направления осей неизменны и не зависят от положения пациента на кушетке.



Рис. 10 Система координат DICOM

В области изображения отображается графический индикатор и метка, указывающая на угол обзора пациента. Красной точкой на графическом индикаторе обозначена левая рука пациента.



Sagittal (Сагиттальная) проекция с правой стороны пациента **R** вдоль оси X.



Sagittal (Сагиттальная) проекция с левой стороны пациента **L** вдоль оси X.



Coronal (Фронтальная) проекция с передней стороны пациента **A** вдоль оси Y.



Coronal (Фронтальная) проекция с задней стороны пациента **P** вдоль оси Y.



Axial (Аксиальная) проекция снизу вверх **F** вдоль оси Z.



Axial (Аксиальная) проекция сверху вниз **H** вдоль оси Z.

Регулировка уровня яркости и контрастности изображения



Измените настройки яркости и контрастности изображения для повышения качества визуализации в некоторых участках.

- Выберите один из наборов предварительно заданных параметров яркости и контрастности (например, для кости или таза).
 - Отрегулируйте параметры яркости и контрастности вручную.
1. Нажмите **Adjust window and level of image** (Отрегулировать яркость и контрастность изображения) (☼).
 2. Перетаскивайте указатель в пределах окна просмотра изображения (горизонтально, чтобы отрегулировать контрастность, вертикально — яркость). Единицы измерения указанных значений зависят от типа изображения

- Для КТ-изображений окно (**W**) — это диапазон изменения значений контрастности, а уровень (**L**) — это средняя точка этого диапазона. Параметры яркости и контрастности отображаются в единицах Хаунсфилда (HU).
- Для МР-изображений окно (**W**) — это диапазон изменения значений контрастности, а уровень (**L**) — это средняя точка этого диапазона.
- Для ПЭТ-изображений диапазон указывается как верхний предел (**U**) и нижний предел (**L**) в г/мл (стандартное значение накопления) или кБк/мл (исходное значение пикселей), а нижний уровень всегда равен 0,0

Перемещение между срезами

- Переместите указатель в окно просмотра изображения и прокрутите.
- Перетащите ползунки плоскости в окне просмотра изображения ().

Расстояние от начального изображения до текущего среза отображается в см.

Увеличить



- Нажмите кнопку **Zoom In** (Увеличить), а затем щелкните изображение.
- Щелкните на изображении, нажмите кнопку **Ctrl** и прокрутите колесо мыши.
- Щелкните на изображении и очертите исследуемую область, которую нужно увеличить

Размер поля обзора указывается в см. По умолчанию открывается аксиальная проекция с полем обзора размером 40 см, если максимальный размер поля обзора не меньше 40 см.

Панорамировать



После увеличения изображение может не помещаться в окне проекции. Для анализа всех частей изображения выполните следующие действия:

- Щелкните средней кнопкой мыши и перетащите изображение.
- Выберите инструмент **Pan** (Панорамирование), затем щелкните кнопкой мыши и перетащите изображение.

Сброс масштабирования и панорамирования



Сброс масштабирования и панорамирования до значений по умолчанию во всех областях просмотра изображения.

- Чтобы сбросить область просмотра до поля обзора по умолчанию, щелкните значок **Zoom out** (Уменьшить) один раз.
- Чтобы задать максимальное поле обзора, дважды щелкните значок **Zoom out** (Уменьшить).

Размер поля обзора указывается в см. По умолчанию открывается аксиальная проекция с полем обзора размером 40 см, если максимальный размер поля обзора не меньше 40 см.

Практические рекомендации по определению контуров для адаптивной терапии

Для достижения оптимальных результатов автоматического создания модели пациента сеанса в ходе сеансов адаптивной терапии следует соблюдать приведенные ниже рекомендации в процессе определения контуров модели пациента назначения.

Общие рекомендации для целевых структур

- Определите контуры всех структур, которые влияют на положение мишеней. Если структура органа находится в пределах целевой структуры, определяйте контур органа отдельно как для структур органа. Придерживайтесь четкого порядка при определении контуров структур органа для обеспечения согласованной сегментации в ходе сеанса адаптивной терапии.
 - Пример для терапии предстательной железы:

Определите контур предстательной железы как для структуры органа, затем — контуры семенных пузырьков как для одной структуры органа. Убедитесь, что для этой структуры выбрано значение `distal seminal vesicle` (дистальный семенной пузырек), а не `proximal seminal vesicle` (проксимальный семенной пузырек).

Определите контур предстательной железы и необходимого участка семенных пузырьков как для целевой структуры CTV. Если понадобится определить контур проксимальных семенных пузырьков, определяйте контуры по отдельности и убедитесь, что выбрано значение структуры `proximal seminal vesicle` (проксимальный семенной пузырек).
 - Пример для терапии интактной шейки матки:

Определите контуры матки и шейки матки (включая GTV) как для структуры органа матки. Убедитесь, что выбрано значение структуры `uterus` (матка).

Определите контур подвижного клинического объема мишени (CTV), включая все подвижные анатомические структуры (шейка матки, матка, параметрий и пр.), как для целевой структуры CTV. Используйте контуры шейки матки и матки для ориентации.
 - Пример для терапии прямой кишки:

Определите контур прямой кишки, включая основное заболевание, как для структуры органа прямой кишки. Убедитесь, что выбрано значение структуры `rectum` (прямая кишка).

Определите контур подвижного клинического объема мишени (CTV), включая необходимый участок прямой кишки и окружающих анатомических структур, как для целевой структуры CTV.
- При определении контура крупного клинического объема мишени (CTV) не следует комбинировать мишени, которые включают подвижные и неподвижные анатомические структуры.

- Пример для терапии интактной шейки матки:

Определите контур подвижного клинического объема мишени (CTV) как для отдельной целевой структуры CTV. Включите, например, основное заболевание, шейку матки, матку, параметрий и необходимый участок влагалища.

Определите контур неподвижного клинического объема мишени (CTV) как для отдельной целевой структуры CTV. Включите в него необходимые области лимфоузлов.

Определите контур первичной опухоли отдельно от пораженных лимфоузлов.

Скомбинируйте и расширьте целевые структуры клинического объема мишени (CTV) до целевых структур PTV или ITV с помощью инструмента получения производной структуры.

- В зависимости от анатомического участка определите контуры структур органа, которые будут использованы для создания структур влияния.

Полный перечень структур влияния по анатомическим участкам приведен в пользовательской документации к системе планирования терапии.

Полость брюшины

Следуйте рекомендациям по определению контуров в атласе RTOG (<https://www.rtog.org>). Убедитесь, что полость брюшины охватывает пространство, куда может переместиться кишечник в течение курса терапии.

Матка

Для получения оптимальных результатов в структуру органа матки следует включить шейку матки (включая заболевание) и тело матки.

Семенной пузырек

Определите контур семенного пузырька полностью. Контуры проксимальной и/или дистальной частей семенных пузырьков следует определять как для отдельных структур органа.

Билатеральные структуры

Для билатеральных структур (например, правой и левой головки бедренной кости) следует создать отдельные структуры и определить их контуры. Если нужно получить структуру, содержащую обе эти структуры, создайте комбинацию этих структур с помощью инструмента получения производной структуры.

Если одну клиническую цель нужно применить для нескольких структур (например, правой и левой головки бедренной кости), следует создать отдельные структуры и определить их контуры, а затем создать производную структуру, которая охватывает все структуры.

В обоих случаях параметры создания производной структуры необходимо определить с помощью инструмента **Change Auto Margin/Combination** (Изменить автоматический отступ/комбинацию) (как указано в требованиях к планированию).

Терапия в автономном режиме

Если сеанс доступен для проведения терапии, но отсутствует связь или подключение к системе управления терапией, система выдает соответствующее предупреждение (с указанием времени последних изменений текущих данных).

Провести терапию по сеансу можно в автономном режиме, но для этого требуется ввести учетные данные пользователя.

После завершения терапии в автономном режиме система попытается закрыть сеанс до восстановления связи и отправки данных терапии в систему управления терапией. Следующий сеанс станет доступным для проведения терапии только после восстановления связи.

Краткие справочные сведения для специалиста по адаптации и опытного специалиста по адаптации

- В чем заключается просмотр структур влияния?
- В чем заключается просмотр мишеней?
- В чем заключается процедура выбора плана?
- Что такое редактирование контуров?
- Что произойдет в случае сбоя при подготовке сеанса?
- Почему не удастся открыть некоторые сеансы?
- Что делать, если структуры выходят за пределы изображения сеанса?
- Если структура пустая?
- Что случится, если сеанс не удастся восстановить, и система выполнит аварийное завершение работы?
- Что делать, если рассчитан только один план или планы не рассчитаны вообще?
- Почему обрезаны структуры на изображении для укладки?
- Что произойдет в случае сбоя при закрытии сеанса?

Что произойдет в случае сбоя при подготовке сеанса?

Если система не может подготовить сеанс для проведения терапии, например, из-за проблем с подключением, в списке выбора сеанса появится следующее сообщение:

-  Preparation of session failed (Ошибка подготовки сеанса)

Если произошла ошибка при подготовке сеанса, обратитесь к врачу, назначившему радиационную терапию, или планировщику с просьбой отменить утверждение плана и повторно утвердить план (рабочая область **Plan Review** (Анализ плана)).

Если проблему не удастся решить, обратитесь в службу поддержки пользователей РТТ.

Почему не удастся открыть некоторые сеансы?

Если сеанс доступен для выбора, но его не удастся открыть, причиной может быть следующее:

- Сеанс еще не доступен для терапии из-за ограничений настройки периодичности проведения терапии.
- Сеанс уже открыт на другой терапевтической установке
- Сеанс устарел, то есть создана новая версия назначения радиационной терапии или отменено утверждение контрольного плана.
- Данные сеанса неактуальны, например в случае изменения демографических данных пациента.

Что делать, если структуры выходят за пределы изображения сеанса?

Если поле обзора изображения сеанса (СВСТ) слишком мало, структуры могут выходить за пределы этого поля обзора.

По возможности выбирайте поле обзора достаточно большого размера, чтобы охватить как минимум целевые структуры.

Если целевые структуры расположены близко к краю или выходят за пределы поля обзора, появится запрос на их подтверждение. Прежде чем утвердить или подтвердить план для проведения терапии, внимательно просмотрите данные дозного распределения и гистограмм «доза — объем».

А что, если структуры влияния отсутствуют?

Список структур в рабочей области **Influencer Review** (Просмотр структур влияния) может быть пустым по одной из указанных ниже причин.

- Для анатомического участка нет предварительно определенных структур влияния.
- Если для анатомического участка предустановлены структуры влияния, все соответствующие структуры органов пусты (не содержат контуров) в модели пациента назначения.

Если список структур в рабочей области **Influencer Review** (Просмотр структур влияния) пуст, откройте рабочую область **Target Review** (Просмотр мишеней).

Если структура пустая?

Из-за технических особенностей функций автоматического определения контуров и распространения структур в некоторых случаях контуры могут обнулиться, вследствие чего структуры становятся пустыми (без контуров). На пустые структуры указывает следующий индикатор:



В таком случае необходимо вручную начертить контуры.

Что случится, если сеанс не удастся восстановить, и система выполнит аварийное завершение работы?

В случае непредвиденного сбоя в ходе рабочего процесса адаптивной терапии система всегда пытается восстановить сеанс, чтобы можно было продолжить работу с того места, на котором вы остановились, и завершить сеанс.

Однако в случае аварийного завершения работы системы появится сообщение о необходимости перезапустить программу, но нет возможности сразу же перезапустить сеанс.

Чтобы сеанс снова был доступен для проведения терапии (не ранее, чем через 5 часов после открытия оригинального сеанса), его нужно закрыть вручную.

Что делать, если рассчитан только один план или планы не рассчитаны вообще?

Может возникнуть ситуация, что системе не удастся выполнить расчет одного или обоих планов (запланированного, адаптивной терапии или обоих).

Если доступен только один план, можно выполнить следующее:

- Отредактируйте контуры и примите изменения, что приведет к повторному расчету планов.
- Проведите терапию по доступному плану.
- Перезапустите сеанс.

Если ни один план не доступен, можно выполнить следующее:

- Восстановите сеанс.
- Перезапустите сеанс.

Почему обрезаны структуры на изображении для укладки?

В рабочем процессе адаптивной терапии может возникнуть ситуация, когда структуры выходят за пределы изображения сеанса (**Что делать, если структуры выходят за пределы изображения сеанса?**)

Если возникла необходимость получить дополнительное изображение для укладки после выбора плана для проведения терапии, структуры, которые выходят за пределы поля зрения изображения сеанса, будут обрезаны на контрольном изображении в окне Match Assistant (Помощник совмещения). Это происходит из-за того, что изображение сеанса используется как новое контрольное изображение, а стандарт DICOM позволяет отобразить структуры только при наличии соответствующего среза.

Независимо от того, обрезаны ли структуры на контрольном изображении, можно настроить размер поля изображения верификации согласно размеру, который требуется для верификации положения пациента.

Как долго система будет предпринимать попытки закрыть сеанс?

Если система управления терапией недоступна после завершения сеанса терапии, система будет продолжать попытки отправить записи о терапии в течение двух недель, используя схему удваивания. В течение первых 24 часов система повторяет попытки через 2 минуты, 4 минуты, 8 минут и т. д. после первой попытки. Как только этот интервал превысит 24 часа, система будет повторять попытки каждые 24 часа после последней попытки.

Ниже приведен пример повторения попыток. Первая попытка выполнена в 13:00.

1. 13:00
2. 13:02 (+ 2 мин)
3. 13:06 (+ 4 мин)
4. 13:14 (+ 8 мин)
5. 13:30 (+ 16 мин)
6. 14:02 (+ 32 мин)
7. 15:06 (+ 1 ч 4 мин)

8. 17:14 (+ 2 ч 8 мин)
9. 21:30 (+ 4 ч 16 мин)
10. 06:02 (+ 8 ч 32 мин)
11. 23:06 (+ 17 ч 4 мин)
12. 23:06 (+ 24 ч/через сутки)
13. 23:06 (+ 24 ч/через сутки)

Что произойдет в случае сбоя при закрытии сеанса?

Если система не может отправить запись о проведенной терапии в систему управления, в списке выбора сеанса появится сообщение:

- Closing of session failed (Ошибка закрытия сеанса)

Если при закрытии сеанса произошла ошибка, сеанс следует закрыть вручную в системе управления терапией.



Примечание. Сеансы, которые не удалось закрыть, остаются в списке выбора сеанса, но только в течение дня, когда проведена терапия.

Контролер качества

Контролер качества

Контролер качества отвечает за доставку системой запланированной дозы облучения и соблюдение стандартов качества, принятых в учреждении.

Краткие справочные сведения для контролера качества

- Где расположены кнопки аварийной остановки?
- Как часто нужно выполнять калибровку систем визуализации?
- Входят ли планы контроля качества аппарата в комплект поставки системы?

Где расположены кнопки аварийной остановки?

Кнопки Emergency Stop (Аварийная остановка) служат для вашей защиты и безопасности пациента. При нажатии любой из указанных кнопок система немедленно прекращает питание всех осей (кушетки, коллиматора и гентри), а также выключает терапевтический пучок. См. [Проверка кнопок Emergency Stop](#)

Как часто нужно выполнять калибровку систем визуализации?

В обязанности контролера качества входит калибровка систем МВ- и кВ-визуализации на этапе ввода системы в эксплуатацию. В дальнейшем калибровку систем визуализации следует выполнять ежемесячно или в случае ухудшения качества изображений. См. [Калибровка систем визуализации](#)

Входят ли планы контроля качества аппарата в комплект поставки системы?

Компания РТТ предоставляет несколько планов контроля качества аппарата вместе с системой. См. [Планы контроля качества аппарата](#).

Информация для обучения контролера качества

В дополнение к политикам и процедурам, утвержденным в вашем учреждении, компания РТТ рекомендует выполнять следующие действия, проверки и задачи:

- Проведение контроля качества аппарата
- Проверка системы обнаружения столкновений
 - Проверка системы обнаружения столкновений кушетки
 - Проверка системы обнаружения столкновений с туннелем
- Проверка кнопок Emergency Stop
 - Проверка кнопок Emergency Stop на кушетке
 - Проверка кнопки Emergency Stop на панели управления

- Проверка кнопок Emergency Stop стойки
- Проведение контроля качества плана
 - Загрузка плана для контроля качества в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0
 - Загрузка плана для контроля качества в системе радиационной терапии
 - Контроль качества плана с использованием Portal Dosimetry
 - Контроль качества плана с измерительным устройством для контроля качества
- Выполнение физических задач
 - Запуск приложения Service для выполнения физических задач
 - Калибровка дозы
 - Настройка измерительного оборудования
 - Запуск мастера калибровки дозы
 - Расчет номинальных параметров пучка
 - Калибровка систем визуализации
 - Калибровка МВ-режимов
 - Калибровка кВ-режимов
 - Оценка карты пикселей, нуждающихся в коррекции
 - Редактирование карты коррекции пикселей
 - Калибровка нормализации в воздухе для СВСТ-режимов
 - Калибровка единиц Хаунсфилда (HU)
 - Получение тестовых изображений или тестовых сканограмм
 - Возврат к заводским настройкам по умолчанию
- Приложение Machine Performance Check
- Справочные материалы по контролю качества
 - Планы контроля качества аппарата
 - Периодический контроль качества

Стандартные процедуры, выполняемые контролером качества

В дополнение к политикам и процедурам, утвержденным в вашем учреждении, компания РТТ рекомендует выполнять следующие действия, проверки и задачи:

- Проведение контроля качества аппарата
- Проверка системы обнаружения столкновений
 - Проверка системы обнаружения столкновений кушетки
 - Проверка системы обнаружения столкновений с туннелем
- Проверка системы аудиовизуального мониторинга
- Проверка кнопок Emergency Stop
 - Проверка кнопок Emergency Stop на кушетке
 - Проверка кнопки Emergency Stop на панели управления

- Проверка кнопок Emergency Stop стойки
- Проведение контроля качества плана
- Загрузка плана для контроля качества в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0
- Загрузка плана для контроля качества в системе радиационной терапии
- Контроль качества плана с использованием Portal Dosimetry
- Контроль качества плана с измерительным устройством для контроля качества
- Приложение Machine Performance Check

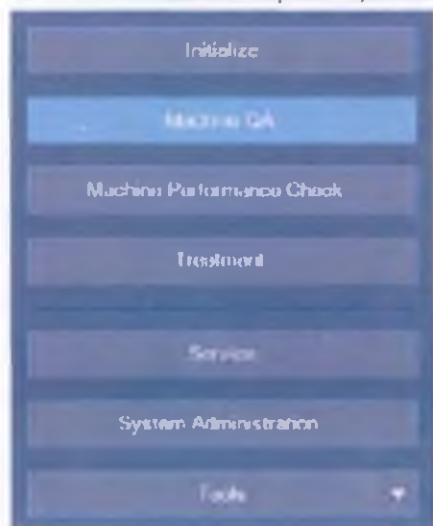
Проведение контроля качества аппарата

Компания РТТ настоятельно рекомендует проводить контроль качества через определенные временные интервалы. Американская ассоциация медицинских физиков (American Association of Physicists in Medicine, AAPM) выпустила документ Task Group 142 report (AAPM TG-142): Quality assurance of medical accelerators. Эта публикация содержит инструкции по проведению контроля качества через заданные временные интервалы.

Контроль качества аппарата должен осуществляться ежедневно до начала терапии в клиническом режиме. Ежедневным контролем качества предусматривается выполнение планов терапии из файла с размещением устройства для измерения пучка на траектории пучка. Визуализация не требуется; во время контроля качества аппарата на терапевтической кушетке не должен находиться пациент. Оцените результаты перед клиническим использованием системы.

Проверка рабочих характеристик аппарата должна осуществляться ежедневно перед проведением контроля качества аппарата и облучением пациентов. См. [Проверка рабочих характеристик аппарата](#)

1. На главном экране щелкните **Machine QA** (Контроль качества аппарата).



2. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).

Откроется экран режима **Machine QA** (Контроль качества аппарата). Серая цветовая тема указывает на неклинический режим облучения.

3. Нажмите кнопку **Open Plan** (Открыть план)  в нижней части экрана **Machine QA** (Контроль качества аппарата).

4. Откройте папку, которая соответствует настроенной глубинной дозе.

Папка **Daily QA** (Ежедневный контроль качества) содержит следующие папки глубинных доз:

- DoseCalibrationDepth-Dmax (глубина калибровки дозы, максимальная)
- DoseCalibrationDepth-5cm (глубина калибровки дозы, 5 см)
- DoseCalibrationDepth-10cm (глубина калибровки дозы, 10 см)

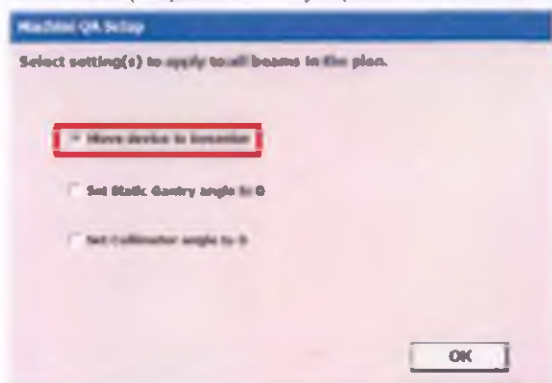
5. Откройте папку, соответствующую типу выполняемого плана контроля качества аппарата.
См. **Планы контроля качества аппарата**

 **Примечание.** Планы контроля качества, доступные в системе проведения терапии, предоставляются исключительно для удобства пользователя. Компания РТТ не предоставляет никаких рекомендаций относительно того, как, когда и с какой целью эти планы следует использовать.

 **Подсказка.** Для упрощения выравнивания устройства контроля качества и оптимизации процесса контроля качества можно создавать новые планы контроля качества аппарата с использованием его идентификатора и контрольного КТ-изображения для имеющегося устройства контроля качества.

6. Выберите план контроля качества аппарата, который необходимо выполнить, а затем нажмите **Open** (Открыть).

7. Для первого плана, подлежащего выполнению, установите флажок **Move Device to Isocenter** (Переместить устройство в изоцентр) и нажмите **OK**



Функция **Move Device to Isocenter** (Переместить устройство в изоцентр) позволяет установить измерительное устройство в изоцентре аппарата. Необходимо выбрать указанную функцию для первого выполняемого плана. При выполнении нескольких планов для контроля качества аппарата можно снять указанный флажок для последующих планов.

Система загрузит план.

8. Включите или выключите автоматическую обработку последовательности пучков: ●
Чтобы автоматически по очереди выбирать все пучки плана, нажмите **Add**

Automation  (Добавить автоматизацию).

 **Примечание.** По умолчанию система подводит по одному пучку за раз.

- Чтобы выбирать и доставлять каждый пучок по отдельности, нажмите **Delete**

Automation  (Удалить автоматизацию).

9. Разместите измерительное устройство для контроля качества на кушетке в процедурной.



Примечание. Настройка устройств для контроля качества должна осуществляться в соответствии с инструкциями производителя.

10. На панели управления перемещением нажмите и удерживайте кнопку Align (Выравнивание), пока не погаснет индикатор и кушетка не остановится.



11. Воспользуйтесь кнопками перемещения вручную для точного выравнивания измерительного устройства для контроля качества по лазерам



12. Нажмите кнопку Load (Загрузка) и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет



Когда измерительное устройство достигнет изоцентра аппарата, кушетка остановится.

13. Выйдите из процедурной и закройте дверь.
14. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность) ☒ на панели управления и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок).



15. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) .



Система доставит пучок (пучки). При получении изображения оно отобразится на экране Imaging (Визуализация).

16. Если получено изображение, воспользуйтесь инструментами проверки совмещения изображений для точного выравнивания устройства для контроля качества.
17. Нажмите кнопку **Apply** (Применить)

На панели управления загорятся кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения)



18. Выполните одно из следующих действий.

Состояние	Действие
Если включена автоматическая обработка последовательности	Перейдите к этапу 19

Если автоматическая обработка последовательности выключена	1. Щелкните следующий пучок в плане. 2. Повторяйте этапы с 14 по 15, пока не будут доставлены все пучки. 3. Перейдите к этапу 19.
--	---

19. Нажмите кнопку **Close Plan** (Заккрыть план) .
20. Выполните все оставшиеся планы контроля качества аппарата.
 - а. Откройте план.
 - б. Снимите флажок **Move Device to Isocenter** (Переместить устройство в изоцентр) и нажмите **ОК**.

Не перемещайте кушетку.

 - с. При необходимости добавьте автоматизацию и повторите этапы с 14 по 18.
21. После выполнения всех планов войдите в процедурную.
22. Нажмите кнопку **Unload** (Выгрузка)  и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет.
23. Поместите измерительное устройство в место его хранения.
24. Оцените результаты и определите, готова ли система к клиническому использованию.



Примечание. Компания РТТ настоятельно рекомендует отслеживать ежедневные показатели выхода пучка, поскольку они могут изменяться с течением времени.

Проверка системы обнаружения столкновений



1. Детектор столкновений кушетки

2. Детектор столкновений туннеля

В случае активации система обнаружения столкновений защищает вас и пациента, останавливая перемещение кушетки. Компания РТТ настоятельно рекомендует проверять данную систему ежедневно.



Подсказка. Описанные действия должны выполнять два человека.

Проверка системы обнаружения столкновений кушетки

1. В то время как один человек нажимает кнопку вертикального перемещения вниз среди элементов управления движением, второй человек должен нажать снизу на детектор столкновений, находящийся под ножной секцией кушетки.

Если кушетка опущена до конца, нажмите кнопку вертикального перемещения вверх, чтобы поднять кушетку до начала испытания.

2. При давлении на детектор столкновений необходимо убедиться, что перемещение кушетки прекратилось, а также убедиться, что на сенсорном экране отображается взаимная блокировка столкновений.



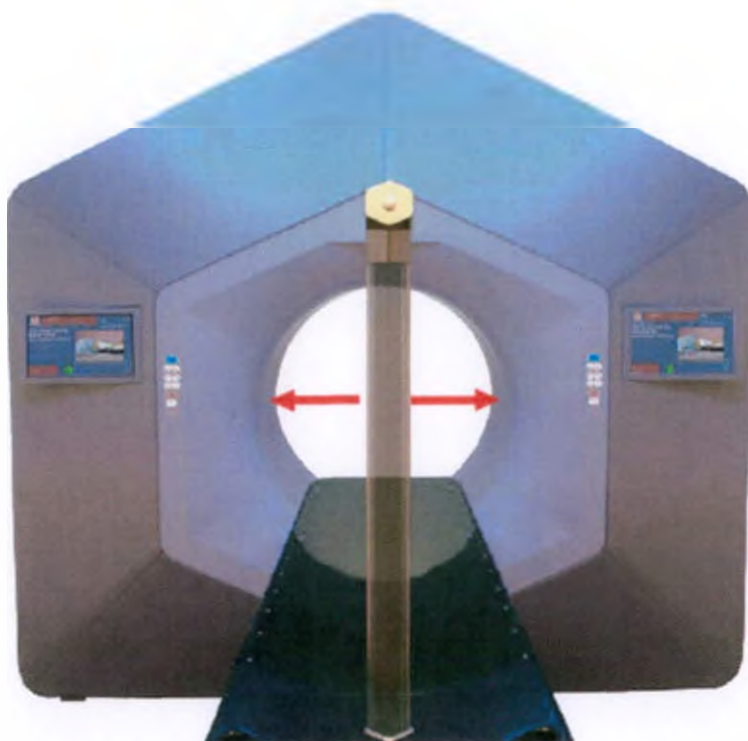
Если система не активирует блокировку, [Обращение в службу поддержки пользователей](#)

Запрещается использовать систему для клинической терапии, пока не решена соответствующая проблема.

3. Для снятия блокировки прекратите давить на детектор столкновений.
4. Убедитесь, что блокировка столкновения более не отображается на сенсорном экране.
5. Убедитесь, что кушетка может перемещаться вертикально.

Проверка системы обнаружения столкновений с туннелем

1. Процедура выполняется вдвоем: в то время как один человек нажимает кнопку перемещения вручную для перемещения кушетки в произвольном направлении, второй должен надавить на туннель с одной стороны.



2. При надавливании на туннель необходимо убедиться, что перемещение кушетки прекратилось, а также что на сенсорном экране отображается блокировка из-за угрозы столкновения.



Если система не активирует блокировку, [Обращение в службу поддержки пользователей](#)
Запрещается использовать систему для клинической терапии, пока не решена соответствующая проблема

3. Для снятия блокировки прекратите давить на туннель.
4. Убедитесь, что блокировка столкновения более не отображается на сенсорном экране.
5. Убедитесь, что перемещение кушетки разблокировано.
6. Повторите процедуру, надавив на туннель с другой стороны.

Проверка системы аудиовизуального мониторинга

Панель управления оснащена системой двунаправленной внутренней связи, проведенной в процедурную, которая позволяет общаться с пациентом во время терапии.

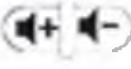
Благодаря камере, установленной в ножном конце кушетки, можно наблюдать за пациентом на интерактивном видеоизображении, которое выводится на экран Treatment (Терапия).

Компания РТТ настоятельно рекомендует проверять данную систему ежедневно.

Для проверки системы аудиовизуального мониторинга требуется два человека: один находится в процедурной, другой — у панели управления.

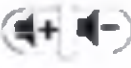
1. Станьте возле кушетки в процедурной лицом к туннелю.
2. Говорите обычным тоном.
3. На панели управления подтвердите, что вы слышите находящегося в процедурной человека. Для этого нажмите и удерживайте кнопку **Talk** (Передача)  и говорите обычным тоном.

С помощью кнопок **Volume Up** (Увеличить громкость) или **Volume Down** (Уменьшить

громкость)  отрегулируйте уровень громкости, чтобы вы могли четко слышать находящегося в процедурной.

4. Отпустите кнопку **Talk** (Передача).
5. Находящийся в процедурной должен подтвердить, что слышит обращение сидящего у панели управления.

С помощью кнопок **Volume Up** (Увеличить громкость) или **Volume Down** (Уменьшить

громкость)  под кнопками управления перемещением отрегулируйте уровень громкости в процедурной, чтобы было четко слышно голос сидящего у панели управления.

6. Убедитесь, что на экране **Treatment** (Терапия) панели управления отображается интерактивное изображение кушетки.

Если видеосигнал с камеры не поступает, искажен или если терапевт не может четко разглядеть пациента на экране **Treatment** (Терапия), немедленно замените камеру.

Проверка кнопок **Emergency Stop**

Кнопки **Emergency Stop** (Аварийная остановка) служат для вашей защиты и безопасности пациента. При нажатии любой из указанных кнопок система немедленно прекращает питание всех осей (кушетки, коллиматора и гентри), а также выключает терапевтический пучок. Компания РТТ настоятельно рекомендует проверять систему аварийного останова ежемесячно.



Подсказка. Компания РТТ настоятельно рекомендует провести тестирование функции **Emergency Stop** (Аварийная остановка) системы в режиме проведения терапии или режиме МРС. В противном случае будет завершена работа всей системы и потребуются инициализация всех осей.



Подсказка. При тестировании разных кнопок **Emergency Stop** (Аварийная остановка) каждый месяц все кнопки аварийной остановки системы будут тестироваться как минимум дважды в год.

Если на вашем рабочем месте имеются другие кнопки **Emergency Stop** (Аварийная остановка), установленные учреждением, тогда администратор политик должен разработать отдельные процедуры и задать регулярность проверки работоспособности указанных кнопок.



Примечание. Внешний вид и расположение кнопок **Emergency Stop** (Аварийная остановка), установленных учреждением, могут различаться. Попросите специалиста по техническому обслуживанию предоставить подробные сведения.

Проверка кнопок Emergency Stop на кушетке

Обе кнопки **Emergency Stop** (Аварийная остановка), расположенные на кушетке, при нажатии в аварийной ситуации останавливают любые перемещения системы.



Подсказка. Компания РТТ настоятельно рекомендует провести тестирование функции **Emergency Stop** (Аварийная остановка) системы в режиме проведения терапии или режиме МРС. В противном случае будет завершена работа всей системы и потребуются инициализация всех осей.

1. Нажмите кнопку перемещения в ручном режиме в процедурной и удерживайте ее, чтобы переместить кушетку в произвольном направлении.
2. Во время перемещения кушетки нажмите кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка) сбоку на кушетке.
3. Убедитесь, что перемещение кушетки остановилось и что на систему не подается питание.

Если не происходит выключение системы, [Обращение в службу поддержки пользователей](#). Запрещается использовать систему для клинической терапии, пока не решена соответствующая проблема.

4. Нажмите еще раз кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка) на кушетке, чтобы вернуть ее в исходное положение.
5. Выйдите из процедурной.
6. Нажмите зеленую кнопку **Start** (Пуск) на электрическом распределительном щите.



Загорится белый индикатор.

7. Сбросьте все сообщения о сбоях. См [О сбоях и блокировках](#).
8. Для вывода системы из энергосберегающего режима (режима ожидания) воспользуйтесь одним из следующих методов:
 - Нажмите кнопку **Power On** (Вкл. питания) в нижней части экрана **Treatment** (Терапия).
 - Нажмите кнопку **Tools** (Инструменты) в нижней части экрана **Machine Performance Check**, а затем установите флажок рядом с пунктом **Power Saver (Standby)** (Энергосберегающий режим (режим ожидания)).

Проверка кнопки **Emergency Stop** на панели управления

В аварийной ситуации нажатие кнопки **Emergency Stop** (Аварийная остановка), расположенной на панели управления, останавливает любые перемещения и прекращает подачу терапевтического пучка.



Подсказка. Компания РТТ настоятельно рекомендует провести тестирование функции **Emergency Stop** (Аварийная остановка) системы в режиме проведения терапии или режиме MPC. В противном случае будет завершена работа всей системы и потребуется инициализация всех осей.



Подсказка. Указанная процедура может быть выполнена во время процедуры [Проведение контроля качества аппарата](#) или [Проведение контроля качества плана](#)

1. Во время подачи пучка нажмите кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка) на панели управления.
2. Убедитесь, что система прекратила облучение.

Если система не прекратила облучение, [Обращение в службу поддержки пользователей](#).
Запрещается использовать систему для клинической терапии, пока не решена соответствующая проблема.

3. Нажмите еще раз кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка) на панели управления, чтобы вернуть ее в исходное положение.
4. Нажмите зеленую кнопку **Start** (Пуск) на электрическом распределительном щите.



Загорится белый индикатор.

5. Сбросьте все сообщения о сбоях. См. [О сбоях и блокировках](#).

6. Для вывода системы из энергосберегающего режима (режима ожидания) воспользуйтесь одним из следующих методов.

- Нажмите кнопку **Power On** (Вкл. питания) в нижней части экрана Treatment (Терапия).
- Нажмите кнопку **Tools** (Инструменты) в нижней части экрана Machine Performance Check, а затем установите флажок рядом с пунктом **Power Saver (Standby)** (Энергосберегающий режим (режим ожидания)).

• Проверка кнопок Emergency Stop стойки

Кнопки **Emergency Stop** (Аварийная остановка), расположенные позади каждой из дверей стойки, обеспечивают безопасность во время проведения работ по уходу и техническому обслуживанию; при их нажатии любые перемещения прекращаются.



Подсказка. Компания РТТ настоятельно рекомендует провести тестирование функции Emergency Stop (Аварийная остановка) системы в режиме проведения терапии или режиме MPC. В противном случае будет завершена работа всей системы и потребуются инициализация всех осей.

1. Находясь в процедурной, нажмите кнопку перемещения в ручном режиме и удерживайте ее, чтобы переместить кушетку в произвольном направлении.
2. Убедитесь, что кушетка может перемещаться, а затем отпустите кнопку перемещения в ручном режиме
3. Находясь позади стойки, откройте дверцу в корпусе, чтобы получить доступ к кнопке Emergency Stop (Аварийная остановка), которую вы тестируете.



ОСТОРОЖНО! Когда дверцы корпуса открыты, возможен контакт с их острыми краями. Всегда используйте средства индивидуальной защиты, соответствующие типу выполняемых работ, например, защитные очки, перчатки, средства защиты головы.

4. Нажмите кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка) и убедитесь в отключении подачи питания на систему.

Если не происходит выключение системы, [Обращение в службу поддержки пользователей](#).
Запрещается использовать систему для клинической терапии, пока не решена соответствующая проблема.

5. Поверните кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка) по часовой стрелке, чтобы вернуть ее в исходное положение.

6. Закройте дверцу корпуса.

7. Выйдите из процедурной.

8. Нажмите зеленую кнопку **Start** (Пуск) на электрическом распределительном щите.



Загорится белый индикатор.

9. Сбросьте все сообщения о сбоях. См. [О сбоях и блокировках](#).

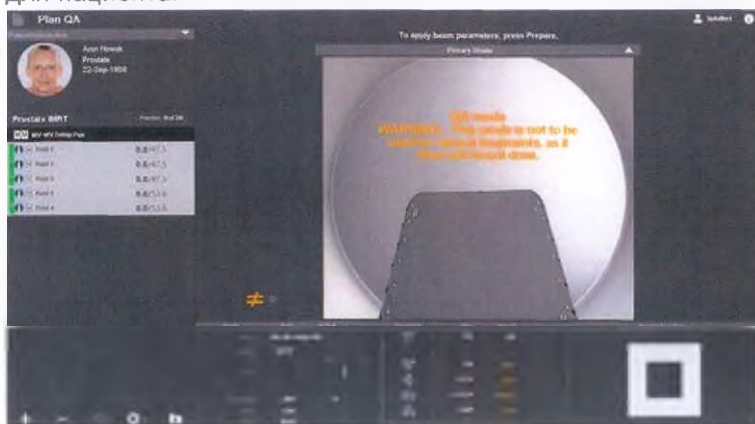
10.

11. Для вывода системы из энергосберегающего режима (режима ожидания) воспользуйтесь одним из следующих методов:

- Нажмите кнопку **Power On** (Вкл. питания) в нижней части экрана **Treatment** (Терапия).
- Нажмите кнопку **Tools** (Инструменты) в нижней части экрана **Machine Performance Check**, а затем установите флажок рядом с пунктом **Power Saver (Standby)** (Энергосберегающий режим (режим ожидания)).

Проведение контроля качества плана

Выполняйте принятые в вашем учреждении указания по контролю качества. Компания РТТ настоятельно рекомендует проводить контроль качества плана терапии перед его выполнением для пациента.



Серая цветовая тема указывает на неклинический режим облучения. Не выполняйте процедуру терапии пациента с экрана Plan QA (Контроль качества плана). Доза не записывается.

Контроль качества плана терапии предусматривает выполнение плана клинической терапии или верификационного плана для оценки дозиметрических свойств плана.

Подведение облучения в режиме контроля качества плана не приводит к накоплению дозы.

Во время контроля качества плана пациент отсутствует на кушетке.

Обязательно изучайте результаты контроля качества плана перед выполнением плана терапии для пациента.

Процедура загрузки плана для контроля качества зависит от используемой программной среды:

- **Загрузка плана для контроля качества в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0**

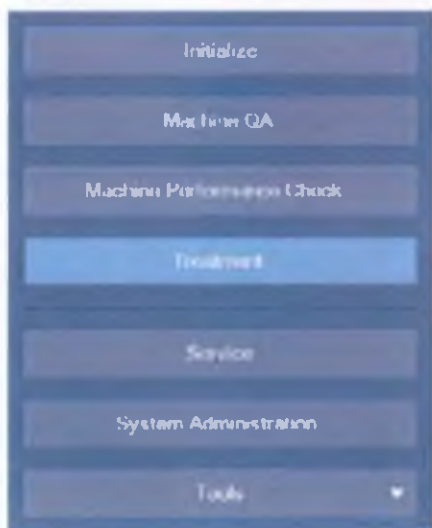
Используйте один из следующих методов, чтобы выполнить контроль качества плана:

- **Контроль качества плана с использованием Portal Dosimetry**
- **Контроль качества плана с измерительным устройством для контроля качества**

 **Примечание.** Клинические планы или верификационные планы можно применять для устройств контроля качества сторонних производителей. Для применения портальной дозиметрии требуется верификационный план.

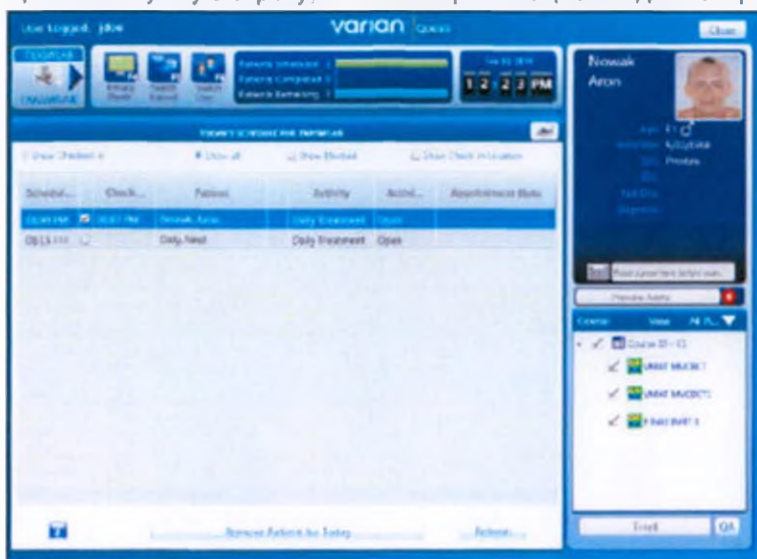
Загрузка плана для контроля качества в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0

Используйте эту процедуру, чтобы открыть план пациента для контроля качества в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0. На главном экране в пультовой комнате щелкните **Treatment** (Терапия).



1. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).
2. В нижней части экрана **Treatment** (Терапия) нажмите кнопку **Open Patient** (Открыть запись пациента) , чтобы выбрать и открыть план лучевой терапии пациента.
3. Если отобразится сообщение **Queue** (Очередь), введите свои данные в поля **Username** (Имя пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход в систему).

4. В списке **Today's Schedule** (График на сегодняшний день) области Queue (Очередь) щелкните нужную строку, чтобы выбрать пациента для контроля качества плана.



5. В списке **Course** (Курс) установите флажки для одного или нескольких верификационных планов.



6. Щелкните **QA** (Контроль качества).
7. В сообщении Queue (Очередь) нажмите кнопку **OK**.

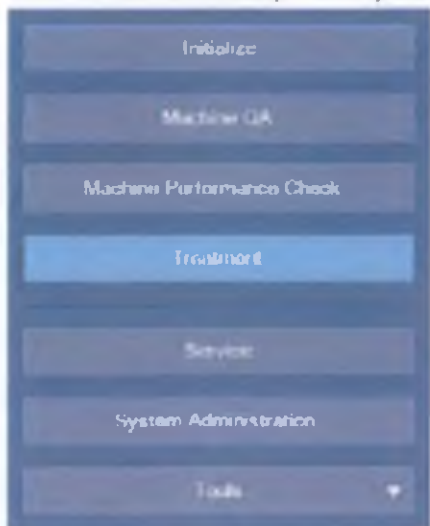
Используйте один из следующих методов, чтобы выполнить контроль качества плана:

- [Контроль качества плана с использованием Portal Dosimetry](#)
- [Контроль качества плана с измерительным устройством для контроля качества](#)

Загрузка плана для контроля качества в системе радиационной терапии

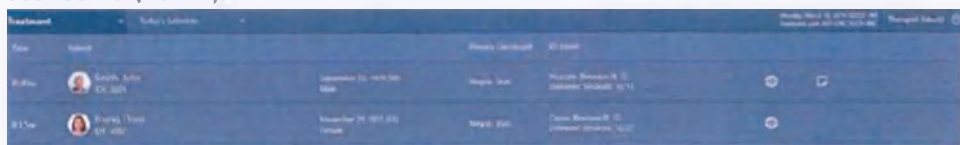
Используйте эту процедуру, чтобы открыть план пациента для контроля качества в системе радиационной терапии. Если используется система «Halcyon (RUS)» версии 3.0, см. [Загрузка плана для контроля качества в системе «Halcyon \(RUS\)» версии 3.0](#).

1. На главном экране в пультовой комнате щелкните **Treatment** (Терапия).



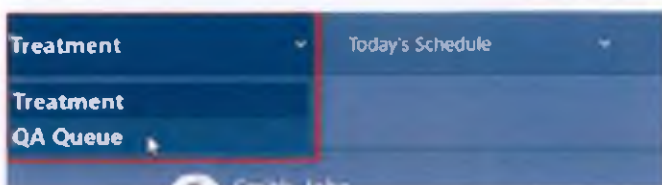
2. Введите свои учетные данные для входа.

На экране Imaging (Визуализация) откроется рабочая область **Patient Session Selection** (Выбор сеанса пациента).



3. Перейдите из режима **Treatment** (Терапия) в режим **QA Queue** (Очередь для контроля качества).

В режиме **QA Queue** (Очередь для контроля качества) отображаются только планы и пациенты, для которых требуется выполнение контроля качества плана в системе управления терапией.



4. Выполните поиск записи пациента.

5. Нажмите **Open Plan [plan label]** (Открыть план [метка плана]).



Используйте этот метод, чтобы выполнить контроль качества плана:

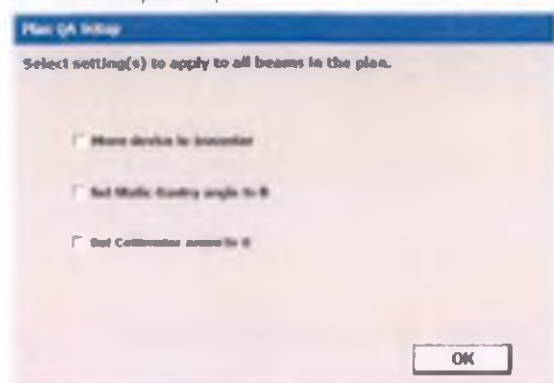
- **Контроль качества плана с измерительным устройством для контроля качества**

Контроль качества плана с использованием Portal Dosimetry

При выполнении портальной дозиметрии кушетка не должна располагаться на линии пучка. Если кушетка располагается на траектории пучка, войдите в процедурную и отведите кушетку.

1. Загрузите план лучевой терапии пациента для контроля качества. См. [Загрузка плана для контроля качества в системе «Halcyon \(RUS\)» версии 3.0.](#)

2 В диалоговом окне **Plan QA Setup** (Настройка контроля качества плана) не выбирайте никакие параметры.



3. Нажмите кнопку **OK**.

Система загрузит план в режиме Plan QA (Контроль качества плана). Серая цветовая тема означает неклинический режим облучения.

4. Включите или выключите автоматическую обработку последовательности пучков: • Чтобы автоматически по очереди выбирать все пучки плана, нажмите **Add Automation**  (Добавить автоматизацию).

• Чтобы доставлять каждый пучок по отдельности, нажмите **Delete Automation**  (Удалить автоматизацию).

По умолчанию система подводит по одному пучку за раз.

5. Нажмите кнопку **Prepare** (Подготовка)  на панели управления.



6. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность)  и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок) .



7. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) .



При использовании автоматической обработки последовательности пучков в плане с расширенным полем терапии пучок будет останавливаться для выполнения запланированного смещения кушетки. Кушетка не перемещается во время процедуры контроля качества плана. Чтобы продолжить, перезапустите пучок.

Система выполнит план.

8. Если загружено несколько планов, выберите один из следующих параметров:

- Чтобы активировать автоматизацию для следующего плана, повторите этапы с 4 по 7
- Если автоматизация отключена, повторите этапы с 5 по 7 для каждого пучка в плане

9. Нажмите кнопку **Close Patient** (Заккрыть запись пациента) 

10. Оцените результаты и определите, готовы ли планы к клиническому использованию.

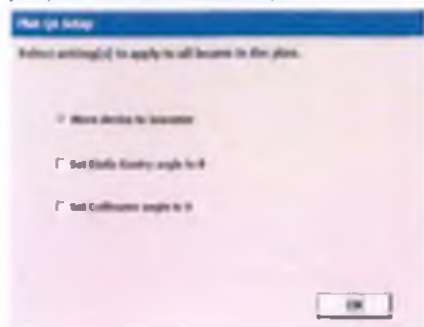
Контроль качества плана с измерительным устройством для контроля качества

При использовании измерительного устройства для контроля качества не обязательно генерировать пучки для настройки (визуализации) при контроле качества плана. При этом генерирование пучков для настройки (визуализации) позволяет удостовериться в правильном выравнивании устройства и в соответствии измеренной дозы рассчитанной дозе для плана. Все изображения сохраняются в базе данных для оценки и документирования.

1. Загрузите план лучевой терапии пациента для контроля качества.

Процедура загрузки плана для контроля качества зависит от используемой программной среды:

- **Загрузка плана для контроля качества в системе «Halcyon (RUS)» версии 3.0**
2. В диалоговом окне **Plan QA Setup** (Настройка контроля качества плана) для первого плана, подлежащего выполнению, установите флажок **Move Device to Isocenter** (Переместить устройство в изоцентр).



Функция **Move Device to Isocenter** (Переместить устройство в изоцентр) необходима для размещения измерительного устройства для контроля качества в изоцентре аппарата. Необходимо выбрать указанную функцию, когда план выполняется впервые. Она будет применяться ко всем планам, относящимся к пациенту. Если измерительное устройство для контроля качества уже находится в изоцентре аппарата, не требуется выбирать функцию **Move Device to Isocenter** (Переместить устройство в изоцентр).

Если указанная функция выбрана для пациента, когда измерительное устройство для контроля качества уже находится в изоцентре аппарата, выполните одно из следующих действий:

- Войдите в процедурную и следуйте клиническому рабочему процессу.
 - Закройте и повторно откройте запись пациента, после чего снимите флажок **Move Device to Isocenter** (Переместить устройство в изоцентр).
3. При необходимости установите флажки **Set Static Gantry angle to 0** (Установить нулевой угол статического гентри) и **Set Collimator angle to 0** (Установить нулевой угол коллиматора)

- Функция **Set Static Gantry angle to 0** (Установить нулевой угол статического гентри) применяется к пучкам IMRT и визуализации при использовании устройств для контроля качества сторонних производителей
- Функция **Set Collimator angle to 0** (Установить нулевой угол коллиматора) применяется ко всем типам пучков при использовании устройств для контроля качества сторонних производителей

4. Нажмите кнопку **OK**.

Система загрузит планы в режиме Plan QA (Контроль качества плана). Серая цветовая тема означает неклинический режим облучения.

5. Включите или выключите автоматическую обработку последовательности пучков: • Чтобы автоматически по очереди выбирать все пучки плана, нажмите **Add Automation**  (Добавить автоматизацию).

- Чтобы доставлять каждый пучок по отдельности, нажмите **Delete Automation**  (Удалить автоматизацию).

По умолчанию система подводит по одному пучку за раз.

6. Войдите в процедурную

7. Разместите измерительное устройство для контроля качества на кушетке.

Настройка устройств для контроля качества должна осуществляться в соответствии с инструкциями производителя.

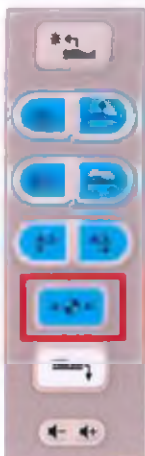


8. На панели управления перемещением нажмите кнопку **Align** (Выравнивание)  и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет.



9. Воспользуйтесь кнопками перемещения вручную для точного выравнивания измерительного устройства для контроля качества по лазерам.

10. Нажмите кнопку **Load** (Загрузка)  и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет.



Кушетка остановится, когда достигнет изоцентра аппарата.

11. Выйдите из процедурной и закройте дверь.

12. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность)  на панели управления и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок) .



13. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) .



При использовании автоматической обработки последовательности пучков в плане с расширенным полем терапии пучок будет останавливаться для выполнения запланированного смещения кушетки. Кушетка не перемещается во время процедуры контроля качества плана. Чтобы продолжить, перезапустите пучок.

Система выполнит план.

14. Чтобы выполнить контроль качества для последующих пациентов, выполните следующие действия:

- a. Откройте план.
- b. Снимите флажок **Move Device to Isocenter** (Переместить устройство в изоцентр) и нажмите **OK**.

Не перемещайте кушетку.

c. При необходимости добавьте автоматизацию и повторите этапы с 12 по 13 для каждого плана.

15. Нажмите кнопку **Close Patient** (Закреть запись пациента) .

16. По завершении контроля качества для всех заданных пациентов войдите в процедурную.

17. Нажмите кнопку **Unload** (Выгрузка)  и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет.

18. При необходимости поместите измерительное устройство для контроля качества вместо его хранения.

19. Оцените результаты и определите, готовы ли планы к клиническому использованию.

Приложение Machine Performance Check

Приложение Machine Performance Check (MPC) служит для проверки рабочего состояния всех осей в соответствии со спецификациями за счет проверки стабильности и геометрии пучка. Проверка рабочих характеристик аппарата должна осуществляться ежедневно перед проведением терапии пациентов. Если какой-либо из этапов MPC не пройден, необходимо устранить соответствующую проблему до начала контроля качества аппарата и терапии пациентов. Процедура MPC не заменяет собой задания контроля качества.

Инструкции по выполнению MPC см. в разделе **Проверка рабочих характеристик аппарата** на.

Дополнительные процедуры, выполняемые контролером качества

В дополнение к политикам и процедурам, утвержденным в вашем учреждении, компания РТТ рекомендует выполнять следующие действия, проверки и задачи:

- **Выполнение физических задач**

- Запуск приложения Service для выполнения физических задач
- Калибровка дозы
 - Настройка измерительного оборудования
 - Запуск мастера калибровки дозы
 - Расчет номинальных параметров пучка
- Калибровка систем визуализации
 - Калибровка МВ-режимов
 - Калибровка кВ-режимов
 - Оценка карты пикселей, нуждающихся в коррекции
 - Редактирование карты коррекции пикселей
 - Калибровка нормализации в воздухе для СВСТ-режимов
 - Калибровка единиц Хаунсфилда (HU)
 - Получение тестовых изображений или тестовых сканограмм
 - Возврат к заводским настройкам по умолчанию
- Справочные материалы по контролю качества
 - Планы контроля качества аппарата
 - Периодический контроль качества

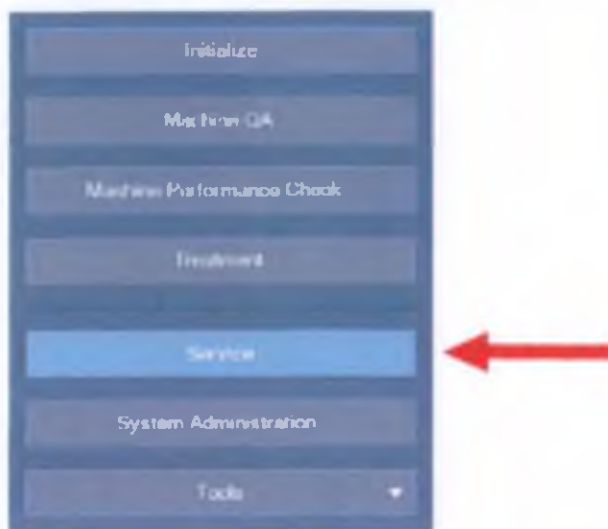
Выполнение физических задач

Контролер качества должен использовать приложение Service для выполнения физических задач, которые не связаны с контролем качества. К физическим задачам относятся:

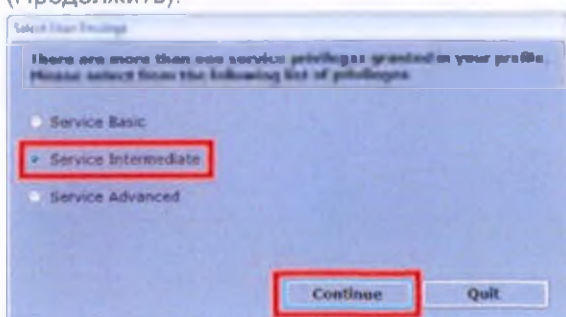
- Калибровка дозы
- Калибровка систем визуализации

Запуск приложения Service для выполнения физических задач

1. На главном экране щелкните **Service** (Сервис).



2. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).
3. При необходимости выберите права пользователя, а затем нажмите кнопку **Continue** (Продолжить).



Откроется экран приложения **Service**.

Калибровка дозы

Перед доставкой в учреждение каждый аппарат проходит калибровку. Учреждение отвечает за окончательную абсолютную дозиметрическую калибровку. Указанная задача выполняется физиком после прохождения приемочных испытаний. Выполняйте требования дозиметрического протокола, действующего в вашем учреждении, в отношении геометрических параметров измерений и измерительного оборудования.

При дозиметрической калибровке отыскивается значение усиления (и смещений) для калибровки основного и дополнительного показаний дозы (ME1 и ME2) так, чтобы они соответствовали показаниям внешнему стандарту измерительных устройств.



Примечание. Убедитесь, что ваши условия калибровки дозы соответствуют конфигурации калибровки дозы, настроенной в процессе установки.

Перед калибровкой дозы измерьте процентную глубинную дозу (PDD). Если значение PDD на глубине 10 см выходит за пределы приемлемого диапазона характеристик пучка, тогда

Обращение в службу поддержки пользователей

Для калибровки дозы выполняйте следующие процедуры в указанном порядке

1. **Настройка измерительного оборудования**
2. **Запуск мастера калибровки дозы**
3. **Расчет номинальных параметров пучка**

Настройка измерительного оборудования

Используйте измерительное устройство для дозиметрической калибровки. Не используйте функцию портальной дозиметрии системы.

1. **Запуск приложения Service для выполнения физических задач**
2. Войдите в процедурную.
3. Установите измерительное оборудование для дозиметрической калибровки и выровняйте его по лазерам.

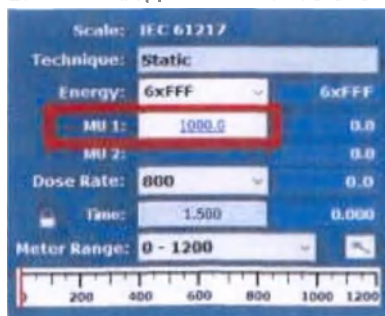
Придерживайтесь требований рекомендованного протокола дозиметрического контроля, действующего в вашем учреждении.

4. На панели управления перемещением нажмите и удерживайте кнопку **Load** (Загрузка)  пока не погаснет индикатор и не остановится кушетка.
5. Выйдите из процедурной и закройте дверь.
6. **Запуск мастера калибровки дозы**

Запуск мастера калибровки дозы

После **Настройка измерительного оборудования** в процедурной, запустите мастер калибровки дозы.

1. В области данных пучка в верхней части экрана Service (Сервис) выберите вариант **6XFFF** в раскрывающемся списке **Energy** (Энергия).
2. Введите числовое значение в поле **MU1** (ME1).

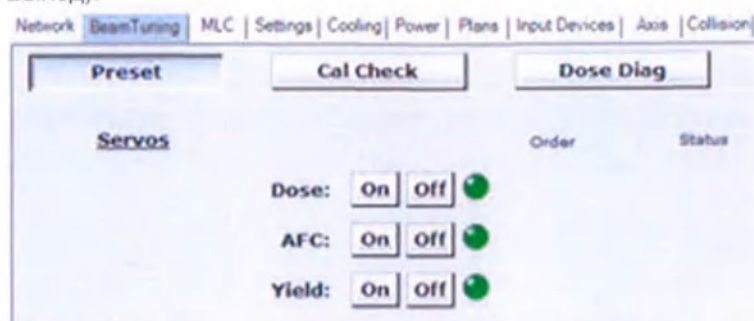


3. Нажмите кнопку **Prepare** (Подготовка).

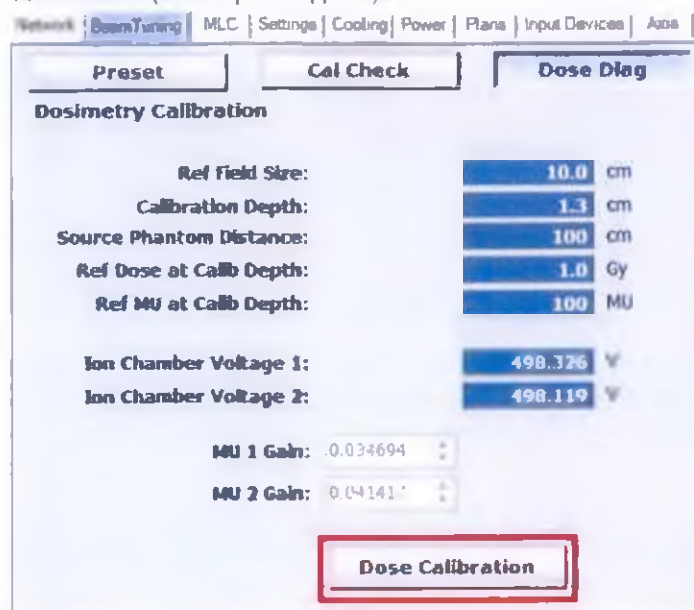


Формируется пучок, а на панели управления загорается кнопка **Ready** (Готовность).

4. Нажмите кнопку **Preview** (Предварительный просмотр), чтобы снять индикацию кнопки **Ready** (Готовность).
5. Щелкните вкладку **Beam Tuning** (Настройка пучка).
6. В области **Servos** (Сервоприводы) подвкладки **Preset** (Предустановки) нажмите кнопку **On** (Вкл.) для всех сервоприводов (**Dose**, **AFC**, **Yield**) (Доза > Автоматический контроль частоты > Выход).

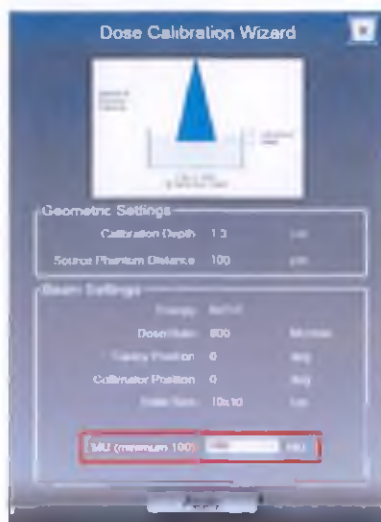


7. Щелкните подвкладку **Dose Diag** (Диагностика дозы).
8. В области **Dosimetry Calibration** (Дозиметрическая калибровка) щелкните **Dose Calibration** (Калибровка дозы).



Запустится мастер калибровки дозы, а размер поля МЛК станет 10 × 10 см.

9. Введите значение в поле **MU (minimum 100)** (ME, минимально 100).



На панели управления загорится кнопка **Ready** (Готовность) ☒.

Если подсвечиваются кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения), нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения)  для позиционирования гентри и коллиматора.

В области **Geometric Settings** (Параметры геометрии) отображается предварительно настроенная конфигурация глубины калибровки ME.

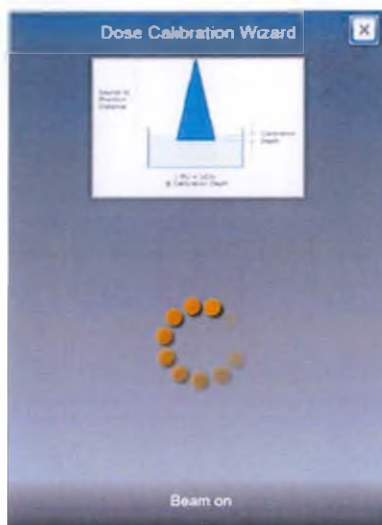
Глубина калибровки ME (см)	Расстояние от источника до кожи (SSD, см)
10,0	90,0
5,0	95,0
1,3	100,0

10. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность) ☒ и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок) .



11. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) .

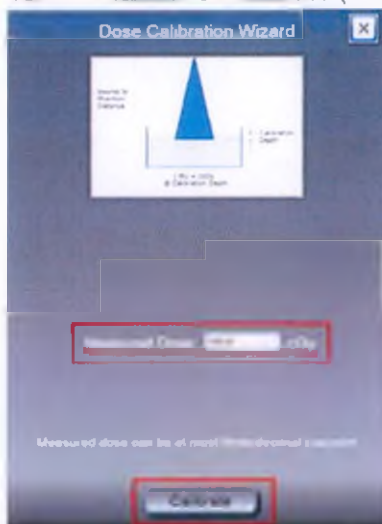
В мастере отобразится ход выполнения калибровки.



Когда пучок выключится, экран мастера обновится.

12. Введите измеренный показатель в сГр, полученный с внешнего датчика, в поле мастера **Measured Dose** (Измеренная доза).

13. Нажмите **Calibrate** (Калибровать).



Система откалибрует усиление, и в диалоговом окне отобразятся рекомендованные настройки.

14. Нажмите кнопку **Yes** (Да), чтобы применить новые значения ME, или **No** (Нет), чтобы вернуться к ранее откалиброванному значению ME.

15. **Расчет номинальных параметров пучка**

Выполнение калибровки дозы может завершиться сбоем по следующим причинам:

- Изменился статус пучка, обычно по причине ошибки.
- Не использовался пучок, предназначенный для калибровки дозы.
- Изменен пучок, предназначенный для калибровки дозы.
- Некорректное завершение генерирования пучка для калибровки дозы.

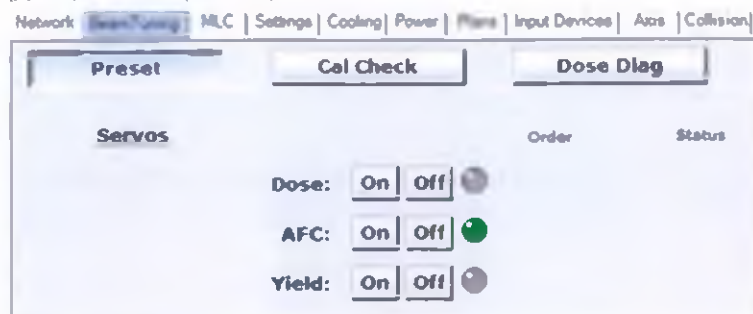
Закройте мастер калибровки дозы и выполните необходимые корректирующие действия. Затем вновь запустите мастер калибровки дозы.

Если ошибку не удастся исправить, [Обращение в службу поддержки пользователей](#)

Расчет номинальных параметров пучка

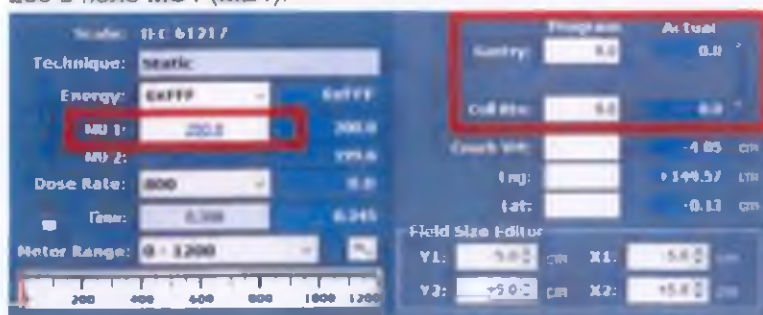
После [Запуск мастера калибровки дозы](#) можно выполнить расчет номинальных параметров пучка.

1. Нажмите подкладку **Preset** (Предустановки).
2. В области **Servos** (Сервоприводы) нажмите кнопку **Off** (Выкл.) для сервоприводов **Dose** (Доза) и **Yield** (Выход).

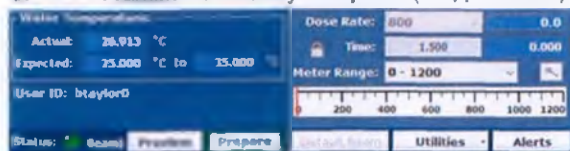


Сервопривод **AFC** останется включенным.

3. В области параметров пучка в верхней части экрана **Service** (Сервис) введите значение **200** в поле **MU1** (ME1).



4. Убедитесь, что гентри и коллиматор расположены под нулевым углом.
5. Нажмите кнопку **Prepare** (Подготовка).

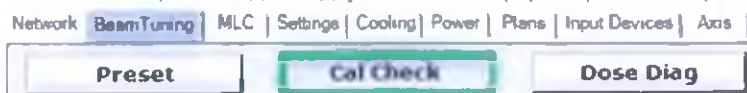


Формируется пучок, а на панели управления загорается кнопка **Ready** (Готовность).

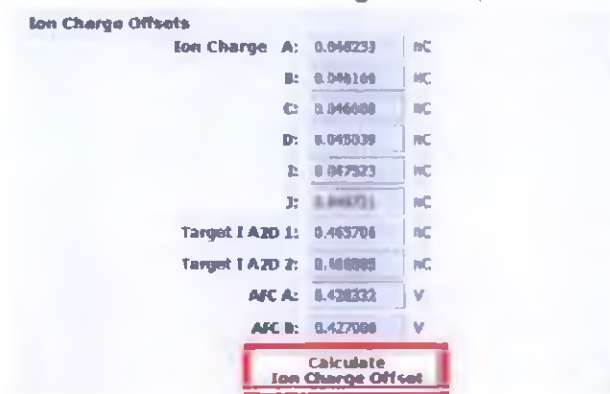
6. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность)  и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок) .



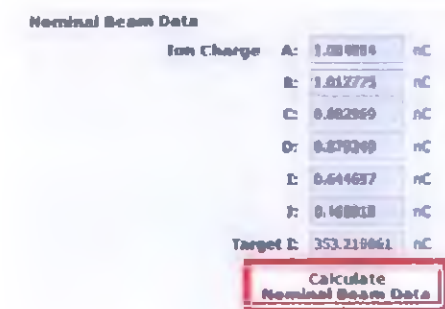
7. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) .
8. Дождитесь окончания подачи пучка.
9. Выберите подкладку **Cal Check** (Проверка калибровки).



10. В области **Ion Charge Offsets** (Смещения по ионным зарядам) с правой стороны экрана нажмите **Calculate Ion Charge Offset** (Рассчитать смещение по ионному заряду).



11. В сообщении о результатах нажмите **Yes** (Да).
12. В области **Nominal Beam Data** (Номинальные параметры пучка) с правой стороны экрана нажмите **Calculate Nominal Beam Data** (Рассчитать номинальные параметры пучка).



13. В окне предупреждения нажмите **Continue** (Продолжить).
14. В сообщении о результатах нажмите **Yes** (Да).
15. Нажмите **Save Configuration** (Сохранить конфигурацию).

Данные калибровки будут сохранены в файлах конфигурации системы.

16. Перед применением системы для облучения пациентов выполните процедуру MPC. См. [Проверка рабочих характеристик аппарата](#).

Калибровка систем визуализации

В обязанности контролера качества входит калибровка систем МВ- и кВ-визуализации на этапе ввода системы в эксплуатацию. В дальнейшем калибровку систем визуализации следует выполнять ежемесячно или в случае ухудшения качества изображений.

В приложении Service выполняются следующие калибровки системы визуализации:

- темное поле;
- поле сплошной засветки; • коррекция дефектов пикселей;
- калибровка изображений СВСТ.

Рабочий процесс калибровки системы визуализации

Ниже описан рабочий процесс калибровки системы визуализации:

1. Калибровка МВ-режимов или Калибровка кВ-режимов
2. Оценка карты пикселей, нуждающихся в коррекции
3. Редактирование карты коррекции пикселей
4. Калибровка нормализации в воздухе для СВСТ-режимов
5. Калибровка единиц Хаунсфилда (HU)

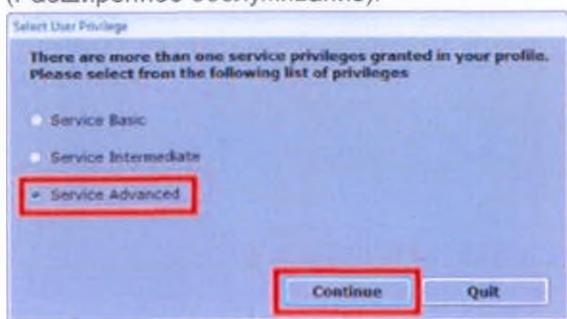
Во время калибровки системы МВ-визуализации будет получено изображение одного из следующих типов:

- Single (Одианрное) — двухмерное изображение МВ-визуализации. Для формирования изображения система усредняет полученные кадры.
- Dosimetry (Дозиметрия) — одианрное интегрированное изображение МВвизуализации. Данное изображение содержит информацию, полученную из кадров во время генерирования пучка. Обычно используется для контроля качества плана.

Калибровка МВ-режимов

1. Запуск приложения Service для выполнения физических задач.

Для калибровки системы визуализации требуются права пользователя **Service Advanced** (Расширенное обслуживание).



2. Выберите вкладку **PVA Calibration** (Верификация пациента. калибровка).

3. Дважды щелкните по таблице **MV Modes** (МВ-режимы).

MV Modes	
Mode Name	Status
Single	OK 7/21/2017 OK Not Expose
Dosimetry	OK 7/21/2017 OK Not Expose
Continuous	OK 7/21/2017 OK Not Expose

4. Выберите строку с испытаниями для режима.

Calibrate		Administration				About
MV Modes						
Mode Name	Energy	Dose Rate (mGy/min)	Expt Field	Fluor Field	Post Correction	Import Test Image
Single	6MV		OK 7/21/2017 OK Not Expose	OK 7/21/2017 OK Not Expose	OK 7/21/2017 OK Not Expose	Test Image
Dosimetry	6MV		OK 7/21/2017 OK Not Expose	OK 7/21/2017 OK Not Expose	OK 7/21/2017 OK Not Expose	Test Image
Continuous	6MV	27	OK 7/21/2017 OK Not Expose	OK 7/21/2017 OK Not Expose	OK 7/21/2017 OK Not Expose	Test Image
Continuous	6MV	45	OK 7/21/2017 OK Not Expose	OK 7/21/2017 OK Not Expose	OK 7/21/2017 OK Not Expose	Test Image



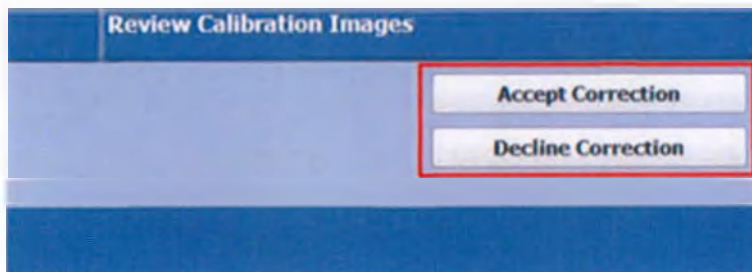
Примечание. При получении изображения flood field (поле сплошной засветки) система автоматически получит изображения dark field (темное поле) и тестовые изображения. На основании тестового изображения можно принять или отклонить калибровку. Если тестовое изображение получено после калибровки, вы не сможете отменить ранее примененную калибровку.

5. В верхнем левом углу нажмите **Calibrate** (Калибровать), чтобы запустить мастер калибровки системы визуализации.
6. Нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения)  на панели управления, чтобы переместить кушетку в целевое положение.
7. При появлении запроса в нижнем левом углу нажмите кнопку **Ready** (Готовность)  и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок) .
8. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) .

Приложением Service показывается ход получения изображения, а затем отображаются три изображения (темное поле, поле сплошной засветки, тестовое изображение), а также диаграммы вертикального и горизонтального профиля тестового изображения.

9. Примите или отклоните результаты калибровки.

- Нажмите **Accept Correction** (Принять коррекцию) для принятия калибровок темного поля и поля сплошной засветки, а также для сохранения новых настроек.
- Нажмите **Decline Correction** (Отклонить коррекцию), чтобы вернуться к последним принятым калибровкам.



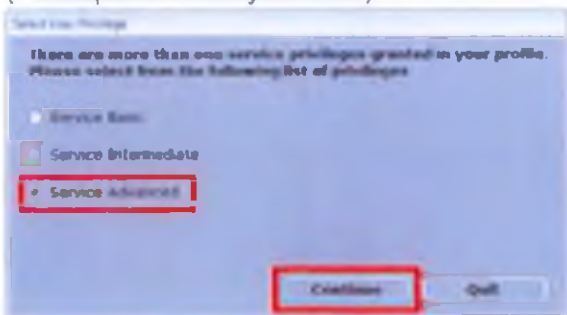
После нажатия кнопки **Accept Correction** (Принять коррекцию) система сгенерирует карту пикселей, нуждающихся в коррекции. Новая карта пикселей, которая будет готова к оценке, отобразится наложенной на текущую карту.

10. Оценка карты пикселей, нуждающихся в коррекции.

Калибровка кВ-режимов

1. Запуск приложения **Service** для выполнения физических задач.

Для калибровки системы визуализации требуются права пользователя **Service Advanced** (Расширенное обслуживание).



2. Выберите вкладку **PVA Calibration** (Верификация пациента: калибровка).

Collation | Versions | CBCT Reconstructor | **PVA Calibration** | System Calibration |

3. Дважды щелкните в таблице **KV Modes** (кВ-режимы).

KV Modes	
Mode Name	Status
Continuous High Gain	OK 3/12/2017 Does Not Expire
Continuous Low Gain	OK 3/12/2017 Does Not Expire
Continuous Mid Gain	OK 3/12/2017 Does Not Expire
Single	OK 3/12/2017 Does Not Expire

4. Выберите строку с испытаниями для режима.

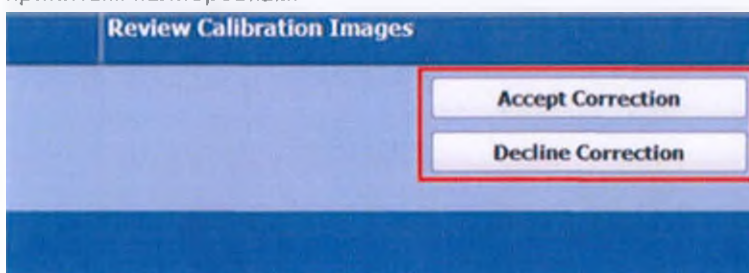
KV Modes					
Mode Name	Dependent CBCT Mode	Dark Field	Flood Field	Head Correction	Actual Test Image
Continuous High Gain	Image Guide	OK	OK	OK	Test Image
Continuous Low Gain	Align, Large Patient, Large Field	OK	OK	OK	Test Image
Continuous Mid Gain	Align, Head, Head Low Dose, Image Guide, Large Patient, Patient Field, Patient Field, Patient Field	OK	OK	OK	Test Image
Single		OK	OK	OK	Test Image

Примечание. При получении изображения flood field (поле сплошной засветки) система автоматически получит изображения dark field (темное поле) и тестовые изображения. На основании тестового изображения можно принять или отклонить калибровку. Если тестовое изображение получено после калибровки, вы не сможете отменить ранее примененную калибровку.

- В верхнем левом углу нажмите **Calibrate** (Калибровать), чтобы запустить мастер калибровки системы визуализации.
- Нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения)  на панели управления, чтобы переместить кушетку в целевое положение.
- При появлении запроса в нижнем левом углу нажмите кнопку **Ready** (Готовность)  и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок) .
- Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) .

Приложением Service показывается ход получения изображения, а затем отображаются три изображения (темное поле, поле сплошной засветки, тестовое изображение), а также диаграммы вертикального и горизонтального профиля тестового изображения.

- Примите или отклоните результаты калибровки.
 - Нажмите **Accept Correction** (Принять коррекцию) для принятия калибровок темного поля и поля сплошной засветки, а также для сохранения новых настроек.
 - Нажмите **Decline Correction** (Отклонить коррекцию), чтобы вернуться к последним принятым калибровкам.



После нажатия кнопки **Accept Correction** (Принять коррекцию) система сгенерирует карту пикселей, нуждающихся в коррекции. Новая карта пикселей, которая будет готова к оценке, отобразится наложенной на текущую карту.

- Оценка карты пикселей, нуждающихся в коррекции**

Оценка карты пикселей, нуждающихся в коррекции

Как и для каждой электронной системы визуализации, панель визуализации может содержать неисправные пиксели с откликом, который не совпадает из раза в раз. На карте пикселей, нуждающихся в коррекции, показаны неисправные пиксели, обнаруженные при последних принятых калибровках поля сплошной засветки. В итоге система проигнорирует неисправные пиксели и заменит их на интерполированные значения, рассчитанные по соседним пикселям.

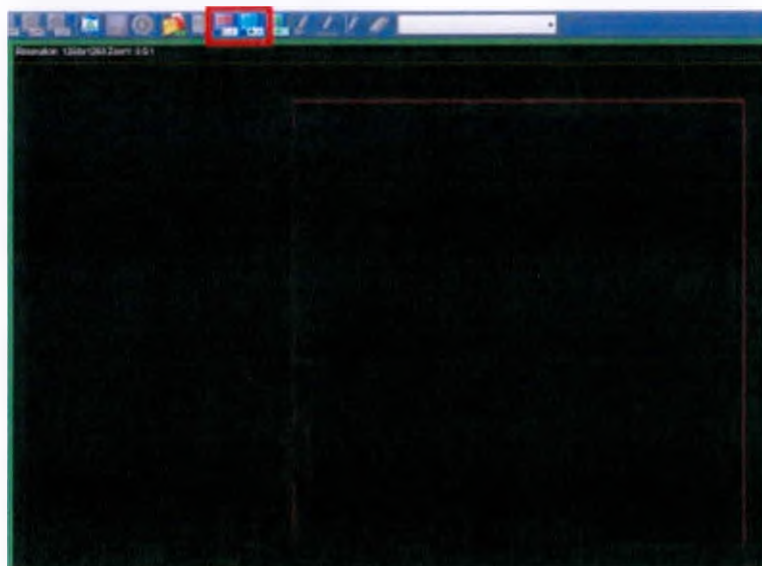


Примечание. Если неисправные пиксели образуют скопление или приводят к неприемлемому качеству изображения, следует рассмотреть возможность замены системы визуализации.

Неисправные пиксели, полученные при предыдущей калибровке, будут отображаться красным. Все заново обнаруженные неисправные пиксели будут отображаться синим. Количество скорректированных пикселей отображается на информационной панели.

1. Проверьте карту пикселей, нуждающихся в коррекции. Нажмите кнопку **Cur** (Текущие) или **Aut** (Авто) на панели инструментов, чтобы изменить отображение.

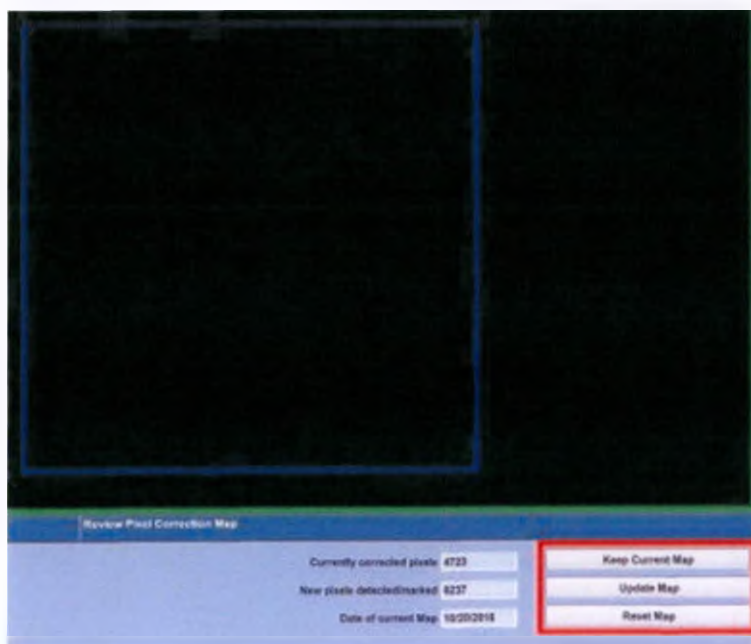
- **Cur** (Текущие): отображает красным цветом или скрывает уже исправленные неисправные пиксели.
- **Aut** (Авто): отображает синим цветом или скрывает новые обнаруженные неисправные пиксели.



2. Выполните одно из описанных ниже действий.

- Чтобы вернуться к ранее сохраненной карте пикселей, нуждающихся в коррекции, нажмите **Keep Current Map** (Оставить текущую карту).
- Чтобы применить новую карту пикселей, нуждающихся в коррекции, нажмите **Update Map** (Обновить карту).
- Чтобы удалить интерполированные значения и включить неисправные пиксели, нажмите **Reset Map** (Сбросить карту).

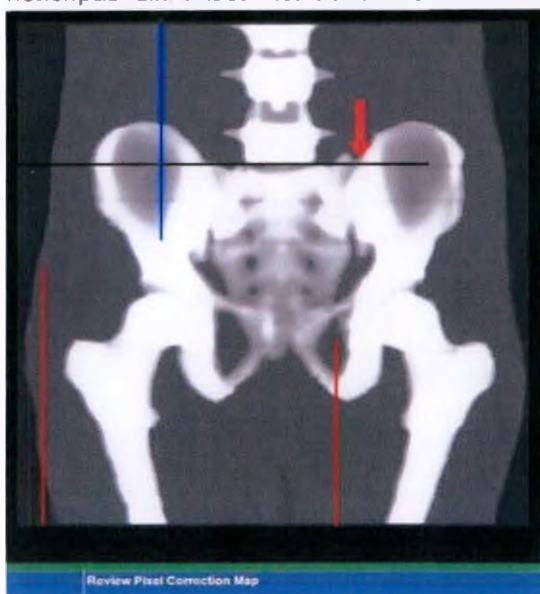
Все неисправные пиксели будут показаны на следующих полученных изображениях



Редактирование карты коррекции пикселей

В редких случаях когда системе не удастся исправить неисправные пиксели, вы можете отредактировать карту пикселей вручную.

В качестве примера приведено изображение с неисправными пикселями (красная линия) и автоматической коррекцией (синяя линия), которая была применена системой к данному снимку. Черная горизонтальная линия соответствует пикселям, которые не были распознаны в качестве неисправных. Указанная линия появится на всех полученных изображениях.



1. В приложении Service выберите вкладку **PVA Calibration** (Верификация пациента: калибровка).

Откроется подкладка **Summary** (Сводные данные).



Примечание. Прежде чем редактировать карту пикселей, нуждающихся в коррекции, всегда выполняйте калибровку по темному полю и полю сплошной засветки; таким образом, вы будете работать с самыми актуальными данными системы визуализации.

2. Дважды щелкните в таблице **MV Modes** (МВ-режимы) или **KV Modes** (кВ-режимы).

MV Modes	
Mode Name	Status
Single	OK 7/21/2017 Does Not Expire
Dosimetry	OK 7/21/2017 Does Not Expire
Continuous	OK 7/21/2017 Does Not Expire

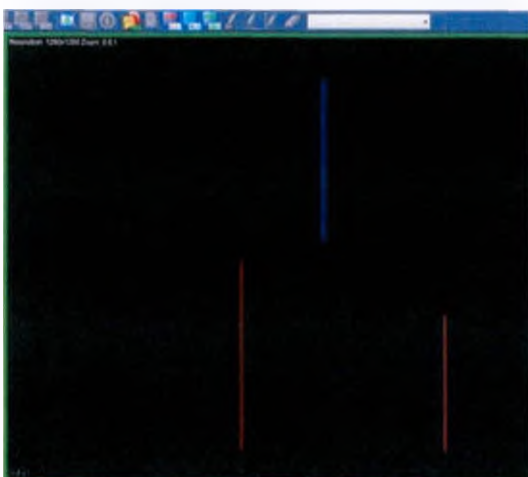
Откроется подкладка **Details** (Подробные сведения).

3. Выберите карту пикселей, нуждающихся в коррекции, которую требуется отредактировать.

Dark Field	Flood Field	Post Correction	Acquire Test Image
OK 7/21/2017 Does Not Expire	OK 7/21/2017 Does Not Expire		Dark Image
OK 7/21/2017 Does Not Expire	OK 7/21/2017 Does Not Expire		Test Image
OK 8/21/2017 Does Not Expire	OK 7/21/2017 Does Not Expire		Test Image
OK 7/21/2017 Does Not Expire	OK 7/21/2017 Does Not Expire	OK 7/21/2017 Does Not Expire	Test Image

4. В верхнем левом углу щелкните **Calibrate** (Калибровать).

Неисправные пиксели, полученные при предыдущей калибровке, будут отображаться красным. Все заново обнаруженные неисправные пиксели будут отображаться синим. Количество скорректированных пикселей отображается на информационной панели.



5. Нажмите кнопку Import (Импорт)  на панели инструментов

6. Щелкните кнопку Zoom (Масштаб) , чтобы увеличить ту часть изображения, с которой вы будете работать.

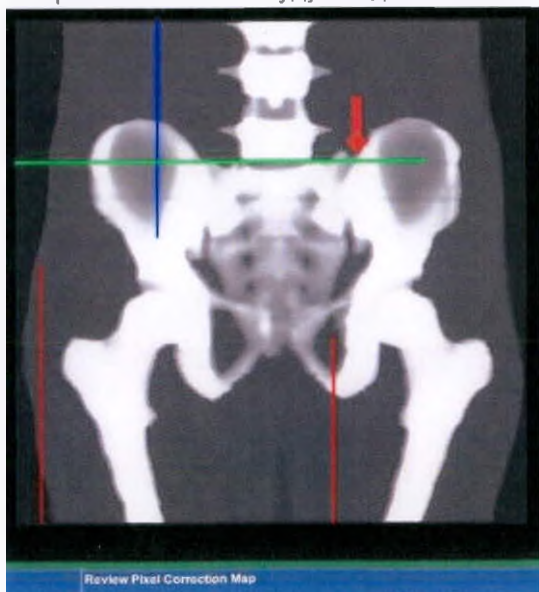
Кнопки редактирования станут активными.

7. Нажмите кнопку инструмента редактирования: **Single Pixel** (Одиночный пиксел), **Horizontal Line** (Горизонтальная линия), **Vertical Line Correction** (Коррекция вертикальной линии) и **Rubber** (Ластик).

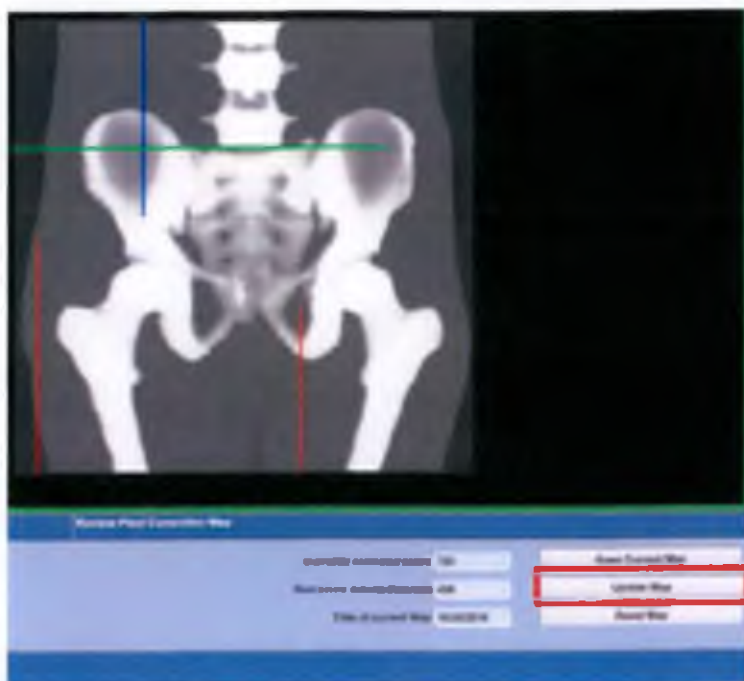


8. На изображении щелкайте по неисправным пикселям либо по линиям пикселей.

Выбранные пиксели будут выделены зеленым цветом.



9. Для применения коррекций нажмите **Update Map** (Обновить карту).



Система будет применять обновленную карту пикселей при получении новых изображений.

Калибровка нормализации в воздухе для СВСТ-режимов

В системе предусмотрена заводская процедура калибровки для нормализации в воздухе. Прежде чем использовать систему для проведения терапии пациентов, компания РТТ настоятельно рекомендует выполнить калибровку для СВСТ-режимов, а именно — калибровку нормализации в воздухе.

Для изображений кВ-визуализации можно выполнить **Калибровка единиц Хаунсфилда (HU)**.

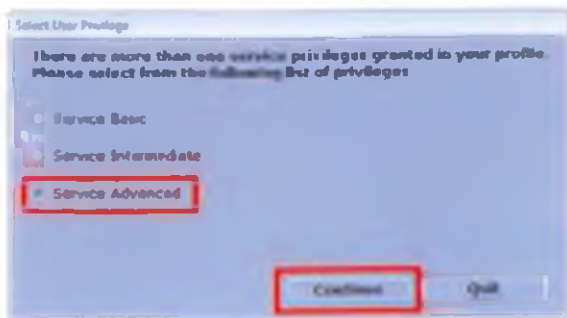


Примечание. Всегда калибруйте МВ-режимы и кВ-режимы перед калибровкой режимов СВСТ.

Нормализация в воздухе является параметром открытого пучка и характеризует интенсивность падающего пучка. Система получает серию проекций и усредняет их, чтобы уменьшить шум на окончательном результате. Данное проекционное изображение необходимо для расчета влияния объекта, который нужно реконструировать, на ослабление сигнала.

1. **Запуск приложения Service для выполнения физических задач**

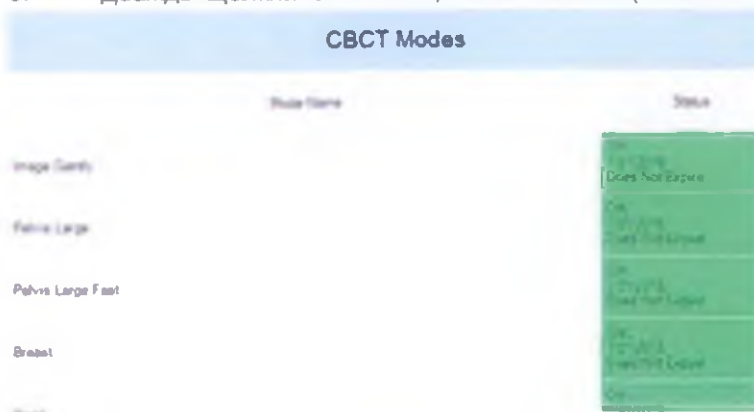
Для калибровки системы визуализации требуются права пользователя **Service Advanced** (Расширенное обслуживание).



2. Выберите вкладку **PVA Calibration** (Верификация пациента: калибровка).



3. Дважды щелкните в таблице **CBCT Modes** (Режимы CBCT).



Откроется подвкладка **Details** (Подробные сведения).

4. Щелкните ячейку калибровки **Air Norm** (Нормализация в воздухе) для режима, подлежащего калибровке.



5. В верхнем левом углу нажмите **Calibrate** (Калибровать), чтобы запустить мастер калибровки системы визуализации.

6. При появлении запроса нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения)  на панели управления, чтобы переместить кушетку в целевое положение.



7. Нажмите кнопку **Prepare** (Подготовка) .

8. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность)  и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок) .



9. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок) .



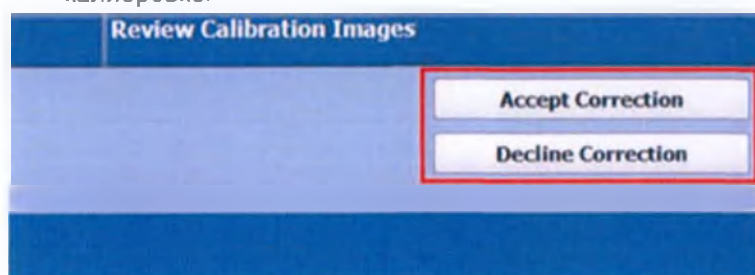
Мастер калибровки системы визуализации показывает ход получения сканогрaмм, а затем отображает изображение на панели просмотра, которое представляет собой усредненное двухмерное изображение, рассчитанное на основе проекций полученных данных.

10. Воспользуйтесь инструментами визуализации для оценки качества результатов и просмотра статистики.

Дефекты могут возникать вследствие наличия дефектных пикселей. Для исправления данных дефектов следуете инструкциям в разделе [Редактирование карты коррекции пикселей](#).

11. Примите или отклоните результаты калибровки.

- Нажмите **Accept Correction** (Принять коррекцию), чтобы принять калибровку и сохранить новые настройки.
- Нажмите **Decline Correction** (Отклонить коррекцию), чтобы вернуться к последней калибровке.



Калибровка единиц Хаунсфилда (HU)

Калибровка единиц Хаунсфилда (HU) отображает коэффициенты ослабления реконструированных данных на шкале Хаунсфилда. Калибровка HU выполняется с целью вычисления значения HU для пикселей на реконструированных изображениях.



Примечание. Прежде чем начать калибровку HU убедитесь, что завершены следующие задачи:

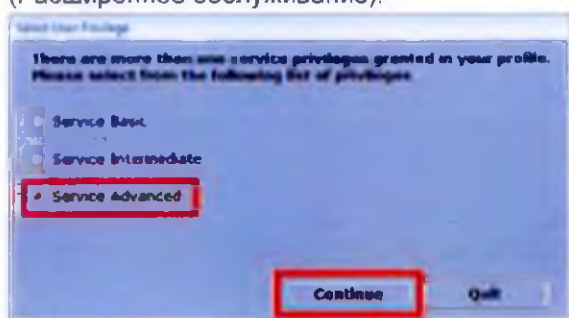
1. Калибровка кВ-режимов
2. Оценка карты пикселей, нуждающихся в коррекции
3. Редактирование карты коррекции пикселей
4. Калибровка нормализации в воздухе для СВСТ-режимов

Для калибровки HU понадобится фантом Quart, который входит в комплект поставки системы.

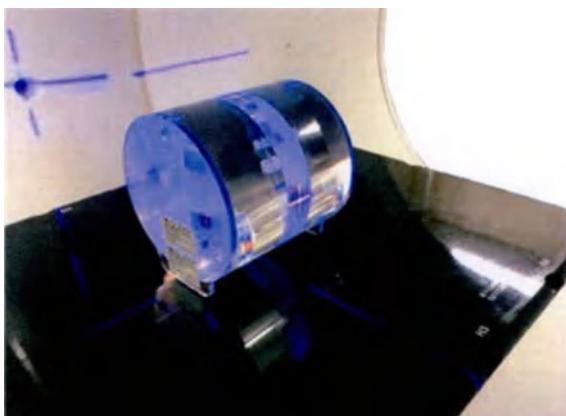
Любая исследуемая область не должна отличаться от центра более чем на 40 HU.

1. **Запуск приложения Service для выполнения физических задач**

Для калибровки системы визуализации требуются права пользователя **Service Advanced** (Расширенное обслуживание).



2. Войдите в процедурную.
3. На панели управления перемещением нажмите и удерживайте кнопку **Align** (Выравнивание) * пока не погаснет индикатор и кушетка не остановится.
4. Разместите фантом Quart на кушетке и выровняйте его по лазерам.



5. Нажмите и удерживайте кнопку **Load** (Загрузка) , пока не погаснет индикатор и не остановится кушетка.

6. Выйдите из процедурной и закройте дверь.

7. Выберите вкладку **PVA Calibration** (Верификация пациента: калибровка).

Collision | Versions | CBCT Reconstructor | X | **PVA Calibration** | System Calibration

8. Дважды щелкните в таблице **CBCT Modes** (Режимы CBCT).

CBCT Modes	
Mode Name	Status
Image Center	OK 12/1/2016 Does Not Expire
Patient Large	OK 12/1/2016 Does Not Expire
Patient Large Fast	OK 12/1/2016 Does Not Expire
Breast	OK 12/1/2016 Does Not Expire
Head	OK 12/1/2016 Does Not Expire

Откроется подвкладка **Details** (Подробные сведения).

9. Щелкните ячейку **HU Calibration** (Калибровка HU) для режима, подлежащего калибровке.

CBCT Modes	
Mode Name	Status
Image Center	OK 12/1/2016 Does Not Expire
Patient Large	OK 12/1/2016 Does Not Expire
Patient Large Fast	OK 12/1/2016 Does Not Expire
Breast	OK 12/1/2016 Does Not Expire
Head	OK 12/1/2016 Does Not Expire

10. В верхнем левом углу нажмите **Calibrate** (Калибровать), чтобы запустить мастер калибровки системы визуализации.

11. При появлении запроса нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения)  на панели управления, чтобы переместить кушетку в целевое положение.



12. Нажмите кнопку **Prepare** (Подготовка)

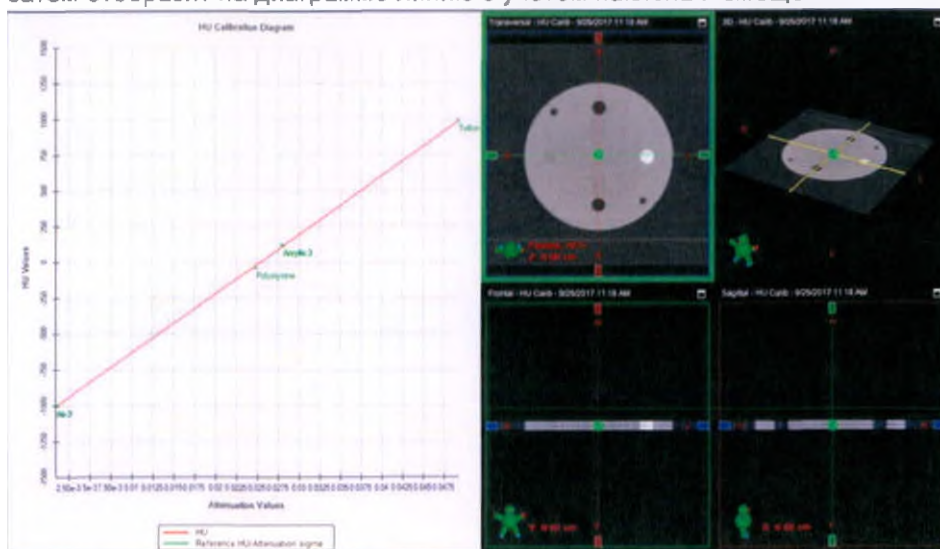
13. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность) ☒ и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок)



14. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок)



Мастер калибровки системы визуализации показывает ход получения сканограммы, затем отображает срез материалов и автоматически выбирает исследуемые области. Программа выполнит расчет наклона и смещения калибровочной характеристики с использованием номинальных значений HU и среднего показателя в исследуемых областях, а затем отобразит на диаграмме линию с учетом наклона и смещения.

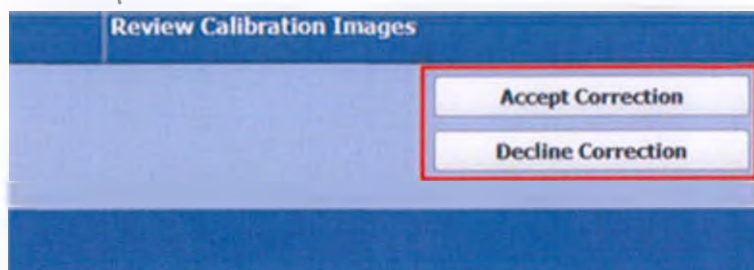


15. Оцените качество результатов.

Проверьте соответствие значений на диаграмме ожидаемым значениям, а также убедитесь, что калибровочная линия красного цвета пересекает большинство меток. Все измеренные значения должны располагаться на одной линии от -1000 HU (воздух) до +1000 HU (политетрафторэтилен).

16. Примите или отклоните результаты калибровки.

- Нажмите **Accept Correction** (Принять коррекцию), чтобы принять калибровку и сохранить новые настройки.
- Нажмите **Decline Correction** (Отклонить коррекцию), чтобы вернуться к последней калибровке.



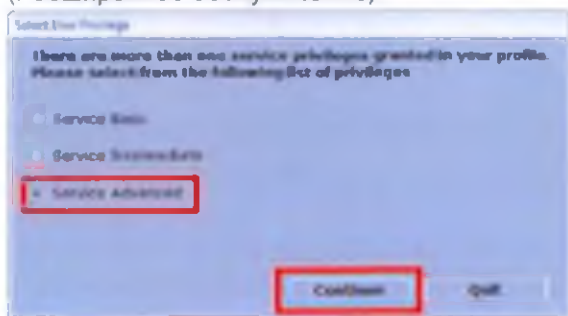
Получение тестовых изображений или тестовых сканограмм

Получение тестовых изображений является необязательным этапом для проверки качества изображений после калибровки.

Тестовые сканограммы позволяют создавать СВСТ-проекции с целью проверки реконструированного СВСТ-изображения.

1. **Запуск приложения Service для выполнения физических задач.**

Для калибровки системы визуализации требуются права пользователя **Service Advanced** (Расширенное обслуживание).



2. Выберите вкладку **PVA Calibration** (Верификация пациента: калибровка).



3. Дважды щелкните в таблице **MV Modes** (МВ-режимы), **KV Modes** (кВ-режимы) или **CBCT Modes** (СВСТ-режимы).

4. В крайней части экрана справа нажмите **Test Image** (Тестовое изображение) или **Test Scan** (Тестовая сканограмма) для соответствующей модальности.

Если в системе имеется лицензия на функцию ICBST, на экране CBCT Modes (CBCTРежимы) будут отображены отдельные столбцы для стандартных сканограмм CBCT и сканограмм ICBST. Нажмите **Test Scan** (Тестовая сканограмма) для тестируемого типа сканограммы.

5. На панели управления нажимайте кнопки **Prepare** (Подготовка) , **Ready** (Готовность)  и **Beam On** (Вкл. пучок)  по мере их доступности.

6. В случае работы с МВ- или кВ-изображением нажмите **Next** (Далее), чтобы закрыть окно мастера

Возврат к заводским настройкам по умолчанию

В каждой системе предусмотрена заводская процедура калибровки CBCT для получения сканограмм CBCT. Кроме того, если калибровка CBCT не соответствует ожиданиям, можно вернуть заводскую калибровку по умолчанию.

1. Запуск приложения Service для выполнения физических задач

Для калибровки системы визуализации требуются права пользователя **Service Advanced** (Расширенное обслуживание).

2. Выберите вкладку **PVA Calibration** (Верификация пациента: калибровка).

3. Дважды щелкните в таблице **CBCT Modes** (Режимы CBCT).

4. На подвкладке **Details** (Сведения) экрана CBCT щелкните правой кнопкой мыши по соответствующей ячейке **Air Norm** (Нормализация в воздухе) или **HU Calibration** (Калибровка HU) и выберите пункт **Revert to Factory Default** (Вернуться к заводским настройкам по умолчанию).

Справочные материалы по контролю качества

Данный раздел содержит справочную информацию для контролера качества

- **Планы контроля качества аппарата**
- **Периодический контроль качества**

Планы контроля качества аппарата

Компания РТТ предоставляет несколько планов контроля качества аппарата вместе с системой.



Примечание. Планы контроля качества, доступные в системе проведения терапии, предоставляются исключительно для удобства пользователя. Компания РТТ не предоставляет никаких рекомендаций относительно того, как, когда и с какой целью эти планы следует использовать

Папка **Daily QA** (Ежедневный контроль качества) содержит следующие папки глубинных доз:

- **DoseCalibrationDepth-Dmax** (глубина калибровки дозы, максимальная)
- **DoseCalibrationDepth-5cm** (глубина калибровки дозы, 5 см)
- **DoseCalibrationDepth-10cm** (глубина калибровки дозы, 10 см)

Откройте папку нужной глубины дозы, а затем папку, соответствующую типу выполняемого плана контроля качества аппарата.

- **DrumPhantom** (Барабанный фантом) содержит клинические планы VMAT для различных модальностей визуализации (CBCT-HQ, CBCT-LD, MVMV-HQ и MVMVLD) с контрольным КТ-изображением для барабанного фантома MPC, которое позволяет применять функции автоматического совмещения и смещения кушетки.
- **DynamicFlatBeams** содержит примеры последовательностей перемещения лепестков, которые обеспечивают выравнивание дозы для различных квадратных апертур.
- **kV-CBCT-Drum** — это обычный план, который включает кВ-визуализацию CBCT для отображения варианта поля визуализации с использованием фантома DRUM.
- План **LeafTransmissionServiceModeOnly** предусматривает использование закрытых лепестков (одиночный слой), что позволит настроить нужное общее количество ME в режиме Service (Обслуживание) с целью измерения ослабления для одного слоя лепестков.
- План **LongTreatmentFields** является примером для терапии с использованием длинного поля при максимальном расстоянии между двумя изоцентрами терапии.
- **MaxLeafSpeedTest** (Проверка макс. скорости перемещения лепестков) содержит планы, позволяющие продемонстрировать максимальную скорость перемещения лепестков и их перекрытие.
- **MLC** (МЛК) содержит статические поля типа picket-fence (частокол) (комбинированные и только дистальные). В этой папке также содержится план sweeping-gap (меняющаяся ширина зазора) со статическим гентри и план step-andshoot (шаг и выстрел) со статическим гентри.
- **Output_vs_Gantry_10cm** (Выход в зависимости от угла поворота гентри, 10 см) содержит статические поля размером 10 см для четырех различных фиксированных углов гентри.
- **Partial Arc** (Частичная дуга) содержит поля с частичной дугой и статическим МЛК.
- План **PortalDosimetryLinearity** проверяет линейность реагирования системы визуализации в зависимости от общего количества доставленных ME.
- **RapidArcPerformance** (Характеристики RapidArc) содержит планы контроля качества с вращающимся гентри и различными значениями мощности дозы, скорости вращения гентри и модуляции скорости МЛК.
- **Spoke Shot** (Воспроизводимость положения и смыкания лепестков) содержит статические узкие щели со статическим гентри и фиксированным коллиматором.



Подсказка. Для упрощения выравнивания устройства контроля качества и оптимизации процесса контроля качества можно создавать новые планы контроля качества аппарата с использованием его идентификатора и контрольного КТ-изображения для имеющегося устройства контроля качества.

Структурированные отчеты о дозе облучения

Структурированные отчеты о дозе облучения (RDSR) синхронизируются с расположением общего сетевого файлового ресурса для вашего учреждения в следующей папке:

\\<network_file_share>\va_transfer\TDS\<machineID>\RDSR

Расположение общего сетевого файлового ресурса и идентификатор аппарата определяются, когда в учреждении устанавливается линейный ускоритель.

Отчеты RDSR представляют собой отдельные файлы DICOM. Чтобы найти нужный отчет, можно использовать средство поиска DICOM, которому вы отдаете предпочтение.

Периодический контроль качества

Ежедневный контроль качества

Ежедневный контроль качества: AAPM TG-142	IMRT	SBRT
---	------	------

Дозиметрия

Стабильность рентгеновского излучения (при всех значениях энергии)	3 %	3 %
--	-----	-----

Механические параметры

Лазерная локализация	1,5 мм	1,0 мм
----------------------	--------	--------

Безопасность

Отключение облучения при блокировке дверей	Функциональн.	Функциональн.
Ежедневный контроль качества: AAPM TG-142	IMRT	SBRT
Безопасное закрытие дверей	Функциональн.	Функциональн.
Аудиовидеомониторы	Функциональн.	Функциональн.
Монитор области облучения (если используется, предоставляется заказчиком)	Функциональн.	Функциональн.
Индикатор включения пучка	Функциональн.	Функциональн.

Планарная визуализация

Совпадение координат визуализации и терапии при одном и том же угле гентри	≤ 2,0 мм	≤ 1,0 мм
--	----------	----------

МВ-визуализация СВСТ

Совпадение координат визуализации и терапии	≤ 2,0 мм	≤ 1,0 мм
---	----------	----------

Дополнительная безопасность (Не включено в TG-142, однако проведение данных проверок настоятельно рекомендуется компанией РТТ)

Блокировки при угрозе столкновений — конец кушетки	Функциональн.	Функциональн.
Блокировки при угрозе столкновений — туннель	Функциональн.	Функциональн.
Звуковые и (или) визуальные индикаторы внутри процедурной во время готовности и включения излучения (при использовании, предоставляются учреждением).	Функциональн.	Функциональн.
IEC 60601-2-1		

Еженедельный контроль качества

Еженедельный контроль качества: AAPM TG-142	IMRT	SBRT
---	------	------

Многолепестковая коллимация для аппаратов с IMRT и без IMRT

Данный тест является качественным. Совпадающие сегменты также называются «частоколом»	Визуальный контроль различных отклонений, например увеличение утечки между лепестками.
---	--

Ежемесячный контроль качества

Ежемесячный контроль качества: AAPM TG-142	IMRT	SBRT
--	------	------

Дозиметрия

Стабильность рентгеновского излучения	2 %	2 %
Стабильность типичной выходной мощности дозы (отслеживание мощности дозы как функция мощности)	2 %, мощность дозы IMRT	2 %, мощность дозы SBRT
Стабильность профиля фотонного пучка	1 %	1 %
Ежемесячный контроль качества: AAPM TG-142	IMRT	SBRT

Механические параметры

Индикаторы положения терапевтической кушетки	2,0 мм	1,0 мм
Лазеры наведения	±1,0 мм	±1,0 мм

Многолепестковая коллимация для аппаратов с IMRT и без IMRT

Настройки по сравнению с полем облучения для 2 шаблонов (без функции IMRT)	2,0 мм	—
Скорость перемещения, IMRT	Потеря скорости перемещения лепестка > 0,5 см/с	—
Точность расположения лепестков, IMRT	1 мм для положения лепестков в поле IMRT для 4 кардинальных углов гентри. Допускается применение теста Picket fence (Частокола); тест зависит от клинического планирования и размера сегмента	—

Планарная МВ-визуализация

Совпадение координат визуализации и терапии для четырех основных углов	≤ 2,0 мм	≤ 1,0 мм
Масштабирование	≤ 2,0 мм	≤ 1,0 мм
Пространственное разрешение	Базовый уровень	Базовый уровень
Контрастность	Базовый уровень	Базовый уровень

Однородность и шум	Базовый уровень	Базовый уровень
--------------------	-----------------	-----------------

СВСТ (МВ и кВ)

Геометрическое искажение	$\leq 2,0$ мм	$\leq 1,0$ мм
Пространственное разрешение	Базовый уровень	Базовый уровень
Контрастность	Базовый уровень	Базовый уровень
Ежемесячный контроль качества: AAPM TG-142	IMRT	SBRT
Стабильность значений HU	Базовый уровень	Базовый уровень
Однородность и шум	Базовый уровень	Базовый уровень

Emergency Stop (Аварийная остановка) (Не включено в TG-142, однако проведение данных проверок настоятельно рекомендуется компанией РТТ)

Кнопка Emergency Stop (Аварийная остановка) — кушетка	Функциональн.	Функциональн.
Кнопка Emergency Stop (Аварийная остановка) — панель управления	Функциональн.	Функциональн.
Кнопка Emergency Stop (Аварийная остановка) — стойка	Функциональн.	Функциональн.

Ежегодный контроль качества

Ежегодный контроль качества: AAPM TG-142	IMRT	SBRT
--	------	------

Дозиметрия

Изменение равномерности рентгеновского излучения по сравнению с базовым уровнем	1 %	1 %
Изменение симметрии рентгеновского излучения по сравнению с базовым уровнем	$\pm 1,0$ %	+1,0 %
Диапазон ротационного облучения в режиме SRS: 0,5–10 МЕ/градус	Не применяется	Точность получения МЕ: 1,0 МЕ или 2 % (что больше) Установка угла гентри 1° или 2 % (что больше)
Калибровка выхода для фотонов и электронов, TG-51	1 % (абсолютн.)	1 % (абсолютн.)
Выборочная проверка выходных факторов, зависящих от размера поля, для двух или больше полей рентгеновского излучения	2 % для размера поля $< 4 \times 4$ см ² , 1 % $\geq 4 \times 4$ см ²	2 % для размера поля $< 4 \times 4$ см ² , 1 % $\geq 4 \times 4$ см ²
Качество рентгеновского пучка, PDD10 или TMR10	1 % по сравнению с базовым уровнем	1 % по сравнению с базовым уровнем
Стабильность выходящего значения линейности монитора рентгеновского излучения	± 5 % (2–4 МЕ), 2 % ≥ 1 МЕ	+5 % (2–4 МЕ), 2 % ≥ 1 МЕ
Ежегодный контроль качества: AAPM TG-142	IMRT	SBRT

Постоянство выхода в зависимости от мощности дозы для фотонов	2 % по сравнению с базовым уровнем	2 % по сравнению с базовым уровнем
Постоянство выхода в зависимости от угла поворота гентри для фотонов	1 % по сравнению с базовым уровнем	1 % по сравнению с базовым уровнем
Постоянство PDD или TMR и OAF	1 % TBI или смещение PDD на 1 мм по сравнению с базовым уровнем, TSET	1 % TBI или смещение PDD на 1 мм по сравнению с базовым уровнем, TSET

Механические параметры

Изоцентр поворота коллиматора	$\pm 1,0$ мм по сравнению с базовым уровнем	$\pm 1,0$ мм по сравнению с базовым уровнем
Изоцентр поворота гентри	$\pm 1,0$ мм по сравнению с базовым уровнем	$\pm 1,0$ мм по сравнению с базовым уровнем
Совпадения изоцентра облучения с механическим изоцентром	$\pm 2,0$ мм по сравнению с базовым уровнем	$\pm 1,0$ мм по сравнению с базовым уровнем
Прогиб деки стола	2,0 мм по сравнению с базовым уровнем	2,0 мм по сравнению с базовым уровнем
Максимальный диапазон перемещения стола во всех направлениях	$\pm 2,0$ мм	$\pm 2,0$ мм

Многолепестковая коллимация

Среднее значение пропускания МЛК для лепестка и межлепестковое ослабление, все значения энергии	0,5 % по сравнению с базовым уровнем	0,5 % по сравнению с базовым уровнем
Воспроизводимость положения лепестка	$\pm 1,0$ мм	$\pm 1,0$ мм
Воспроизводимость положения и смыкания лепестков МЛК (spoke shot)	Радиус 1,0 мм	Радиус 1,0 мм
Совпадение светового и радиационного полей, все типы энергии	Не применяется	Не применяется
Ежегодный контроль качества: AAPM TG-142	IMRT	SBRT
Пошаговый тест сегментальной терапии IMRT	< 0,35 см макс. среднеквадратичное значение ошибки, 95 % от уровня ошибки составляют 0,35 см	< 0,35 см макс. среднеквадратичное значение ошибки, 95 % от уровня ошибки составляют 0,35 см
IMRT с подвижным окном, четыре кардинальные угла гентри	< 0,35 см макс. среднеквадратичное	< 0,35 см макс. среднеквадратичное

	значение ошибки, 95 % от уровня ошибки составляют 0,35 см	значение ошибки, 95 % от уровня ошибки составляют 0,35 см
--	--	--

Визуализация в режиме СВСТ (МВ и кВ)

Доза визуализации	Базовый уровень	Базовый уровень
-------------------	-----------------	-----------------

Специалист по техническому обслуживанию

Специалист по техническому обслуживанию

Специалист по техническому обслуживанию отвечает за поддержание системы в рабочем состоянии и создание безопасной рабочей обстановки.

Стандартные процедуры, выполняемые специалистом по техническому обслуживанию

В настоящее руководство включены только те задачи, которые можно выполнять без посещения обучающих курсов.

Некоторые настройки для обслуживания могут привести к изменению настроек конфигурации или узла, вследствие чего требуется выполнение процедуры Machine Performance Check (MPC).

Правила техники безопасности для специалистов по техническому обслуживанию

В обязательном порядке ознакомьтесь с разделом [Правила безопасности для представителей всех ролей](#). Кроме того, изучите следующие разделы для минимизации рисков при выполнении задач обслуживания:

- Соблюдение эксплуатационных нормативов
- Поддержание целостности системы
- Работа с радиационным излучением
- Особенности обращения с электрическими компонентами
- Соблюдение процедур блокировки и размещения предупредительных табличек
 - Установка устройства блокировки и размещение предупредительных табличек на главном выключателе питания
 - Восстановление подачи питания от основного источника
 - Установка устройства блокировки и размещение предупредительных табличек о вращении гентри
 - Разблокировка гентри
- Работа в электромагнитных условиях
- Обращение с опасными материалами
- Работа с движущимся оборудованием

Основные процедуры технического обслуживания и устранение неисправностей

В настоящем руководстве описаны следующие основные процедуры технического обслуживания:

Проведение основного технического обслуживания

- Заполнение водой
- Заполнение газом

- Замена камеры
- Калибровка системы мониторинга движений пациента
- Настройка параметров камеры

Для выполнения дополнительных задач по обслуживанию, не описанных в настоящем документе, настоятельно рекомендуется посетить обучающие курсы.

Соблюдение эксплуатационных нормативов

Выполняйте требования вашего учреждения для минимизации риска за счет поддержания оптимальных рабочих характеристик системы, а также следуйте указаниям компании РТТ касательно периодического технического обслуживания (ПТО).

Важность периодического технического обслуживания

Крайне важно осуществлять периодическое техническое обслуживание (ПТО) системы с заданной регулярностью, указанной компанией РТТ.

Клиент обязан проводить ПТО оборудования, чтобы обеспечить его безопасную работу, оптимальные эксплуатационные характеристики и длительный срок службы.

В состав периодического технического обслуживания входят в том числе и следующие операции:

- Визуальный осмотр, очистка, проверка электромеханических элементов системы для оптимизации износа и эксплуатации компонентов.
- Проверка всех систем безопасности.
- Проверки эксплуатационных характеристик пучка и перемещения.
- Проверка кушетки на наличие острых краев и разрушение поверхности.



ОСТОРОЖНО! Для предотвращения повреждений деки кушетки следите, чтобы на нее не падали предметы. Повреждение деки кушетки может привести к травмированию пациента.

Кушетка должна использоваться исключительно в качестве опоры для пациента и устройств для контроля качества.

Предполагаемый срок службы

Фактический период эксплуатации системы зависит от частоты ее применения (рабочей нагрузки), уровня обслуживания, а также некоторых других факторов. Со своей стороны, производитель заявляет, что предполагаемый срок службы системы составляет не менее 10 лет при условии надлежащего обслуживания и ремонта квалифицированными специалистами, уполномоченными компанией РТТ, с применением качественных запасных деталей.

На основании анализа концепции обеспечения безопасности системы и ее отдельных компонентов предполагаемый срок службы устройства составляет:

- 10 лет с момента установки и ввода в эксплуатацию.

- До прекращения предоставления услуг профилактического технического обслуживания по договору компанией РТТ
- До сообщения клиенту об окончании срока службы системы компанией РТТ (например, для программного обеспечения).

См. дату производства на этикетке системы.

Поддержание целостности системы

Выполняйте указания по минимизации риска, принятые в вашем учреждении, для поддержания целостности системы.



ОСТОРОЖНО! Несанкционированная модификация или изменение системы могут привести к причинению вреда пациентам, операторам или обслуживающему персоналу. Запрещается модифицировать аппаратное или программное обеспечение и вносить изменения в конфигурацию систем, установленных обслуживающим персоналом компании РТТ, в том числе в печатные платы и устройства управления. Запрещается устанавливать в систему аппаратное или программное обеспечение, не одобренное компанией РТТ.

См. также [Поддержание целостности системы](#).

Работа с радиационным излучением

При работе с ионизирующим излучением и в зоне его действия выполняйте указания по минимизации риска, принятые в вашем учреждении.

См. также [Защита от радиационного излучения](#).

Особенности обращения с электрическими компонентами

Во время работы номинальное напряжение на некоторых участках линейного ускорителя превышает 25 000 В постоянного тока. Контакт с высоковольтными цепями может привести к тяжелым травмам или летальному исходу.

Выполняйте приведенные ниже указания и помните, какое оборудование отключается в случае активации аварийной остановки, для минимизации рисков.



ОСТОРОЖНО! Замена электрических компонентов должна выполняться с соблюдением всех применимых процедур по обеспечению безопасности только обслуживающим персоналом, который прошел курс обучения, проведенный компанией РТТ. При замене электрических компонентов существуют риск получения травмы и поражения электрическим током.

См. также [Защита от поражения электрическим током](#).

Схема отключения питания оборудования при активации аварийной остановки

В таблице ниже указано, на какие компоненты прекращается подача питания при нажатии кнопки аварийной остановки, а какие из них остаются включенными. Активация аварийной остановки влияет на различные компоненты в зависимости от режима.

Табл. 12 Схема отключения питания оборудования при активации аварийной остановки в режиме Treatment или MPC

Состояние компонента	Аварийная остановка в пультовой комнате	Аварийная остановка в процедурной
Выключение питания	Отсутствуют	Блок распределение энергии с 3-фазным питанием на входе (380–480 В перем. тока) Модулятор (оба кожуха) Все источники питания 48 В пост. тока Все электродвигатели с питанием 48 В (гентри, коллиматор, кушетка) Вентиляторы Водяной насос Внешнее освещение Подсветка логотипа Сенсорные экраны
Подача питания не прерывается	Все компоненты системного блока Панель управления Компьютеры в пультовой комнате	Источник питания 24 В Все системы, запитанные от сети 24 В пост. тока, включая питание управляющих цепей, цепей связи большинства печатных плат Подача тока на источник питания 24 В (230 В перем. тока) Внутренняя связь Камера Компьютер с сенсорным экраном Панель управления перемещением

Табл. 13 Схема отключения питания оборудования при активации аварийной остановки в режиме Service

Состояние компонента	Аварийная остановка в пультовой комнате	Аварийная остановка в процедурной
Выключение питания	Модуль электроники узла в пультовой комнате Панель управления	Все компоненты
Подача питания не прерывается	Все компоненты системного блока, за исключением модуля электроники узла	Отсутствуют

Соблюдение процедур блокировки и размещения предупредительных табличек

С целью минимизации риска устанавливайте устройства блокировки и предупредительные таблички, соблюдая принятые в вашем учреждении процедуры, а также следуйте указаниям компании РТТ касательно блокировки устройств питания и вращения гентри и установки соответствующих предупредительных табличек.

- Установка устройства блокировки и размещение предупредительных табличек на главном выключателе питания
- Установка устройства блокировки и размещение предупредительных табличек о вращении гентри



ОСТОРОЖНО! Обслуживающий персонал должен знать и соблюдать процедуры блокировки и размещения предупредительных табличек, установленные владельцем. В ходе всех операций по ремонту и техническому обслуживанию ответственный персонал обязан устанавливать соответствующие таблички и блокировки, чтобы защитить себя, пациентов и других лиц от травм, а линейный ускоритель — от повреждений.

Установка устройства блокировки и размещение предупредительных табличек на главном выключателе питания

Необходимо установить устройство блокировки и разместить предупредительные таблички на главном выключателе питания системы линейного ускорителя в следующих случаях:

- если для обслуживания системы необходимо отключить подачу питания к линейному ускорителю от основного источника;
- если неожиданный запуск или высвобождение накопившейся энергии могут привести к травмированию

1. Известите соответствующий персонал на том участке, где будет блокироваться главный источник системы питания линейного ускорителя и где будут размещаться предупредительные таблички.

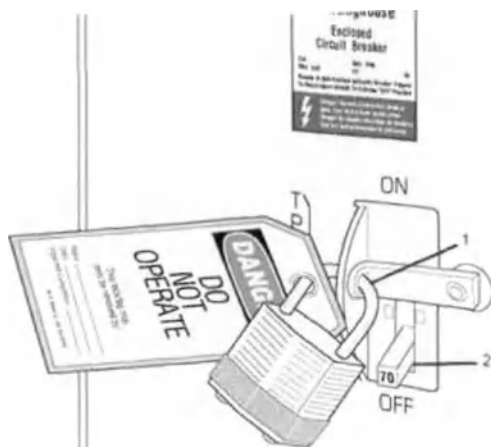
2. Нажмите кнопку **Standby** (Режим ожидания)  в нижней части экрана Treatment (Терапия).

Когда система перейдет в энергосберегающий режим (режим ожидания) с экрана Treatment (Терапия), гентри и коллиматор автоматически переместятся в положение ожидания.

Перевод системы в энергосберегающий режим ожидания из экрана Service (Сервис) или главного экрана не приводит к перемещению гентри в положение ожидания. Перед переводом системы в энергосберегающий режим ожидания из экрана Service (Сервис) или главного экрана переместите гентри в положение ожидания (90° IEC 61217).

3. Отключите главный настенный выключатель, разъединитель на распределительном устройстве или другое отключающее устройство, через которое подается питание на систему линейного ускорителя.

4. Установите предоставленные компанией РТТ устройство блокировки и предупредительную табличку на этом отключающем устройстве.



1. Устройство блокировки и предупредительная табличка
2. Главный настенный выключатель (отключающее устройство)

Восстановление подачи питания от основного источника

1. Проверьте линейный ускоритель и близлежащее пространство на отсутствие инструментов и прочего оборудования.
2. Убедитесь, что в процедурной нет членов персонала.
3. Снимите устройство блокировки и предупредительные таблички.
4. Включите подачу питания от главного источника.
5. Нажмите зеленую кнопку **Start** (Пуск) на электрическом распределительном щите.



6. Запустите систему из энергосберегающего режима (режима ожидания).
7. Убедитесь, что линейный ускоритель функционирует так же, как и до возникновения потребности в обслуживании.
8. Уведомите контролера качества о необходимости выполнить обязательные задачи контроля качества.

Установка устройства блокировки и размещение предупредительных табличек о вращении гентри

В следующих случаях необходимо заблокировать вращение гентри и разместить соответствующие предупредительные таблички:

- если обслуживание системы предусматривает выполнение работ в модуле гентри и рядом с ним;

- если неожиданное высвобождение накопившейся механической энергии может привести к травмированию.

1. **Запуск приложения Service.**

2. В области параметров осей в верхней части экрана Service (Сервис) введите необходимую величину угла в поле **Gantry** (Гентри).

Parameter	Program	Actual
Gantry:	270	0.0 °
Coll Rtn:		90.0 °
Couch Vrt:		-13.12 cm
Lng:		+79.77 cm
Lat:		+4.53 cm

Field Size Editor			
Y1:	-14.0 cm	X1:	-14.0 cm
Y2:	14.0 cm	X2:	14.0 cm

Go To Cancel

Стопорный штифт гентри выравнивается с отверстиями в гентри в положении 0°, 90°, 180° и 270° согласно стандарту IEC 61217.

3. Нажмите кнопку **Go To** (Переход).

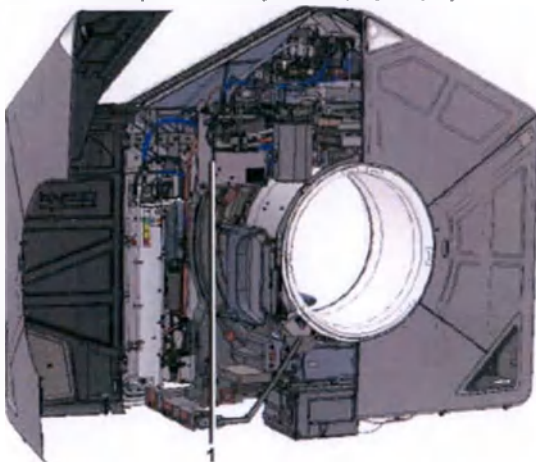
4. На панели управления нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения) .

Примечание. Для перемещения гентри дверцы стойки должны быть закрыты.



5. Войдите в процедурную.

6. Откройте левую дверцу корпуса.

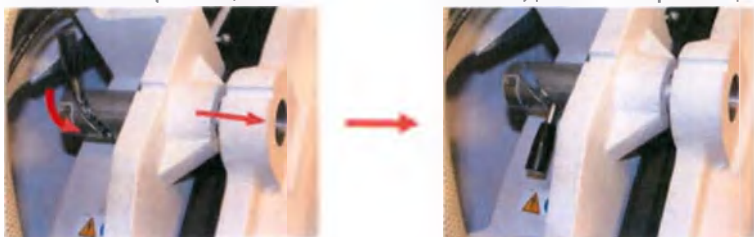


1. Стопорный штифт гентри

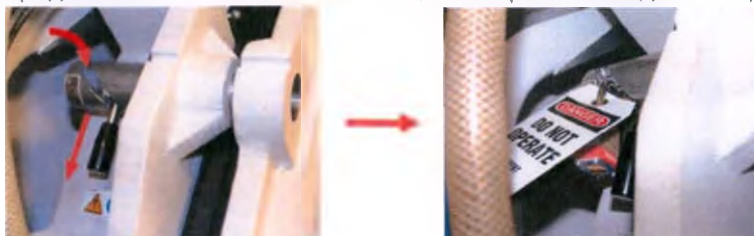


ОСТОРОЖНО! Когда дверцы корпуса открыты, возможен контакт с их острыми краями. Всегда используйте средства индивидуальной защиты, соответствующие типу выполняемых работ, например защитные очки, перчатки, средства защиты головы.

7. Возьмитесь за рукоятку стопорного штифта гентри и переместите ее вниз в положение фиксации во избежание неожиданного перемещения.

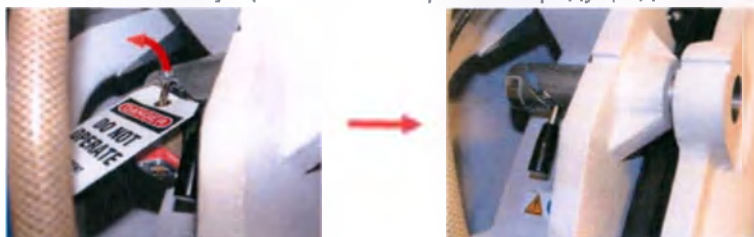


8. Установите устройство блокировки и предупредительную табличку, предоставленные компанией РТТ, в отверстие позади блокирующей рукоятки.

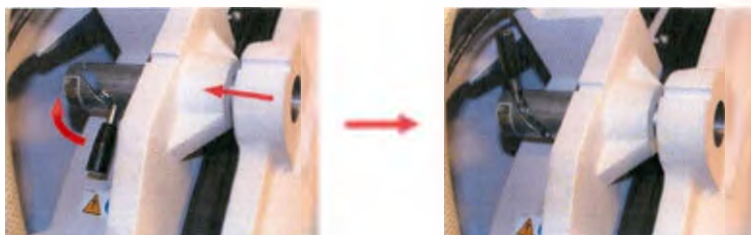


Разблокировка гентри

1. Проверьте линейный ускоритель и близлежащее пространство на отсутствие инструментов и прочего оборудования.
2. Снимите устройство блокировки и предупредительные таблички.



3. Возьмитесь за рукоятку стопорного штифта гентри и переместите ее вверх в разблокированное положение.



4. Закройте дверцу корпуса.

Работа в электромагнитных условиях

Выполняйте указания по минимизации риска в средах с электромагнитным излучением, принятые в вашем учреждении.

См. также [Сведения об электромагнитных условиях](#).

Обращение с опасными материалами

При работе вблизи опасных материалов выполняйте указания по минимизации риска, принятые в вашем учреждении.



ВНИМАНИЕ! В системе линейного ускорителя содержатся вещества, которые могут быть опасны для здоровья. В обозначениях на контейнерах и в паспортах безопасности веществ (SDS) содержатся сведения, предназначенные для вашей защиты и безопасности. Всегда изучайте сведения, указанные на этикетках и в паспортах безопасности, предоставленных производителем этих веществ.

Прежде чем приступать к работе с опасными материалами, всегда читайте соответствующие [паспорта безопасности](#).

См. также [Защита от опасных материалов](#).

Работа с движущимся оборудованием

При работе вблизи движущегося оборудования выполняйте указания по минимизации риска, принятые в вашем учреждении. При проведении технического обслуживания системы помните о потенциальных точках заземления на кушетке, в которых существует риск получения травм.

Постоянно проверяйте систему на наличие острых краев, которые могут привести к травмам, а также [Обращение в службу поддержки пользователей](#), чтобы сообщить о всех повреждениях компонентов.

См. также [Защита от движущегося оборудования](#).

Проведение основного технического обслуживания

Специалист по техническому обслуживанию должен использовать приложение Service для выполнения основных процедур технического обслуживания.

Основные процедуры технического обслуживания

- Заполнение водой
- Заполнение газом
- Замена камеры
- Калибровка системы мониторинга движений пациента
- Настройка параметров камеры

Заполнение водой

Компоненты системы водяного охлаждения линейного ускорителя регулируют температуру аппарата и предотвращают его повреждение в случае перегрева. При падении уровня воды

на экране Treatment (Терапия) появится оповещение о необходимости обслуживания. Если уровень воды падает до критического, система выключается.

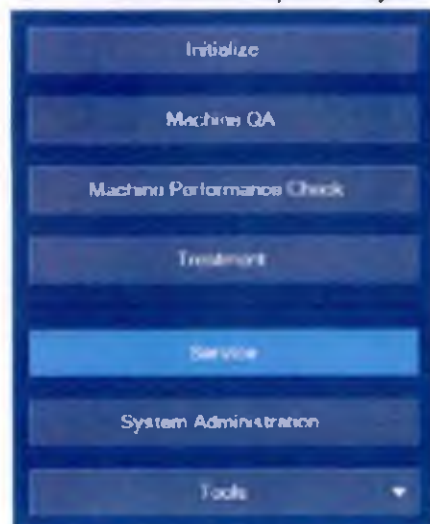


Заполнение водой входит в обязанности специалиста по техническому обслуживанию.

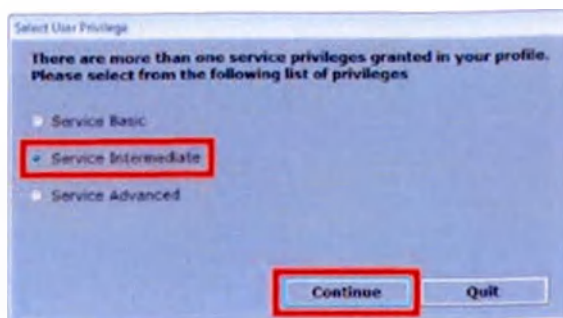
Примечание. Для заполнения водяного резервуара используйте исключительно дистиллированную воду, хранящуюся в воздухонепроницаемой емкости. Храните указанную емкость в прохладном темном месте.



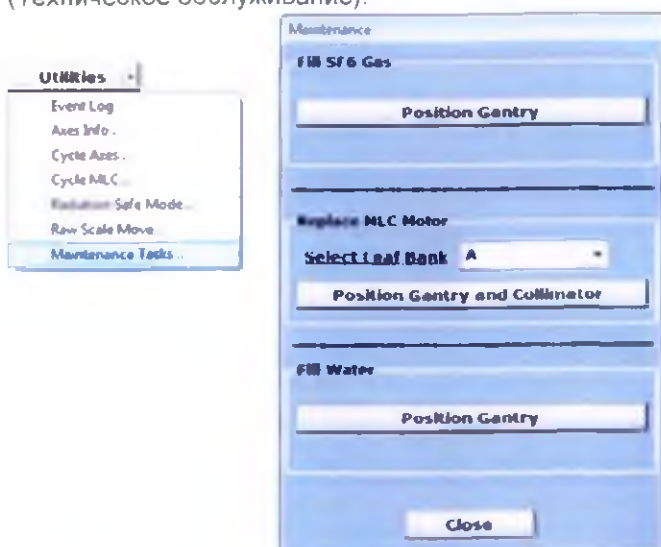
1. На главном экране в пультовой комнате щелкните **Service** (Сервис).



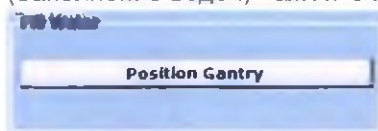
2. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).
3. При необходимости выберите права пользователя, а затем нажмите кнопку **Continue** (Продолжить).



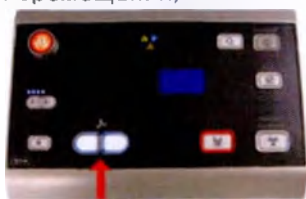
4. На экране Service (Сервис) нажмите **Utilities > Maintenance Tasks** (Утилиты > Задачи технического обслуживания), чтобы открыть диалоговое окно **Maintenance** (Техническое обслуживание).



5. В диалоговом окне **Maintenance** (Техническое обслуживание) в разделе **Fill Water** (Заполнение водой) нажмите **Position Gantry** (Позиционирование гентри).



6. На панели управления нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения) .

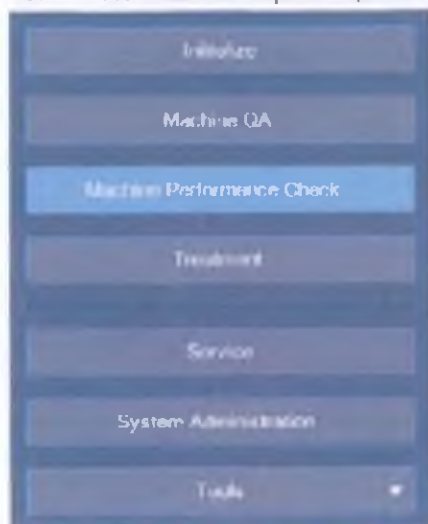


Гентри будет перемещен в безопасное положение для заполнения водяного резервуара.



Примечание. Для перемещения гентри дверцы стойки должны быть закрыты.

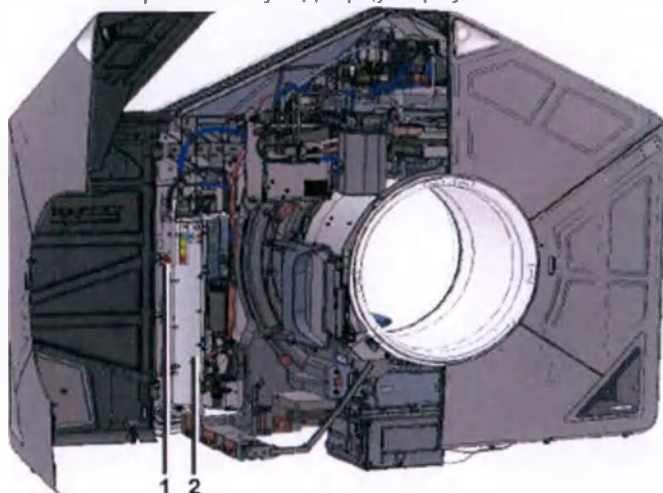
7. Нажмите кнопку **Close** (Заккрыть), чтобы закрыть диалоговое окно **Maintenance** (Техническое обслуживание).
8. На экране **Service** (Сервис) нажмите **Close** (Заккрыть).
9. В диалоговом окне **Closing Service Mode** (Заккрытие сервисного режима) нажмите **Yes** (Да), чтобы вернуться на главный экран.
10. На главном экране щелкните **Machine Performance Check**.



11. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).

Запустится приложение Machine Performance Check (MPC).

12. Войдите в процедурную.
13. Откройте левую дверцу корпуса.



1. Кнопка Emergency Stop (Аварийная остановка)
2. Водяной резервуар



ОСТОРОЖНО! Когда дверцы корпуса открыты, возможен контакт с их острыми краями. Всегда используйте средства индивидуальной защиты, соответствующие типу выполняемых работ, например защитные очки, перчатки, средства защиты головы.

14. Нажмите кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка) и убедитесь в отключении подачи питания на систему.

Это предотвратит случайные перемещения гентри.

15. Возьмите емкость с дистиллированной водой из места хранения и перенесите ее к задней части стойки.

16. Поверните крышку в верхней части водяного резервуара против часовой стрелки и снимите ее.



17. Снимите крышку с емкости с дистиллированной водой и залейте воду в резервуар.

Следите за тем, чтобы не пролить воду.



Примечание. Ни в коем случае не используйте воронку, поскольку она может загрязнить систему.

18. Заливайте воду в водяной резервуар, пока уровень воды в мерной трубке не достигнет середины зеленого интервала индикатора заполнения.



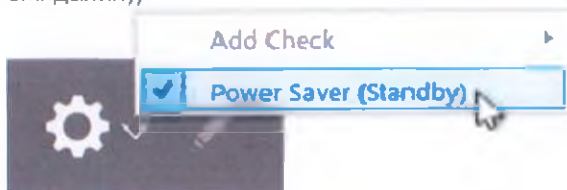
ОСТОРОЖНО! Попадание воды на открытые электрические компоненты может привести к тяжелой травме или смерти. Избегайте попадания воды внутрь электрических компонентов или на их поверхность.



19. Закройте водяной резервуар крышкой.
20. Закройте емкость с дистиллированной водой крышкой и отнесите ее обратно в место хранения.
21. Поверните кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка) по часовой стрелке, чтобы вернуть ее в исходное положение.
22. Закройте дверцу корпуса.
23. Выйдите из процедурной.
24. В пультовой комнате нажмите зеленую кнопку **Start** (Пуск) на электрическом распределительном щите.



25. На экране MPC сбросьте все сбои, чтобы система перешла в энергосберегающий режим. См. [О сбоях и блокировках](#).
26. Для вывода системы из энергосберегающего режима (режима ожидания) выполните следующие шаги:
 - a. Нажмите кнопку **Tools** (Инструменты).
 - b. Установите флажок в поле **Power Saver (Standby)** (Энергосберегающий (режим ожидания)).



Появится сообщение о переходе аппарата во включенный режим.

- c. Нажмите кнопку **OK**.

После перехода системы во включенный режим блокировка энергосберегающего режима снимется; при этом запустится временная задержка для разогрева системы.

Процедура заполнения водой завершена.

Дистиллированная вода

Во внутреннем контуре охлаждения системы должна использоваться деминерализованная, деионизованная или дистиллированная вода. Это должна быть вода низкой проводимости, которая прошла санитарную обработку и дезинфекцию. Для внутреннего водяного контура в аппарате не требуется вода особой чистоты. Поскольку нет необходимости использовать воду особой чистоты, используемая вода должна отвечать указанным требованиям к проводимости. Большинство местных марок дистиллированной воды в герметичных упаковках отвечают требованиям для заполнения внутреннего контура в аппарате. Водяной фильтр системы обладает антимикробными свойствами и выделяет ингибитор коррозии меди в воду. Замену фильтра следует выполнять ежегодно. Чтобы получить информацию касательно обслуживания системы охлаждения, см. [Обращение в службу поддержки пользователей](#).

Табл. 14 Характеристики охлаждающей воды

Качество воды	Характеристика
Патогенные микроорганизмы (КОЕ/мл)	Отсутствуют
Количество колоний гетеротрофных бактерий (НРС) (КОЕ/мл)	$<10^3$
pH	от 5,5 до 7,5
Электрическая проводимость (мкСм/см)	< 25
Общее количество растворенных твердых частиц (мг/л)	<15
Общее количество хлоридов (мг/л в виде Cl)	< 5
Общая жесткость (мг/л в виде CaCO_3)	< 5

Заполнение газом

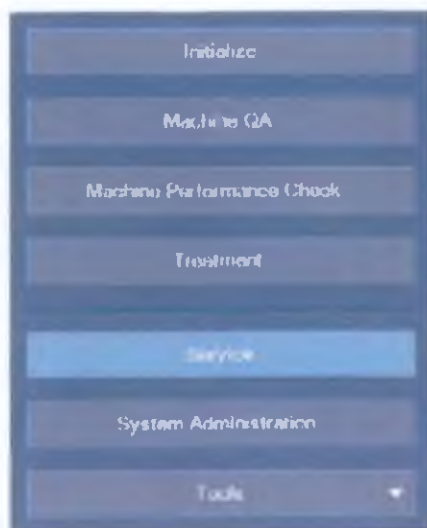
Диэлектрический газ под давлением **Гексафторид серы** (SF_6) является электроизолятором, который используется для предупреждения дугообразования и защиты компонентов линейного ускорителя при возникновении дуг.

При падении давления газа SF_6 до 193 кПа (28 фунтов на кв. дюйм) система генерирует

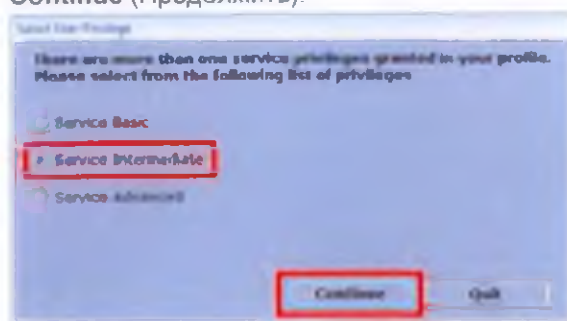
оповещение о необходимости обслуживания  и отображает его на экране Treatment (Терапия). При падении давления газа до 186 кПа (27 фунтов на кв. дюйм) система активирует блокировку, которая не позволяет включить пучок.

Заполнение газом входит в обязанности специалиста по техническому обслуживанию.

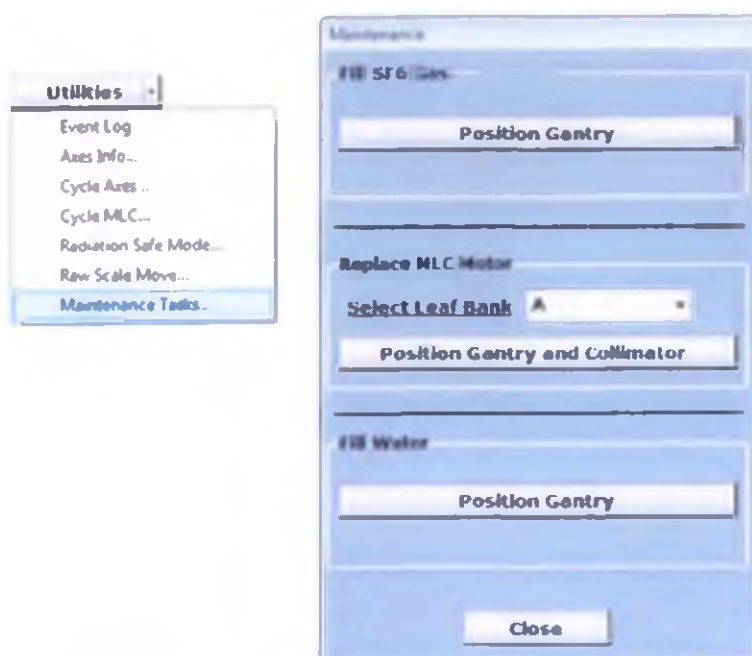
- 1 На главном экране в пультовой комнате щелкните **Service** (Сервис).



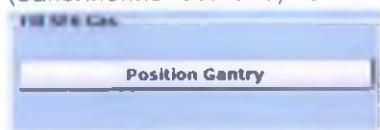
2. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).
3. При необходимости выберите права пользователя, а затем нажмите кнопку **Continue** (Продолжить).



4. На экране **Service** (Сервис) нажмите **Utilities > Maintenance Tasks** (Утилиты > Задачи технического обслуживания), чтобы открыть диалоговое окно **Maintenance** (Техническое обслуживание).



5. В диалоговом окне **Maintenance** (Техническое обслуживание) в секции **Fill SF6 Gas** (Заполнение газа SF6) нажмите **Position Gantry** (Позиционирование гентри).



6. На панели управления нажмите и удерживайте кнопки **Motion Enable** (Разрешение перемещения) .



Гентри будет перемещен в безопасное положение для заполнения системы газом.



Примечание. Для перемещения гентри дверцы стойки должны быть закрыты.

7. Нажмите кнопку **Close** (Заккрыть), чтобы закрыть диалоговое окно **Maintenance** (Техническое обслуживание).
8. На экране **Service** (Сервис) нажмите **Close** (Заккрыть).
9. В диалоговом окне **Closing Service Mode** (Заккрытие сервисного режима) нажмите **Yes** (Да), чтобы вернуться на главный экран.
10. На главном экране щелкните **Machine Performance Check**.

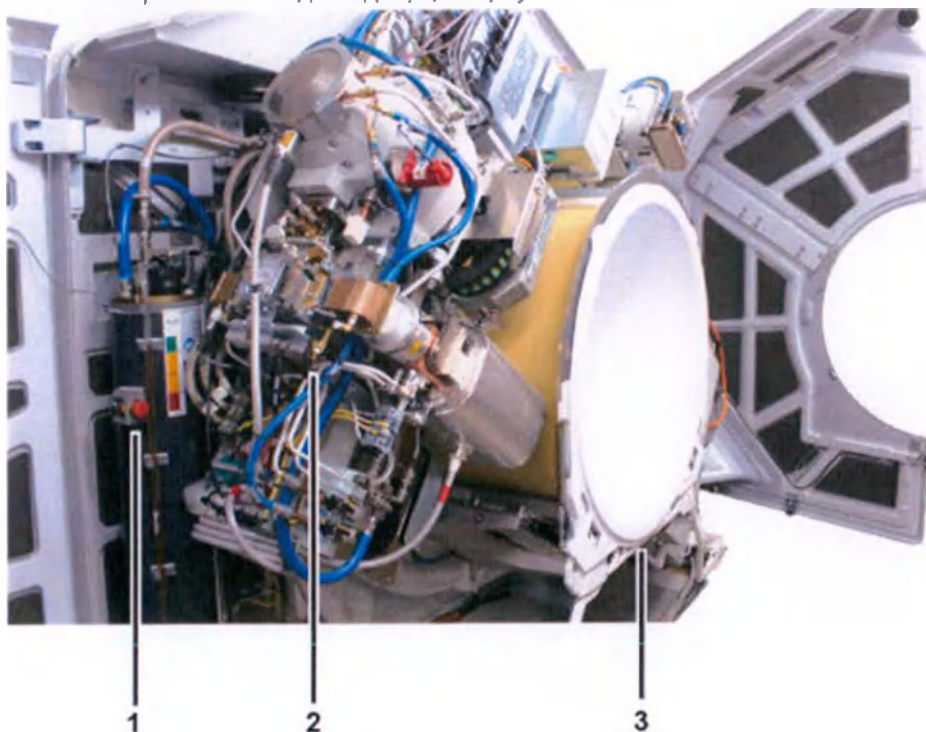


11. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).

Запустится приложение Machine Performance Check (MPC).

12. Войдите в процедурную.

13. Откройте обе задние дверцы корпуса.



1. Кнопка Emergency Stop (Аварийная остановка)

2. Порт заполнения и манометр

3. Отверстия для дверных защелок

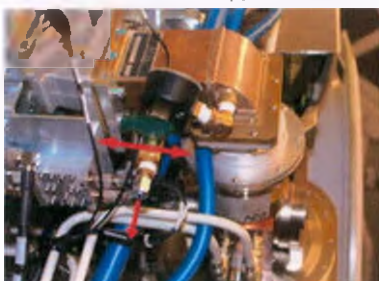


ОСТОРОЖНО! Когда дверцы корпуса открыты, возможен контакт с их острыми краями. Всегда используйте средства индивидуальной защиты, соответствующие типу выполняемых работ, например защитные очки, перчатки, средства защиты головы.

14. Нажмите кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка) и убедитесь в отключении подачи питания на систему.

15. Отыщите порт заполнения на волноводе и убедитесь, что газовый вентиль закрыт (ручка перпендикулярна вентилю).

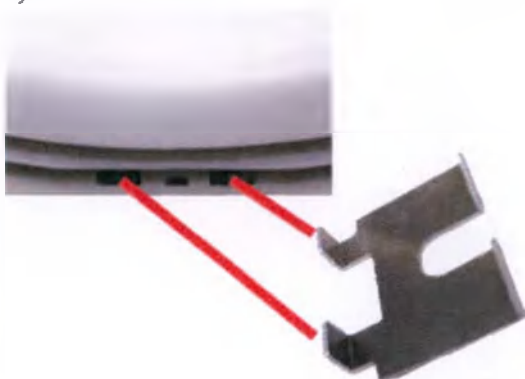
16. Снимите металлическую противопылевую крышку со шлангового соединителя и положите ее в надежное место за пределами дверец стойки.



17. Возьмите канистру с газом и кронштейн для канистры из места хранения и перенесите их к задней части стойки.

18. Размотайте шланг на канистре с газом.

19. Установите кронштейн для канистры в отверстия для дверных защелок под туннелем.



20. Повесьте канистру с газом на кронштейн так, чтобы шланг находился с левой стороны.



21. Присоедините конец шланга канистры с газом к шланговому соединителю и затяните его, повернув по часовой стрелке до упора. Ослабьте соединение на один полный оборот против часовой стрелки.



Это позволит слегка ослабить соединение для стравливания воздуха из шланга перед заполнением газом. Не стойте под шланговым соединителем или рядом с ним во время стравливания.

22. Убедитесь, что клапан в верхней части канистры с газом закрыт.
23. Поверните регулировочный клапан на шланге канистры с газом на два полных оборота против часовой стрелки, чтобы открыть его.



24. Поверните клапан на канистре с газом против часовой стрелки на два полных оборота, чтобы начать подачу газа через шланг.



25. После того, как вы услышите, что газ выходит через открытое шланговое соединение, подождите около 10 секунд. Затем усилием руки плотно затяните шланг канистры с газом на шланговом соединителе волновода.

26. Поверните газовый вентиль на волноводе против часовой стрелки, чтобы открыть его (ручка должна быть параллельна вентилю).



По мере заполнения системы газом его давление будет повышаться.

27. Следите за манометром возле порта заполнения.

28. Когда давление газа достигнет 220 кПа (32 фунта на кв. дюйм), поверните газовый вентиль на волноводе по часовой стрелке, чтобы перекрыть его.



29. Поверните регулировочный вентиль на шланге канистры с газом по часовой стрелке, чтобы перекрыть его.



30. Поверните вентиль на канистре с газом по часовой стрелке, чтобы перекрыть его.



31. Отсоедините шланг канистры с газом от соединителя на волноводе.

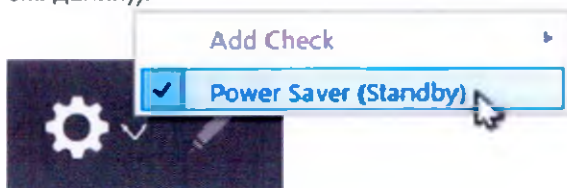


Примечание. Во время отсоединения шланга от соединителя можно услышать, как выходит газ. Это нормальное явление.

32. Вручную навинтите металлическую противопылевую крышку на шланговый соединитель.
33. Снимите канистру с газом с кронштейна.
34. Снимите кронштейн для канистры, вытянув его из отверстий для дверных защелок.
35. Намотайте шланг на канистру с газом и верните ее в место хранения вместе с кронштейном для канистры.
36. Поверните кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка) по часовой стрелке, чтобы вернуть ее в исходное положение.
37. Закройте дверцу корпуса.
38. Выйдите из процедурной.
39. В пультовой комнате нажмите зеленую кнопку **Start** (Пуск) на электрическом распределительном щите.



40. На экране МРС сбросьте все сбои, чтобы система перешла в энергосберегающий режим. См. [О сбоях и блокировках](#).
41. Для вывода системы из энергосберегающего режима (режима ожидания) выполните следующие шаги:
 - a. Нажмите кнопку **Tools** (Инструменты).
 - b. Установите флажок в поле **Power Saver (Standby)** (Энергосберегающий (режим ожидания)).



Появится сообщение о переходе аппарата во включенный режим.

- c. Нажмите кнопку **OK**.

После перехода системы во включенный режим блокировка энергосберегающего режима снимется; при этом запустится временная задержка для разогрева системы.

Процедура заполнения газом завершена.

Замена камеры

Благодаря камере, установленной в ножном конце кушетки, можно наблюдать за пациентом. Камера отправляет видеоизображение в режиме реального времени на экран Treatment (Терапия).

Если видеосигнал с камеры не поступает, искажен или если терапевт не может четко разглядеть пациента на экране Treatment (Терапия), немедленно замените камеру.

Замена камеры входит в обязанности специалиста по техническому обслуживанию.

Перед заменой камеры коснитесь металлической рейки на кушетке, чтобы избавиться от накопленного заряда статического электричества, либо наденьте антистатический ремешок, соединенный с проводником заземления.

1. Снимите заглушку с винта на задней панели корпуса камеры и отложите ее в надежное место.

Подсказка. Вовремя замены камеры необязательно отключать питание системы

2. С помощью торцевого ключа на 5 мм ослабьте винт.

3. Для этого поверните его против часовой стрелки.

4. Другой рукой придерживайте камеру.

5. Винтом толкните камеру вперед.



6. Другой рукой вытяните камеру из корпуса

Винт оставьте на месте в корпусе камеры.

7. Возьмитесь за два соединителя снизу на камере и отсоедините их.

Не тяните за кабели.



ОСТОРОЖНО! Чтобы минимизировать риск поражения электрическим током, не прикасайтесь одновременно к пациенту и открытым электрическим соединениям.

8. Присоедините два соединителя к новой камере.



9. Присоединив кабели в нижней части камеры, установите камеру в корпус



10. Вставьте винт в задней части камеры, поверните его по часовой стрелке, чтобы затянуть.
11. С помощью торцевого ключа на 5 мм затяните винт до момента, когда его будет невозможно отвинтить вручную. Затем затяните его ключом еще на половину оборота.

Следите за тем, чтобы не затянуть винт слишком сильно.

12. Установите на место заглушку винта.
13. Мягкой тканью протрите отпечатки пальцев на свинцовом стекле спереди камеры

При использовании функции мониторинга движений пациента после замены камеры ее следует откалибровать. См. [Калибровка системы мониторинга движений пациента](#)

Убедитесь, что запасная камера заказана и будет в наличии в случае необходимости.

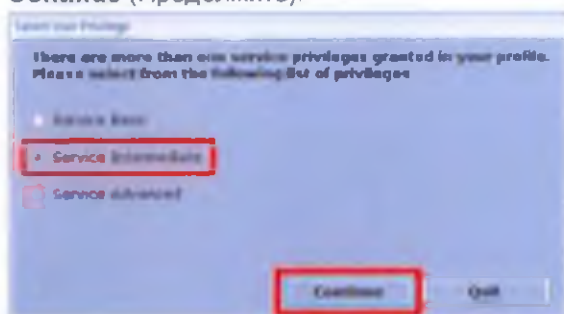
Калибровка системы мониторинга движений пациента

В случае изменения положения камеры следует проверить и настроить калибровку системы мониторинга движений пациента. После замены или отключения камеры, а также вследствие удара камеры или ее кронштейна положение камеры может измениться.

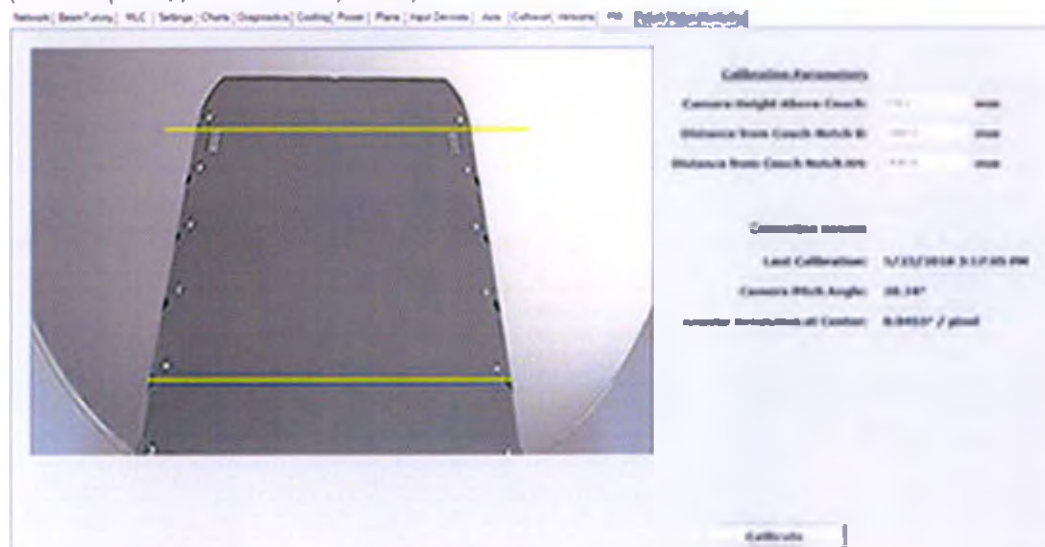
1. На главном экране щелкните **Service** (Сервис).



2. Введите свои учетные данные для входа.
3. При необходимости выберите права пользователя, а затем нажмите кнопку **Continue** (Продолжить).



4. На экране Service (Сервис) нажмите вкладку **Patient Motion Monitoring** (Мониторинг движений пациента).



Желтые линии в окне интерактивного просмотра должны быть выровнены по отметкам 0 и H4 на кушетке.

5. Для калибровки системы мониторинга движений пациента перетащите желтые линии так, чтобы выровнять их по соответствующим отметкам.

- Нижнюю линию нужно выровнять по отметке 0 на кушетке.
- Верхнюю линию нужно выровнять по отметке H4 на кушетке.



Подсказка. Если на экране интерактивного просмотра трудно рассмотреть отметки, войдите в процедурную и приклейте отрезок ленты рядом с соответствующими отметками.

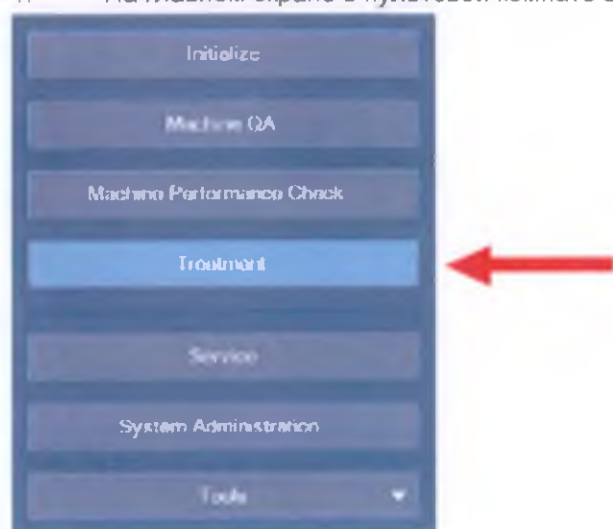
6. Нажмите **Calibrate** (Калибровать), чтобы сохранить настройки и завершить калибровку.

7. Закройте приложение Service.

Настройка параметров камеры

Если терапевт просит повысить качество изображения с камеры в процедурной, существует возможность отрегулировать настройки отображения видео в меню **Tools** (Инструменты) на экране **Treatment** (Терапия).

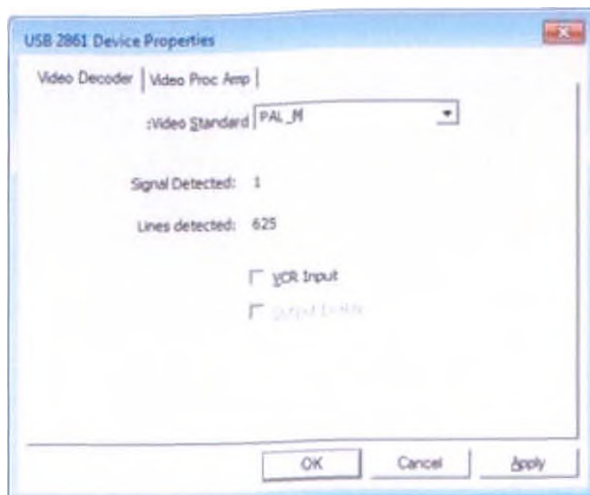
1. На главном экране в пультовой комнате щелкните **Treatment** (Терапия).



2. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).

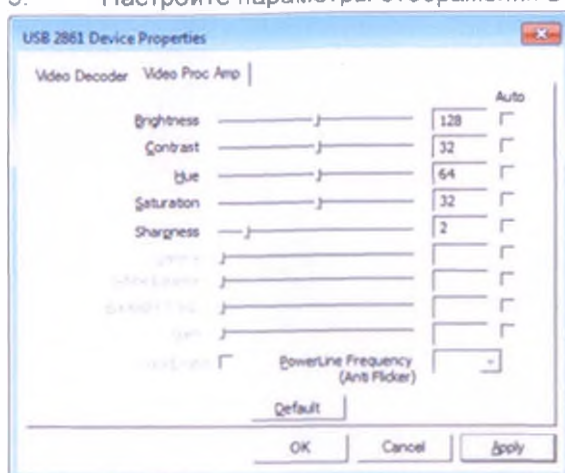
3. В нижней части экрана **Treatment** (Терапия) выберите **Tools > Camera Settings** (Инструменты > Настройки камеры).

На месте вкладки **Video Decoder** (Декодер видео) откроется диалоговое окно **Device Properties** (Свойства устройства).



Не вносите никаких изменений на вкладке **Video Decoder** (Декодер видео). По умолчанию для параметра **Video Standard** (Стандарт видео) задано значение **PAL_M**, которое обеспечивает оптимальное качество видео.

4. Перейдите на вкладку **Video Proc Amp** (Усилитель обработки видео).
5. Настройте параметры отображения в соответствии со своими предпочтениями



6. Нажмите **Apply** (Применить), чтобы применить новые настройки.
7. Нажмите **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно **Device Properties** (Свойства устройства).

Дополнительные процедуры, выполняемые специалистом по техническому обслуживанию

В настоящее руководство включены только те задачи, которые можно выполнять без посещения обучающих курсов компании РТТ.

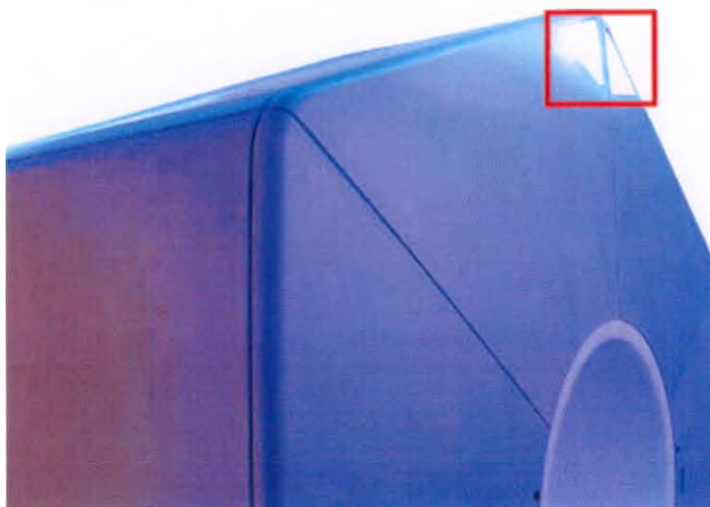
Некоторые настройки для обслуживания могут привести к изменению настроек конфигурации или узла, вследствие чего требуется выполнение процедуры Machine Performance Check (MPC).

- Настройка внешнего освещения
- Устранение основных неисправностей
 - Запуск приложения Service
 - Сбои и блокировки сервисного приложения
 - О сбоях
 - Подтверждение блокировок при сбое
 - Информация о стандартных блокировках
 - Поиск и устранение неисправностей в системе
 - Проверка состояния подключения узлов
 - Перезагрузка или включение/выключение энергоснабжения узла
 - Инициализация осей
 - Запуск мастера инициализации
 - Выключение системы вручную
 - Запуск системы после отключения питания

Для выполнения дополнительных задач по обслуживанию, не описанных в настоящем документе, настоятельно рекомендуется посетить обучающие курсы.

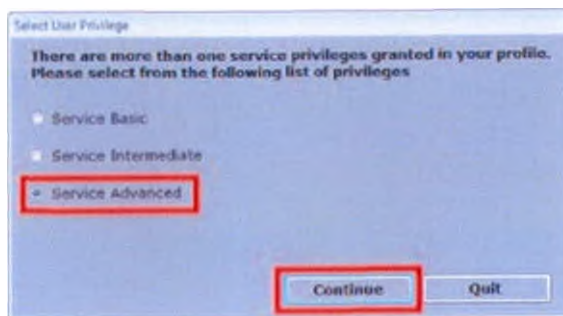
Настройка внешнего освещения

Подсветка на задней панели линейного ускорителя помогает пациенту успокоиться во время терапии



1 Запуск приложения Service.

Для настройки внешнего освещения специалист по техническому обслуживанию должен обладать правами пользователя **Service Advanced** (Расширенное обслуживание).

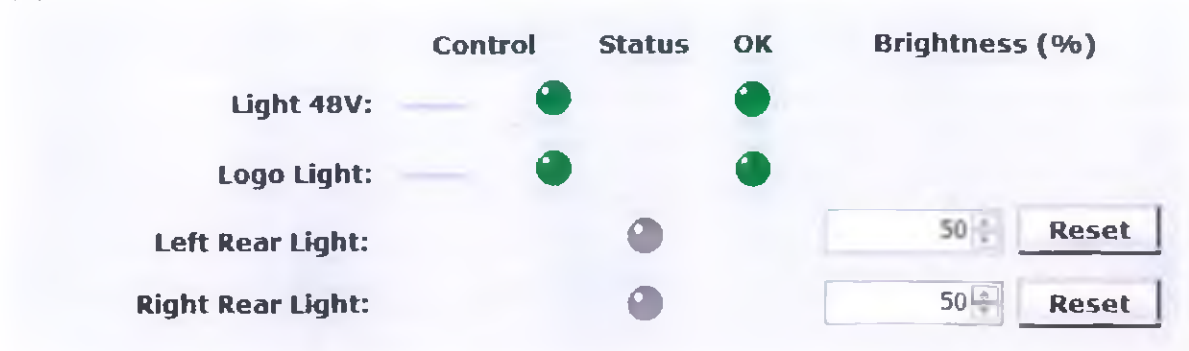


2. Перейдите на вкладку **Power** (Питание).



3. Нажмите кнопку **Power Board** (Панель питания).

4. В нижней части экрана задайте необходимые значения параметра **Brightness (%)** (Яркость (%)) для элементов **Left Rear Light** (Левый задний свет) и **Right Rear Light** (Правый задний свет).



Чтобы восстановить параметры освещения системы по умолчанию, нажмите кнопку **Reset** (Сброс).

5. Нажмите **Save Configuration** (Сохранить конфигурацию).

6. Нажмите кнопку **Close** (Закрыть) для выхода из приложения Service.

Устранение основных неисправностей

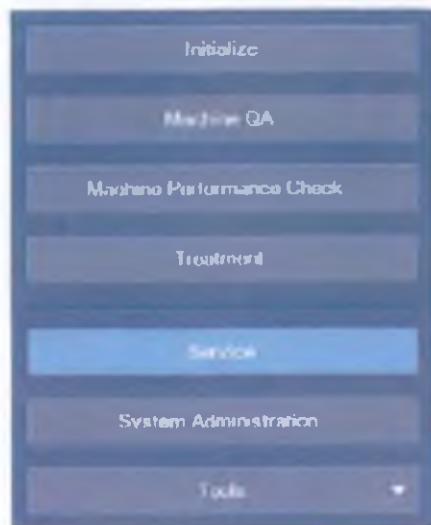
Специалист по техническому обслуживанию должен использовать приложение Service для поиска и устранения основных проблем в системе.

Среди таких задач могут быть следующие:

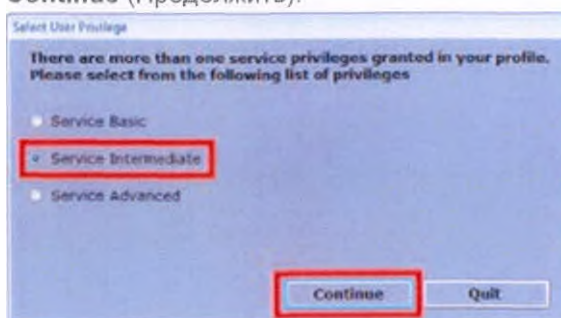
- Отслеживание, запись и просмотр **Сбои и блокировки сервисного приложения**
- Проверка состояния подключения узлов
- Инициализация осей
- Выключение системы вручную
- Запуск системы после отключения питания

Запуск приложения Service

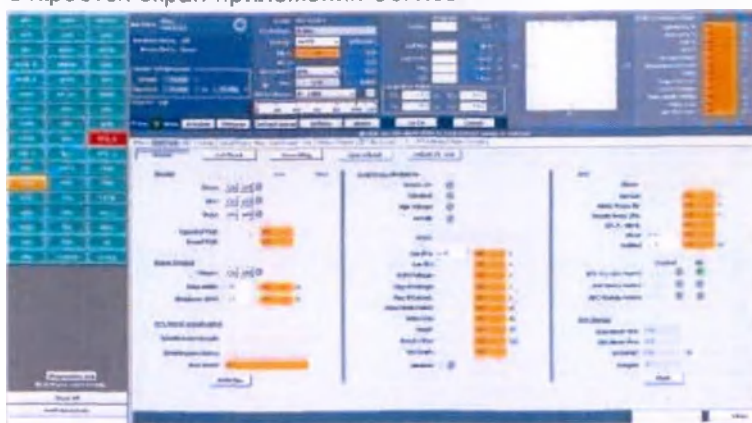
1. На главном экране щелкните **Service** (Сервис).



2. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).
3. При необходимости выберите права пользователя, а затем нажмите кнопку **Continue** (Продолжить).



Откроется экран приложения Service



Сбой и блокировки сервисного приложения

В области группы сбоя приложения Service отображаются все проблемы с узлами. Кнопки группы сбоя определяют группы системных параметров и позволяют пользователю просматривать, сбрасывать и игнорировать блокировки при сбое и стандартные блокировки. Блокировки указываются мигающей кнопкой группы.



Существует два типа блокировок:

- Блокировка при сбое устанавливается в случае ненадлежащей работы системы. Оператор должен подтвердить блокировку при сбое, прежде чем возобновить работу системы.
- Стандартные блокировки указывают на требуемое состояние, например разогрев пучка. Стандартные блокировки сбрасываются сразу после устранения состояний, обусловивших их.

О сбоях

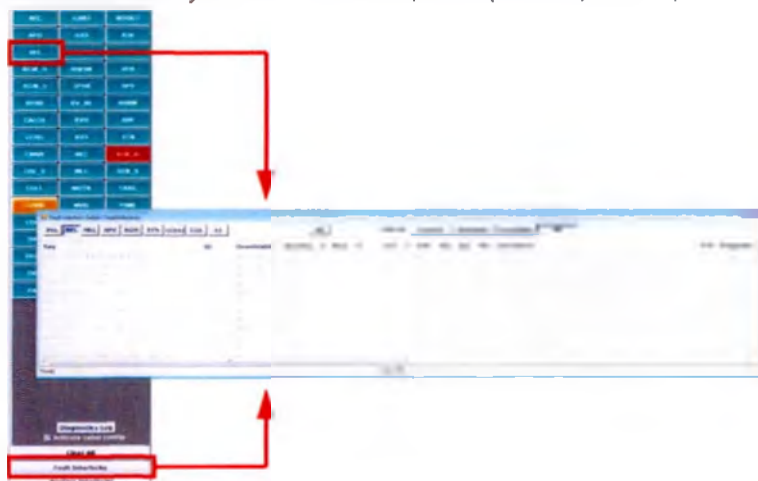
Цвет кнопок и их текста в группе сбоя показывает статус сбоя: проигнорирован или активен.

Цвет кнопки	Цвет текста	Значение
Blue-green	Белый	Нет активных и проигнорированных блокировок
Blue-green	Черный	Нет активных блокировок; как минимум одна проигнорированная блокировка при сбое
Red	Мигающий белый	Есть активные блокировки; нет проигнорированных блокировок
Red	Черный	Есть активные блокировки; как минимум одна аннулированная блокировка при сбое
Цвет кнопки	Цвет текста	Значение
Orange	Белый	Имеются только предупреждения о сбоях, блокировок нет; отсутствуют проигнорированные предупреждения о сбоях
Orange	Черный	Имеются только предупреждения о сбоях, блокировок нет; имеется не менее одного проигнорированного предупреждения о сбоях

Подробные сведения о блокировках по группам сбоев

Можно просмотреть сведения о сообщениях по сбоям в окне **Fault Interlock Details** (Сведения о блокировках при сбое).

- Чтобы просмотреть сведения обо всех блокировках при сбое в данной группе, нажмите кнопку группы сбоев. Например, при нажатии кнопки **BEL** (Контур активации излучения) отображаются все сбои схема активации излучения.
- Чтобы просмотреть сообщения об активных блокировках при сбое для всех групп, нажмите кнопку **Fault Interlocks** (Блокировки при сбое).



Чтобы применить фильтр к списку сбоев, нажимайте кнопки в верхней части окна **Fault Interlock Details** (Сведения о блокировках при сбое).

В строке состояния в нижней части окна **Fault Interlock Details** (Сведения о блокировках при сбое) также показано общее число сбоев и предупреждений.

В окне отображаются следующие сведения для каждой блокировки при сбое:

Сведения	Описание
Клавиша	Технический идентификатор сообщения, указывающий узел, который информирует о сбое
Идентификатор	Номер отказа
Overridable (Переопределяемый)	Показывает, можно ли проигнорировать сбой Для игнорирования некоторых сбоев требуется визирование пользователя
Severity (Критичность)	• Warning (Предупреждение) — состояние требует внимания, но без немедленного вмешательства. Перемещение, доставка пучка и питание не затрагиваются сбоем • Minor (Незначительный) — незначительное влияние на перемещение аппарата или доставку пучка, но может не быть причиной останова работы системы • Major (Значительный) — сбой вызывает переход системы в режим ожидания: система перестает работать до тех пор, пока не

	будет устранен сбой. Значительные сбои могут влиять на перемещение аппарата, доставку пучка или питание.
Time (Время)	Дата и время возникновения блокировки при сбое
Act (Активность)	Yes (Да), если блокировка при сбое активна; No (Нет), если блокировка при сбое неактивна
OVR (Переопределение)	Yes (Да), если в данный момент блокировка при сбое игнорируется
PEL (Контур активации электропитания)	Yes (Да), если сбой воздействует на схему включения электропитания; No (Нет), если нет влияния на схему включения электропитания Все блокировки, воздействующие на электропитание, воздействуют также и на доставку пучка, и на перемещение установки
BEL (Контур активации излучения)	Yes (Да), если сбой воздействует на схему активации излучения; No (Нет), если нет влияния на схему активации излучения
MEL (Схема активации перемещений)	Yes (Да), если сбой воздействует на схему активации перемещений; No (Нет), если нет влияния на схему активации перемещений
Описание	Описывает сбой
АСК	Yes (Да), если выполнено подтверждение сбоя; No (Нет), если подтверждение сбоя не выполнено
Предлагаемое решение	Подсказывает возможные пути решения проблемы
Eng Description (Техническое описание)	Техническое описание сбоя
Причина	Вероятная причина сбоя. Если сбой нелегко установить, в этом поле указывается, что может иметься несколько потенциальных причин.

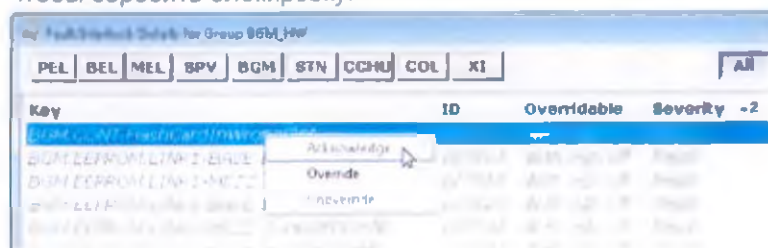
Подтверждение блокировок при сбое

1. Нажмите кнопку группы сбоев

Откроется окно **Fault Interlock Details** (Сведения о блокировках при сбое), в котором будут отображаться последние блокировки в соответствующей группе.

2. Выберите сбой, который необходимо подтвердить, и ознакомьтесь с информацией о нем.
3. Примите соответствующие меры по устранению сбоя.

- Щелкните правой кнопкой мыши и выберите пункт **Acknowledge** (Подтвердить), чтобы сбросить блокировку.



Информация о стандартных блокировках

Стандартная блокировка представляет собой состояние, которое регулярно возникает в процессе терапии и обнаруживается системой управления. Для некоторых блокировок требуется действие по их снятию; например, для Door interlock (Блокировка двери) требуется закрыть дверь. Другие блокировки сбрасываются автоматически после завершения некоторых внутренних процессов.

В случае невыполнения снятия стандартной блокировки, когда проблема явно разрешена, появляется сообщение об отказе относительно этой проблемы.

В состав стандартных блокировок входят следующие элементы:

Дверь Открыта дверь в процедурную.

Position (Положение) Положение оси установлено за пределами допуска требуемых положений для облучения.

Delay (Задержка) В системе управления происходит какой-либо внутренний процесс, и он должен быть завершен, прежде чем облучение может быть продолжено.

Пучок Энергия не запрограммирована.

Клавиша Ключ на панели управления находится в заблокированном положении.

Кушетка Положение кушетки выходит за пределы допустимого диапазона.

Подробные сведения о стандартных блокировках

Чтобы просмотреть все стандартные блокировки, нажмите кнопку **Routine Interlocks** (Стандартные блокировки).



Поиск и устранение неисправностей в системе

Для выполнения каких-либо дополнительных задач по обслуживанию настоятельно рекомендуется посетить обучающие курсы.

В следующей таблице описаны некоторые проблемные сценарии, которые могут возникнуть в вашем учреждении, а также приведены рекомендации для устранения таких проблем. Если следующие действия не помогают решить проблему, [Обращение в службу поддержки пользователей](#).

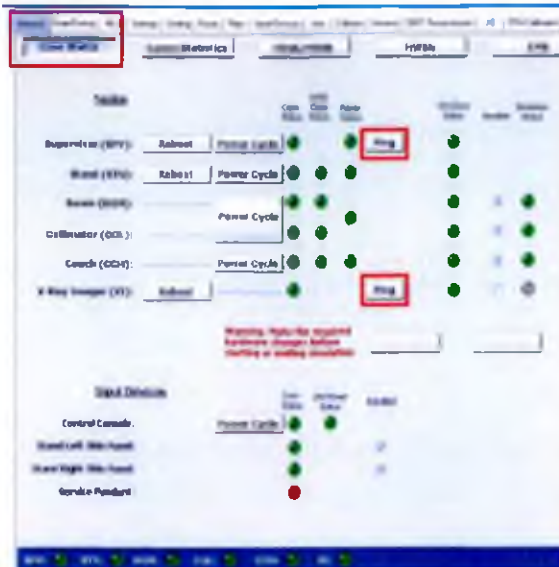
Проявление	Возможная причина	Действие
Система переходит в выключенное состояние. Значок выключения  отображается во всех экранах приложений.	Активирована кнопка Emergency Stop (Аварийная остановка).	1. Верните кнопку Emergency Stop (Аварийная остановка) в исходное положение. 2. Запуск системы после отключения питания .
	Отсутствует соединение со стойкой.	1. Перезагрузите стойку. См. Перезагрузка или включение/выключение энергоснабжения узла 2. Запуск мастера инициализации , чтобы инициализировать гентри.
	Узел управляющей программы не функционирует.	Перезагрузите узел управляющей программы. См. Перезагрузка или включение/ выключение энергоснабжения узла

Сбои или блокировки системы означают, что узлы не подключены. См. Сбои и блокировки сервисного приложения .	Один или несколько узлов не подключены.	1. Проверьте состояние сетевого подключения. См. Проверка состояния подключения узлов 2. Перезагрузите узел или включите/выключите его питание. См. Перезагрузка или включение/выключение энергоснабжения узла
На экране Treatment (Терапия) отображается сообщение об ошибке, указывающее на то, что одна или несколько осей не инициализированы	Требуется инициализация одной или нескольких осей.	1 Нажмите кнопку ОК, чтобы подтвердить сообщение об ошибке. Запуск мастера инициализации. 2 При сбое инициализации перезагрузите узел (см. Перезагрузка или включение/выключение энергоснабжения узла) и повторите Запуск мастера инициализации.
На экране Machine Performance Check отображается сообщение об ошибке, указывающее на то, что одна или несколько осей не инициализированы.	Требуется инициализация одной или нескольких осей.	1 Нажмите кнопку ОК, чтобы подтвердить сообщение об ошибке. Запуск мастера инициализации. 2 При сбое инициализации перезагрузите узел (см. Перезагрузка или включение/выключение энергоснабжения узла) и повторите Запуск мастера инициализации.
● Сработала защита от перегрева, и система перешла в режим ожидания. ● Возможно, сработала блокировка пучка	Вероятно, возникла проблема с охлаждением.	1 В приложении Service щелкните вкладку Cooling (Охлаждение). 2 Проверьте температуру в учреждении, а также температуру и напор водопроводной воды. При отклонениях температуры и напора водопроводной воды в учреждении обратитесь в организацию, обслуживающую учреждение. Если температура и напор водопроводной воды в учреждении соответствуют нормальным значениям, Обращение в службу поддержки пользователей.

Низкое или ухудшенное качество изображения	• Требуется калибровка системы визуализации • Неисправность системы визуализации	• Калибровка систем визуализации • Обращение в службу поддержки пользователей
Сенсорный экран поврежден. Сенсорный экран также называют монитором в процедурной (IRM)	Сенсорный экран следует перезагрузить	Выберите пункт Tools > Reset IRM Display (Инструменты > Сброс дисплея IRM) на главном экране.
Приложению Machine Performance Check не удается выполнить проверку пучка.	Отклонение выхода пучка относительно базового уровня	Сообщите о данной проблеме контролеру качества.
Сбои дозирования возникают во время визуализации или терапии.	• Проблема генерирования пучка • Проблема симметрии дозы	Подтвердите сообщение о сбое и попробуйте заново доставить дозу. Если сбой не удастся устранить, обратитесь к контролеру качества.
Периодическую калибровку пучка требуется выполнять чаще, чем один раз в три месяца.	• Проблема стабильности пучка • Возможный аппаратный сбой	Обращение в службу поддержки пользователей.
	 ОСТОРОЖНО! Если периодическую калибровку пучка требуется выполнять чаще, чем один раз в три месяца, пациент может получить завышенную или заниженную дозу по сравнению с запланированной. Прекратите использовать систему и незамедлительно обратитесь в компанию PTT.	

Проверка состояния подключения узлов

В приложении Service откроется подкладка **Conn Status** (Состояние подключения) на вкладке **Network** (Сеть). Указанная подкладка используется для просмотра состояния подключений узлов.



Чтобы протестировать работу и подключение узлов управляющей программы и системы визуализации, нажмите **Ping** (Проверка связи).

Можно также перезагружать и включать/выключать питание узлов, а также проверять подключения к управляющей программе (SPV) и системе рентгеновской визуализации (XI).

Перезагрузка или включение/выключение энергоснабжения узла

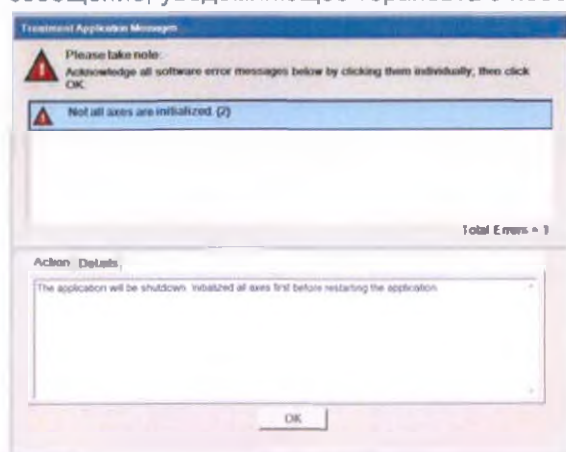
Узлы **Supervisor (SPV)** (Управляющая программа), **Stand (STN)** (Стойка) и **X-Ray Imager (XI)** (Система рентгеновской визуализации) можно перезагружать. Для остальных узлов требуется выключение/включение питания. Для узлов SPV и STN можно выбрать либо перезагрузку, либо выключение/включение питания.

- Нажмите **Reboot** (Перезагрузка), чтобы завершить работу программного обеспечения узла и повторно его запустить.
- Нажмите **Power Cycle** (Цикл питания), чтобы отключить питание узла и контролера, а затем повторно включить. При этом также будет выполнена перезагрузка программного обеспечения.

Отключить и включить питание можно для блока **Control Console** (Панель управления). Для других устройств ввода в этих целях используется управляющий узел. Например, за питание элементов управления перемещением на стойке (**Stand Left Side Panel** (Левая боковая панель стойки) и **Stand Right Side Panel** (Правая боковая панель стойки)) отвечает узел **Stand (STN)** (Стойка).

Инициализация осей

После отключения электропитания, а также после обслуживания системы может потребоваться инициализировать оси. Если требуется инициализация одной или нескольких осей, система будет заблокирована для терапии до завершения инициализации. В клиническом режиме на экране Treatment (Терапия) отобразится сообщение, уведомляющее терапевта о необходимости выполнения инициализации.



Инициализация осей также требуется после перезагрузки или включения/выключения питания узла, управляющего ими. В таблице перечислены оси и соответствующие управляющие узлы.

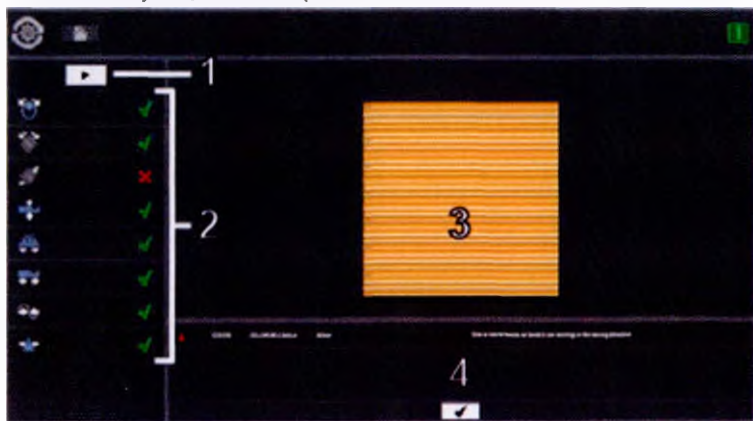
Ось	STN	BGM	COL	CCH
Гентри, вкладка Axis (Ось)	X	—	—	—
Двигатель AFC, вкладка Beam Tuning (Настройка пучка)	—	X	—	—
Вращение коллиматора, вкладка Axis (Ось)	—	—	X	—
МЛК, вкладка MLC (МЛК)	—	—	X	—
Оси кушетки (поперечная, продольная и вертикальная), вкладка Axis (Ось)	—	—	—	X
Пластины коллиматора кВвизуализации, вкладка Axis (Ось)	—	X	—	—



ВНИМАНИЕ! Чтобы не допустить причинения вреда пациентам и персоналу убедитесь, что обе дверцы корпуса закрыты, а крышка туннеля установлена на место, прежде чем выполнять инициализацию осей.

Запуск мастера инициализации

Для инициализации всех осей, нуждающихся в инициализации, используется соответствующий мастер.



- 1. Запуск/отмена инициализации
- 2. Оси и их состояние

- 3. Область отображения МЛК
- 4. Область отображения сбоев

1. На главном экране щелкните **Initialize** (Инициализация).



Откроется мастер инициализации.

2. Проверьте, закрыты ли дверцы корпуса.



3. Если область отображения сбоев содержит сообщения о каких-либо сбоях,



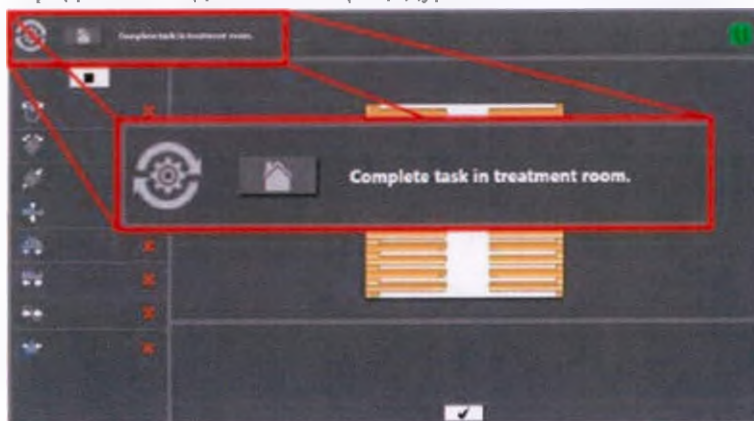
нажмите кнопку

Acknowledge Faults (Подтвердить сбой), чтобы очистить их.

Примечание. Если система запускается после отключения электропитания, для очистки всех сбоев, возможно, потребуется повторить указанное действие несколько раз.

4. Нажмите **Start Initialization** (Запуск инициализации) 

В окне мастера может отобразиться сообщение о необходимости выполнения определенных действий в процедурной.



5. Войдите в процедурную.
6. Нажмите кнопку **Load** (Загрузка)  и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет.
7. Выйдите из процедурной и закройте дверь.

По завершении инициализации рядом с каждой успешно инициализированной осью будет отображаться зеленая галочка.



Если инициализировать ось не удалось, она будет отображаться в окне мастера с красным значком X. В области отображения сбоев может появиться сообщение о сбое.

8. Если инициализировать ось не удалось, очистите все сбои и повторите инициализацию.

Если проблему не удастся устранить, [Обращение в службу поддержки пользователей](#).

9. Нажмите кнопку **Home** (Главный экран) , чтобы вернуться на главный экран.



10. Запустите Machine Performance Check (MPC). См. [Проверка рабочих характеристик аппарата](#).

Выключение системы вручную

Вам может потребоваться полностью отключить питание системы, например при проведении работ внутри системного блока или при общем обслуживании электросетей учреждения. Чтобы вручную отключить питание системы, выполните описанные ниже шаги.

1. Нажмите кнопку **Standby** (Режим ожидания)  в нижней части экрана Treatment (Терапия).

Когда система перейдет в энергосберегающий режим (режим ожидания) с экрана Treatment (Терапия), гентри и коллиматор автоматически переместятся в положение ожидания.

2. Нажмите **Home** (Главный) .

3. Убедитесь, что кнопка **System State** (Состояние системы)  на главном экране стала оранжевой.



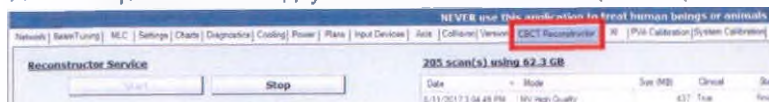
4. На главном экране щелкните **Service** (Сервис).



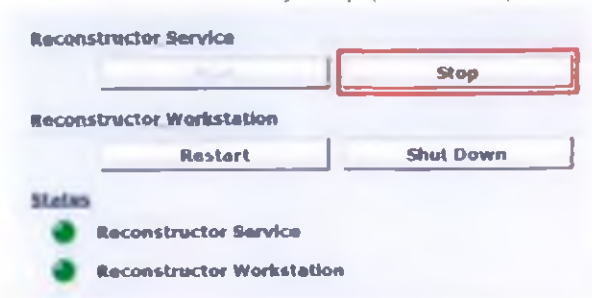
5. Введите свои данные в поля **User ID** (Идентификатор пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **Login** (Вход).

6. При необходимости выберите права пользователя, а затем нажмите кнопку **Continue** (Продолжить).

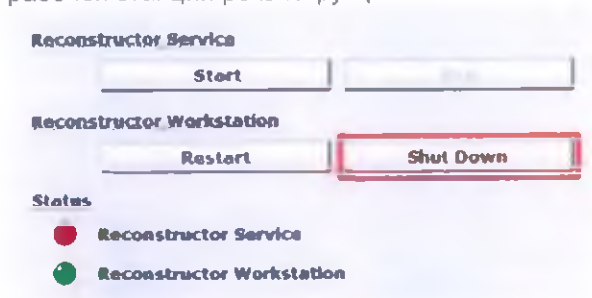
7. Щелкните вкладку **CBCT Reconstructor** (CBCT-реконструктор).



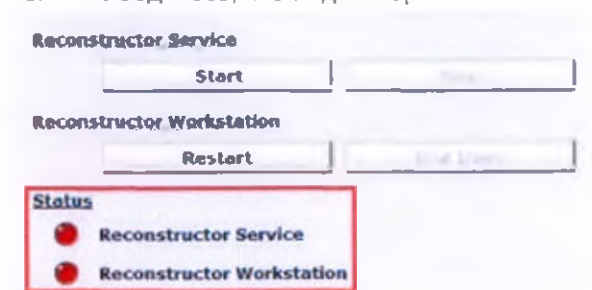
8. Нажмите кнопку **Stop** (Остановка), чтобы остановить реконструкцию.



9. Нажмите кнопку **Shut Down** (Завершение работы), чтобы завершить работу рабочей станции реконструкции.



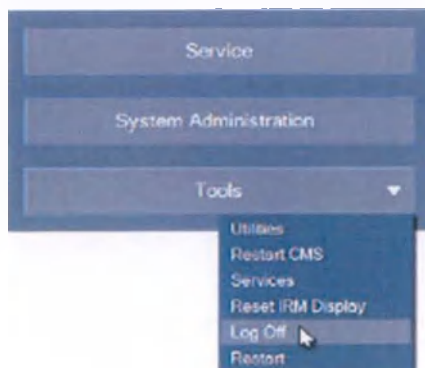
10. Убедитесь, что индикаторы состояния светятся красным (выключены).



11. Нажмите кнопку **Close** (Заккрыть) для выхода из приложения Service.

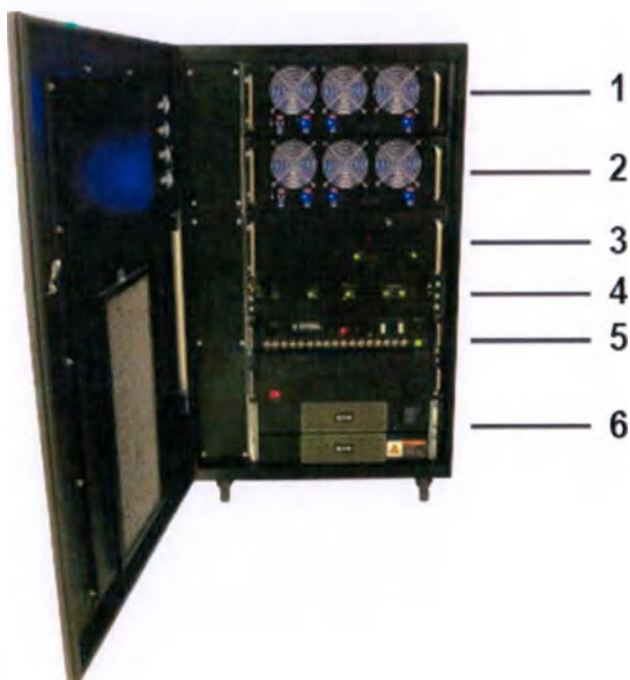
12. Нажмите **Yes** (Да), чтобы подтвердить выход из приложения и вернуться на главный экран.

13. Щелкните меню **Tools** (Инструменты) и выберите пункт **Log Off** (Выход из системы).



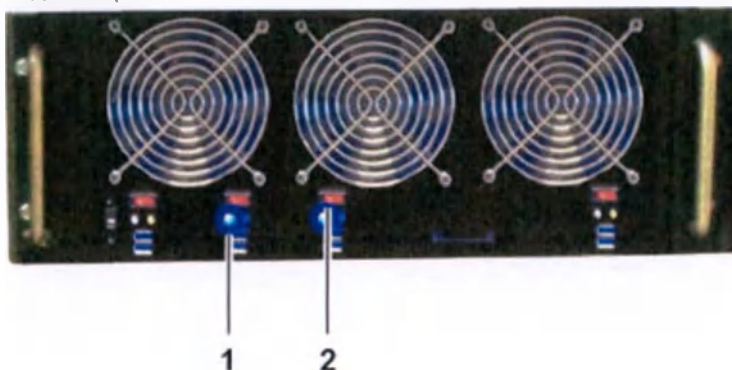
14. Введите необходимый пароль (предоставляется компанией РТТ) для выхода из приложения, а затем нажмите **ОК**.

15. Откройте дверцу системного блока.



1. Компьютер для адаптации
2. Компьютеры системы
3. Контроллер рентгеновской визуализации
4. Блок питания визуализации
5. Блок питания консоли/монитора
6. Источник бесперебойного питания (ИБП)

16. Отключите все секции на компьютерах системы, для которых светится синий индикатор.



- 1. Синий индикатор
- 2. Кнопка включения питания

Чтобы выключить секцию, быстро нажмите и отпустите кнопку питания, чтобы операционная система и компьютер завершили свою работу надлежащим образом.

17. Для систем адаптации отключите все секции на компьютерах адаптации, для которых светится синий индикатор.

18. Откройте дверцу в правой части контроллера рентгеновской визуализации, чтобы получить доступ к выключателю питания.



- 19. Нажмите и удерживайте выключатель питания, пока не погаснет зеленый светодиодный индикатор.
- 20. Закройте дверцу контроллера рентгеновской визуализации.
- 21. Переведите выключатель на блоке питания системы визуализации в выключенное состояние.



22. На блоке питания панели/монитора переведите выключатель **Stand 24 V (CB2)** (Стойка 24 В (CB2)) в выключенное состояние, чтобы отключить питание контроллеров узлов и системы в процедурной.



23. На источнике бесперебойного питания (ИБП) нажмите и удерживайте кнопку питания  в течение пяти-шести секунд, чтобы выключить устройство.



24. Закройте дверцу системного блока.

25. Отключите питание с помощью главного автоматического выключателя.

Запуск системы после отключения питания

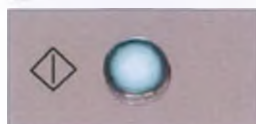
Если питание системы было полностью отключено из-за сбоя электроснабжения либо в связи с выполнением задач регулярного и технического обслуживания, для возврата питания системы выполняйте последовательно следующие действия.

1. Восстановите питание системы с помощью главного автоматического выключателя.
2. Откройте дверцу системного блока.

3. На источнике бесперебойного питания (ИБП) нажмите и удерживайте кнопку питания  в течение пяти-шести секунд, чтобы включить устройство.



4. Нажмите зеленую кнопку **Start** (Пуск) на электрическом распределительном щите.



Загорится белый индикатор под кнопкой **Start** (Пуск).

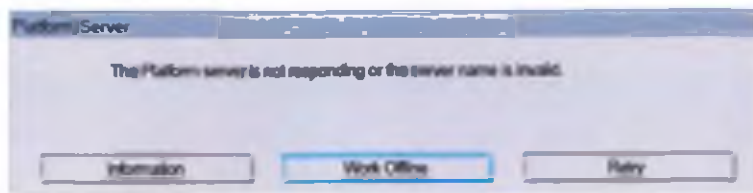
5. На блоке питания панели/монитора в системном блоке переведите выключатель **Stand 24 V (CB2)** (Стойка 24 В (CB2)) во включенное состояние, чтобы включить питание контроллеров узлов и системы в процедурной.



6. Переведите выключатель питания на блоке питания системы визуализации во включенное состояние.



7. Закройте дверцу системного блока.
8. Если на экране терапии появится сообщение Platform Server (Сервер платформы), нажмите **Work Offline** (Работать автономно).



Может потребоваться выполнить указанное действие несколько раз.

9. На главном экране щелкните **Initialize** (Инициализация).

Откроется мастер инициализации.

10. Нажмите кнопку **Acknowledge Faults** (Подтвердить сбой) , чтобы очистить сбой.



Примечание. Для очистки всех сбоев, возможно, потребуется повторить указанное действие несколько раз.

11. Нажмите кнопку **System State** (Состояние системы) , чтобы вывести систему из энергосберегающего режима (режима ожидания).

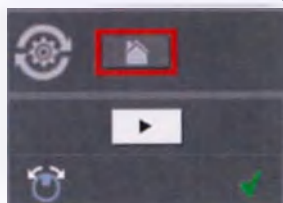
Кнопка **System State** (Состояние системы)  станет зеленой.

12. [Запуск мастера инициализации](#)

13. В зависимости от результатов инициализации выполните одно из следующих действий:

- Если выполнена инициализация всех осей, перейдите к следующему этапу.
- Если не удалось инициализировать ось или очистить сбой, см. [Поиск и устранение неисправностей в системе](#).

14. Нажмите кнопку **Home** (Главный экран) , чтобы вернуться на главный экран.



15. Запустите Machine Performance Check (MPC). См. [Проверка рабочих характеристик аппарата](#)

Администратор политики

Администратор политики

В обязанности администратора политики входит разработка политик и процедур по контролю качества для обеспечения безопасного использования системы операторами и обслуживающим персоналом.

Стандартные процедуры, выполняемые администратором политики

При отсутствии соответствующих политик и процедур их можно разработать на основании следующих рекомендаций:

Кроме того, можно воспользоваться графиком периодических проверок для контроля качества, предложенным Американской ассоциацией медицинских физиков (American Association of Physicists in Medicine, AAPM) в докладе рабочей группы 142: Quality assurance of medical accelerators. Компания Varian Medical Systems адаптировала упомянутый график для применения к данной системе. См. [Периодический контроль качества](#).



Подсказка. Американское общество радиационной онкологии (American Society for Radiation Oncology, ASTRO) опубликовало книгу под названием *Safety Is No Accident*, в которой рассматриваются вопросы обеспечения качества и безопасности проведения терапии. Описанные издания помогут в разработке собственных инструкций.

Характеристики пучка

Линейный ускоритель электронов позволяет проводить только фотонную терапию с энергией 6 МВ в режиме без выравнивающего фильтра с интенсивностью до 800 МЕ/мин. Максимальный размер поля терапии составляет 28 × 28 см.

$D_{\max}$ составляет 1,3 см ($\pm 0,2$ см) при расстоянии от источника до кожи 100 см и смещении эффективной точки цилиндрической ионизационной камеры объемом 0,13 см³ на 1,8 мм.

Доза на глубине при 10 см составляет 63 % (± 1 %) и указывается как процент дозы $D_{\max}$.

Интенсивность внеосевого облучения (ОАИ) составляет 79 % (± 2 %). Интенсивность внеосевого облучения заменяет измерения равномерности ввиду отсутствия выравнивающего фильтра. Интенсивность внеосевого облучения определяется как доза, доставленная на расстоянии 10 см от оси пучка квадратного поля, нормализованная по дозе на центральной линии пучка.

Симметрия ≤ 2 %. Симметрия определяется как максимальная разница между дозами рентгеновского облучения, доставленными в любые две точки, которые являются равноудаленными и симметричными относительно центральной оси, и лежат в границах центральных 80 % площади поля.

Интенсивность внеосевого облучения и симметрия измеряются с использованием поля размером 28 × 28 см (определенного в изоцентре) при угле коллиматора 0,0. Измерение

выполняется в воде на глубине 10 см (на расстоянии 100 см от источника до кожи) и представляется как процент дозы, доставленной по центральной оси.

Разработка повседневных правил техники безопасности

Ваше учреждение должно установить правила техники безопасности для повседневной эксплуатации и технического обслуживания системы. Если в вашем учреждении нет соответствующих правил техники безопасности при выполнении повседневных задач, их можно разработать на основании следующих разделов и указаний.

Записи наблюдений

При выполнении проверки рабочих характеристик с помощью приложения Machine Performance Check, ежедневной процедуры контроля качества и в течение дня фиксируйте все случаи необычного поведения системы в журнале.

Чтобы в случае возникновения проблемы сохранить снимок экрана, нажмите клавишу **Print Screen** на клавиатуре терапевтического устройства и введите понятное название для файла. Дата и время будут автоматически добавлены к имени файла.

Предупреждение о воздействии опасных материалов

Ниже приведены рекомендации Управления по охране труда (OSHA) по разработке программы предупреждения об опасных материалах.

- Ознакомить персонал с информацией о вредности используемых веществ и правилами хранения вредных химических веществ.
- Объяснять способы реализации программы на конкретных рабочих местах сотрудников.
- Провести инструктаж и научить сотрудников правильно читать, интерпретировать и применять обозначения на контейнерах и паспорта безопасности веществ. Провести инструктаж и ознакомить сотрудников с правилами техники безопасности при работе с опасными материалами, опасностями для здоровья, правилами обращения, хранения и утилизации; **Использование средств индивидуальной защиты**; оказание первой помощи при контакте.
- Документально оформить прохождение обучения персоналом.
- Передать работникам сведения о праве персонала быть осведомленным (включая право на индивидуальное получение информации) о возможности опасного воздействия химического вещества, а также о возможности передачи данной информации лечащему врачу работника.
- Разработать программу защиты органов дыхания и план контроля за гемоконтактным патогенным воздействием.

Информирование о наличии опасных материалов

Ниже приведены рекомендации Управления по охране труда (OSHA) по информированию о наличии опасных материалов.

- Проинформировать персонал и пациентов о наличии опасных материалов в системе, чтобы не допустить их воздействия на организм, способного привести к смерти или серьезному вреду для здоровья.

- Оценивать опасность каждого химического вещества в системе и оповещать о ней персонал, работающий с этой системой или поблизости от нее.
- Разработать программу, в которой будут четко определены сотрудники, ответственные за маркировку, паспорта безопасности материалов и проведение инструктажа персоналу и пользователям, и обеспечить выполнение этих требований.

Вывешивайте таблички

В процедурной и в пультровой разместите таблички, информирующие.

- Всех лиц об опасности радиационного излучения в этой зоне.
- Персонал о необходимости иметь с собой средства радиационного контроля при входе в процедурную.
- Персонал о том, что кушетка должна использоваться исключительно в качестве опоры для пациента и устройств для контроля качества.
- Лиц с кардиостимуляторами о запрете входить в данную зону. Эффект от воздействия излучения и радиочастотных помех на работу кардиостимулятора неизвестен.

Разработка процедур обучения

В вашем учреждении должны регулярно проводиться обучения и тренинги для существующих и новых сотрудников, чтобы они могли безопасно и эффективно выполнять свои задачи. Если процедуры обучения пока не применяются в вашем учреждении, [Обращение в службу поддержки пользователей](#), чтобы узнать о доступных тренингах.

Компания РТТ настоятельно рекомендует всем пользователям данного изделия перед его клиническим использованием пройти соответствующий курс обучения. Прежде чем начать работать с аппаратным или программным обеспечением в клинических условиях, изучите информацию о порядке действий в аварийной ситуации и о потенциальных факторах риска. Пользователи должны иметь представление обо всех функциях изделия, последствиях выполнения каждой из операций, а также о потенциальных факторах риска при эксплуатации данного оборудования.

Разработка плана действий на случай аварийной ситуации

В вашем учреждении должен быть план действий на случай аварийной ситуации. Если в вашем учреждении отсутствует план действий на случай аварийной ситуации, его можно разработать на основании следующих разделов и указаний.

Порядок действий в аварийных ситуациях общего характера

1. Необходимо различать аварийные ситуации, связанные с пациентом (например, столкновения) и связанные с внешними происшествиями (например, пожар или отключение питания).



2. Нажмите кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка), чтобы остановить любые перемещения, включая терапевтический пучок, либо нажмите кнопку **Emergency Disconnect** (Аварийное отключение) на электрическом распределительном щите для выключения питания. См. [Остановка перемещения в аварийных ситуациях](#)

Примечание. Кнопка аварийного отключения питания полностью прерывает подачу электропитания на систему. Ее следует использовать при появлении дыма в процедурной либо пультной комнате или при чрезвычайных ситуациях, таких как землетрясение или пожар в других помещениях учреждения.



3. Если пациент находится на кушетке, как минимум двое людей должны войти в процедурную и вручную переместить кушетку в положение, в котором можно будет помочь пациенту подняться. См. [Перемещение кушетки при сбое питания](#)

Примечание. Если питание отключено, невозможно перемещать кушетку в вертикальном направлении. Для безопасного снятия пациента с кушетки выполняйте указания или процедуры, разработанные в вашем учреждении для помощи амбулаторным и неамбулаторным пациентам во время отключения электропитания.

4. Уведомить персонал, ответственный за действия в аварийной ситуации.
5. Окажите медицинскую помощь всем, кто в ней нуждается.
6. При необходимости сохраните запись пациента.
7. Завершите работу системы и заблокируйте панель управления
8. [Обращение в службу поддержки пользователей.](#)

Разделы, включаемые в указания по рутинным процедурам

Минимально необходимое ежеквартальное испытание оборудования, применяемого при аварийной ситуации

- Система аварийного освещения, огнетушители и схемы аварийной остановки
- Кнопки **Emergency Stop** (Аварийная остановка) на кушетке, в процедурной и в пультной комнате
- Кнопки **Emergency Stop** (Аварийная остановка), устанавливаемые учреждением

Запланированное периодическое моделирование аварийных ситуаций и обучение

- Расположение и принцип использования кнопок **Emergency Stop** (Аварийная остановка), установленных в помещениях и на линейном ускорителе.
- Расположение и принцип использования кнопки **Emergency Disconnect** (Аварийное отключение)
- Определение местонахождения и применение системы аварийного освещения (включая такое резервное освещение, как фонарики).
- Процедура эвакуации пациента с терапевтической кушетки в аварийной ситуации
- Процедура перекрытия подачи воды в линейный ускоритель в аварийной ситуации

Пути эвакуации

- Размещение плана эвакуации

Контакты на случай аварийной ситуации

- Перечень квалифицированного персонала для обращения в случае пожара, необходимости вызова скорой помощи или в другой аварийной ситуации

Поддержание целостности системы

Запрещается изменять или модифицировать систему.

Модификация или изменение оборудования либо установленного программного обеспечения любым образом является преднамеренным нарушением интеллектуальной собственности компании Varian и может создать угрозу безопасности пациента.

Любые подобные модификации и изменения являются фальсификацией системы согласно Федеральному закону о пищевой, косметической и лекарственной промышленности США (или закону, применимому на данной территории) и могут повлечь применение к клиенту или авторизованным пользователям санкций со стороны Администрации по пищевым продуктам и лекарственным препаратам США в форме конфискации, судебного запрета, гражданско-правовых санкций или уголовного преследования

Установка и настройка MICAP

Чтобы защитить системы от программных вирусов, компания Varian настоятельно рекомендует поручать установку и настройку устройств защиты критически важных приложений (MICAP) представителям компании Varian.

После установки и настройки представителями компании Varian устройство MICAP изолирует критически важные устройства в сетях Varian. Эти сети подключаются к задачам административных рабочих процессов (проверка терапии, RT Summary [Сводка радиационной терапии] и подготовка лучевой терапии), системе планирования терапии и т. д. Компания Varian предоставляет, устанавливает и настраивает устройства MICAP для системы, поэтому вмешательство заказчика не требуется.

Несанкционированное или измененное программное обеспечение

Не вносите изменения в программное обеспечение системы, а также не устанавливайте программное обеспечение, не авторизованное компанией Varian. Изменения программного обеспечения могут серьезно влиять на целостность данных, а также на работу самой системы.

Принимая положения и условия продажи компании Varian, вы разрешаете компании Varian удалять любое несанкционированное или измененное программное обеспечение системы с компьютеров системы.

Для поддержания целостности системы выполняйте следующие указания:

- Не изменяйте системное программное обеспечение, в том числе операционную систему, управляющие приложения или файлы данных.
- Не разрешайте файлы cookie в браузерах.
- Не устанавливайте в браузеры дополнительные модули и не запускайте их.
- Не устанавливайте программное обеспечение сторонних производителей или обновления операционной системы без получения соответствующих инструкций от компании Varian Medical Systems.

Приложение утверждено к использованию в операционной системе, указанной в примечании к выпуску. Компания Varian не гарантирует нормальную работу своего программного обеспечения, если в системе присутствуют программы сторонних поставщиков.

- Не устанавливайте и не используйте никакие мультимедийные файлы и файлы данных на компьютере, используемом для запуска приложений Varian Medical Systems.

Компьютерные вирусы могут повредить файлы данных и вызвать сбой в работе программного обеспечения на зараженном компьютере.

- Убедитесь, что сеть, объединяющая устройства для лучевой терапии, надежно защищена, а терапию выполняют только уполномоченные лица, прошедшие соответствующее обучение.

Неавторизованные пользователи могут причинить значительный вред системе доставки. К работе с приложениями Varian Medical Systems следует допускать только квалифицированных сотрудников.

- Всегда имейте в виду, что качество результатов в значительной степени зависит от качества входных данных. Любые расхождения или несоответствия касательно единиц, идентификации или качества входных данных, а также несоответствия любой иной природы следует внимательно изучить до использования этих данных.
- Регулярно создавайте резервные копии системы (в том числе копии дозиметрических данных).

Несанкционированное или измененное аппаратное обеспечение

Не вносите изменения в аппаратное обеспечение системы, а также не устанавливайте аппаратное обеспечение, которое не утверждено компанией Varian. Изменения аппаратного обеспечения могут серьезно влиять на безопасность оператора системы и пациента, а также на работу самой системы.

Принимая положения и условия продажи компании Varian, вы разрешаете компании Varian извлекать любое несанкционированное или измененное аппаратное обеспечение системы.

Для поддержания целостности системы выполняйте следующие указания:

- Не используйте какие-либо несанкционированные дополнительные устройства, включая следующие:
- любое устройство, подключенное к системе с использованием несанкционированного интерфейса;

- любое несанкционированное устройство, подключенное к системе с использованием разрешенных интерфейсов.
- Не вносите изменения в аппаратное обеспечение системы.
- Не изменяйте конфигурацию системы, установленную персоналом компании Varian, в том числе печатные платы и устройства управления.
- Используйте исключительно запасные части, утвержденные компанией Varian.
- При необходимости ремонта аппаратного обеспечения системы пользуйтесь услугами исключительно тех поставщиков услуг, которые сертифицированы компанией Varian.

Установка несанкционированных дополнительных устройств может привести к следующим последствиям:

- к нарушению калибровки, производительности, терапии или мер техники безопасности, установленных в линейном ускорителе;
- к утрате гарантийных обязательств на продукцию компании Varian;
- к прекращению действия используемой лицензии;
- к серьезной травме или смерти пациента.
- к серьезной травме или смерти представителей обслуживающего персонала.



ОСТОРОЖНО! Несанкционированная модификация или изменение системы могут привести к причинению вреда пациентам, операторам или обслуживающему персоналу. Запрещается модифицировать аппаратное или программное обеспечение и вносить изменения в конфигурацию систем, установленных обслуживающим персоналом компании Varian, в том числе в печатные платы и устройства управления. Запрещается устанавливать в систему аппаратное или программное обеспечение, не одобренное компанией Varian.

Для ознакомления с требованиями, применяемыми для медицинских электрических систем, см. IEC 60601-1.

Поддержание оптимальной производительности системы

Для оптимальной производительности системы необходимо обеспечить перечисленные ниже условия эксплуатации.

Спецификации электрооборудования линейного ускорителя

Эксплуатационные характеристики электрооборудования:

- Тип защиты от поражения электрическим током: класс I.

- Степень защиты от поражения электрическим током: тип B



- Режим работы: линейный ускоритель классифицируется как пригодный для непрерывной эксплуатации.

Электрические номинальные характеристики для систем с функцией кВ-визуализации:

Линейный ускоритель медицинского назначения.

- 380 В перем. тока, 3 фазы, 50/60 Гц, 18 кВА (постоянная), 18 кВА (мгновенная) с трансформатором
- 400–480 В перем. тока, 3 фазы, 50/60 Гц, 15 кВА (постоянная), 18 кВА (мгновенная)

Непрерывная эксплуатация с периодической нагрузкой

Электрические номинальные характеристики для систем без функции кВ-визуализации:

Линейный ускоритель медицинского назначения.

- 380 В перем. тока, 3 фазы, 50/60 Гц, 18 кВА (с трансформатором)
- 400–480 В перем. тока, 3 фазы, 50/60 Гц, 15 кВА.

Спецификации электрооборудования системного блока

- Тип защиты от поражения электрическим током: класс I.
- Режим работы: системный блок классифицируется как пригодный к непрерывной работе.

Электрические характеристики системы:

- Системный блок: 200–240 В перем. тока, 50/60 Гц, 15 А. Если параметры сети питания находятся в указанном диапазоне, настройка оборудования не требуется. Не подключайте оборудование к источникам электропитания с другими параметрами напряжения или частоты.
- Электрические розетки предназначены исключительно для компьютерных мониторов. Допустимая нагрузка на электрическую розетку составляет 750 Вт. Не превышайте указанное значение.



ОСТОРОЖНО! Чтобы избежать поражения электрическим током, не подключайте другое оборудование к розеткам питания.

Условия окружающей среды для работы системы

Для работы системы требуются следующие состояния окружающей среды:

- Относительная влажность: 30–75 %, без конденсации.
- Диапазон температуры: от 16 до 27 °C

- Система не предназначена для использования в присутствии смеси горючих анестетиков с воздухом, кислородом или закисью азота
- Степень защиты от проникновения воды: IPXO (степень защиты оболочки) или защита отсутствует
- Максимальная высота над уровнем моря: 2000 м.
- Категория перенапряжения: II

Защита от радиационного излучения

В вашем учреждении должны быть разработаны инструкции по минимизации рисков незапланированного радиационного воздействия или чрезмерной лучевой нагрузки. Если в вашем учреждении нет соответствующих инструкций, их можно разработать на основании следующих указаний.

Случайное радиационное облучение

Система линейного ускорителя способна за очень короткое время произвести смертельную дозу радиации. Ни в коем случае не запускайте пучок радиационного облучения без надлежащего экранирования, а также при открытой двери в процедурную.

Меры по минимизации случайного облучения:

- Установите в помещении и рядом с ним знаки, предупреждающие всех лиц о радиационной опасности.
- При включенном пучке в процедурной должен находиться только пациент.
- Эксплуатация или обслуживание системы разрешаются только квалифицированным специалистам, прошедшим обучение в компании Varian.
- Персонал должен иметь соответствующие устройства дозиметрического контроля и пройти инструктаж о запрете в хода в процедурную без этих устройств.
- Если используются дозиметры с постоянным отображением показаний, сигнализирующие дозиметры или любые другие детекторы радиации, отображающие информацию в реальном времени, персонал следует обучить правильному использованию этих устройств.

Если существует вероятность, что пациент находился под воздействием чрезмерной дозы облучения:

- Немедленно обратитесь за экстренной медицинской помощью для пострадавшего.
- Как можно скорее уведомите о происшествии соответствующие органы власти.
- Потребуйте проведения расследования специалистом по радиационному контролю.
- Проконсультируйтесь с медицинским экспертом в области воздействия радиоактивного излучения на организм.
- [Обращение в службу поддержки пользователей](#)

Защита от поражения электрическим током

Обслуживанием системы должен заниматься только хорошо подготовленный персонал с соответствующим опытом работы с высоким напряжением и знаниями правил безопасности. В число задач таких специалистов входит снятие защитного кожуха с системы и источников питания



ОСТОРОЖНО! Во избежание поражения электрическим током данное оборудование должно подключаться исключительно к сети электропитания с защитным заземлением.



ОСТОРОЖНО! Высокий ток утечки. Крайне важно обеспечить заземление перед подключением к источнику питания.

Точки подключения, розетки, одинарные и (или) многоместные розетки, размещенные на данной медицинской системе, должны использоваться исключительно для питания оборудования, являющегося по своему назначению частью данной медицинской системы. Максимальная допустимая нагрузка для точки подключения на электрическом распределительном щите составляет 15 А, 3,6 кВА. Данная точка подключения предназначена исключительно для питания системного блока, входящего в комплект системы.



ОСТОРОЖНО! С системой запрещено использовать дополнительные многоместные розетки или удлинители.

К системе можно подключать только компоненты, являющиеся частью системы

В случае подключения другого электрооборудования к многоместной розетке оно считается медицинской электрической системой, что может понизить уровень безопасности. Требования и дополнительные сведения приведены в стандарте IEC 60601-1:2005.

Система не содержит компоненты, подлежащие ремонту; к обслуживанию устройства допускаются исключительно лица, обученные надлежащим образом

В вашем учреждении должны быть утверждены правила по защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током. Если в вашем учреждении нет соответствующих инструкций, их можно разработать на основании следующих указаний.

- При выполнении работ в области с открытыми источниками тока, находящимися под высоким напряжением, должны присутствовать двое человек.
- Заблокируйте обслуживаемую систему или подсистему и установите соответствующие предупредительные таблички. Перед тем как прикоснуться к какому-либо компоненту цепи высокого напряжения, отключите питание цепи и выполните необходимые процедуры блокировки и размещения предупредительных табличек. См. **Соблюдение процедур блокировки и размещения предупредительных табличек**
- Даже когда главный автоматический выключатель выключен, заблокирован, и на нем установлена предупредительная табличка, большое число высоковольтных конденсаторов, находящихся в линейном ускорителе, продолжает представлять опасность поражения электрическим током до своей полной разрядки.

Некоторые высоковольтные конденсаторы могут спонтанно подзарядиться до опасных уровней даже после того, как они будут разряжены

- Выключайте все электрооборудование, прежде чем его передвигать.
- Отключайте электропитание, в том числе источник бесперебойного питания (ИБП), работая на тесных участках линейного ускорителя. ИБП не отключается при отключении питания системы. Любые находящиеся в этих зонах неотключенные электрические компоненты при неосторожном обращении могут стать причиной поражения электрическим током.
- Следите за тем, чтобы каждая часть вашего тела, которая может коснуться системы линейного ускорителя, была абсолютно сухой.
- При обслуживании системы всегда пользуйтесь дополнительным освещением.
- По завершении обслуживания немедленно восстановите все блокировки, которые были сняты.
- Никогда не оставляйте систему без присмотра, если отключена какая-либо из блокировок, предварительно не установив соответствующие предупредительные знаки.

Разработка процедур блокировки и размещения предупредительных табличек

Целью блокировки является отключение подачи питания на соответствующий компонент оборудования. Тогда как процедура размещения предупредительных табличек подразумевает оповещение о состоянии блокировки.

В вашем учреждении должны быть разработаны процедуры установки устройств блокировки и размещения предупредительных табличек для системы с целью минимизации риска травмирования персонала и повреждения оборудования. Если в вашем учреждении нет соответствующих процедур, их можно разработать на основании следующих указаний.

- Выполнять процедуры технического и регулярного обслуживания системы может только персонал, прошедший соответствующее обучение.
- Все члены персонала, работающие с системой, обязаны информировать друг друга о применяемых процедурах установки блокировок и размещения предупредительных табличек.
- Уполномоченный персонал, отвечающий за выполнение блокировок, должен проследить за тем, чтобы весь работающий в данных условиях персонал понимал и выполнял соответствующие процедуры блокировки.
- Всегда координируйте деятельность по установке блокировок всех вовлеченных в этот процесс членов персонала.
- Используйте комплект средств блокировки и предупредительных табличек, поставляющийся вместе с системой.

Подробную информацию см. в разделе [Соблюдение процедур блокировки и размещения предупредительных табличек](#).

Сведения об электромагнитных условиях

В вашем учреждении операторы системы должны следовать инструкциям касательно электромагнитных помех (EMI), электромагнитной совместимости (ЭМС) и использующихся радиочастот (РЧ). Если в вашем учреждении нет соответствующих инструкций, их можно разработать на основании следующих указаний.

Декларации о проведении испытаний

Табл. 15 Электромагнитное излучение

Испытание на излучение помех	Соответствие	Рекомендации по электромагнитным условиям среды
Излучение кондуктивных радиопомех CISPR 11	Класс А Группа 1	Линейный ускоритель пригоден для использования во всех учреждениях, кроме жилых строений, а также зданий, непосредственно подключенных к общественной низковольтной электросети, питающей жилые здания.
Гармонические излучения IEC 61000-3-2	Не применимо	Оборудование не предназначено для подключения к низковольтным общественным сетям питания
Колебания напряжения и фликер IEC 61000-3-3	Не применимо	Оборудование не предназначено для подключения к низковольтным общественным сетям питания

Линейный ускоритель предназначен для использования в среде с электромагнитными характеристиками, указанными в таблице ниже. Необходимо обеспечить использование линейного ускорителя в такой среде.

Табл. 16 Рекомендации и декларация производителя — электромагнитная устойчивость

Тест на устойчивость	Уровень теста IEC 60601	Уровень совместимости	Рекомендации по электромагнитным условиям среды
Устойчивость к электростатическим разрядам IEC 61000-4-2	± 8 кВ контактный разряд воздушный разряд: ± 2 кВ, ± 4 кВ, ± 8 кВ, ± 15 кВ	± 8 кВ контактный разряд воздушный разряд: ± 2 кВ, ± 4 кВ, ± 8 кВ, ± 15 кВ	Полы должны быть деревянными, бетонными или выложенными керамической плиткой. Если полы покрыты синтетическим материалом, относительная влажность должна составлять не менее 30 %.
Электрические быстрые переходные процессы (пачки) IEC 61000-4-4	± 2 кВ для линий электропитания ± 1 кВ для линий ввода — вывода	± 2 кВ для линий электропитания ± 1 кВ для линий ввода — вывода	Качество электропитания должно соответствовать типичным требованиям коммерческих организаций или стационарных лечебных учреждений.
Выброс напряжения IEC 61000-4-5	± 1 кВ для схемы «провод — провод» ± 2 кВ для схемы «провод — земля»	± 1 кВ для схемы «провод — провод» ± 2 кВ для схемы «провод — земля»	Качество электропитания должно соответствовать типичным требованиям коммерческих организаций или стационарных лечебных учреждений.

Тест на устойчивость	Уровень теста IEC 60601	Уровень совместимости	Рекомендации по электромагнитным условиям среды
Провалы, кратковременные прерывания и изменения напряжения электропитания IEC 61000-4-11	Прерывания напряжения: < 5 % UT; > 5 секунд	0 % UT; > 5 секунд	Качество электропитания должно соответствовать типичным требованиям коммерческих организаций или стационарных лечебных учреждений. Оборудование не предназначено для подключения к низковольтным общественным сетям питания.
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) IEC 61000-4-8	3,0 А/м	3,0 А/м	Высокочастотные магнитные поля не должны превышать характерные уровни для типичных коммерческих организаций или стационарных лечебных учреждений.
Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями IEC 61000-4-6	3 В ср. кв.	3 В ср. кв.	Расстояние между используемыми переносными и мобильными РЧ-системами связи и любым элементом линейного ускорителя, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается по формуле применительно к частоте передатчика.
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями IEC 61000-4-6	3 В ср. кв. 150 кГц — 80 МГц	3 В ср. кв.	$d = \left(\frac{3.5}{f} \right) \sqrt{P}$
Излучаемое радиочастотное магнитное поле IEC 61000-4-3 (Устойчивость к электромагнитному радиочастотному полю)	3 В ср. кв. 80 МГц — 2,5 ГГц	3 В/м	Рекомендуемый пространственный разнос (d) от антенны: Для частотного диапазона от 80 до 800 МГц: $d = \left(\frac{3.5}{f} \right) \sqrt{P}$ Для частотного диапазона от 800 МГц до 2,5 ГГц: $d = \left(\frac{70}{E_1} \right) \sqrt{P}$ P = максимальная выходная мощность передатчика в ваттах (Вт) по данным производителя передатчика. d = рекомендуемый пространственный разнос в метрах (м).

Тест на устойчивость	Уровень теста IEC 60601	Уровень совместимости	Рекомендации по электромагнитным условиям среды
			E = напряженность поля (среднеквадратичное значение) (В/м)
			Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой ² должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждом диапазоне частот³. Помехи могут иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком:  Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, AM и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не может быть определена расчетным путем с достаточной точностью.
			Для оценки электромагнитной обстановки в среде со стационарными радиопередатчиками рекомендуется выполнить практические измерения напряженности поля. Если измеренная напряженность поля на рабочем месте линейного ускорителя превышает нормы РЧсовместимости, необходимо наблюдать за работой линейного ускорителя для проверки правильности его работы. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то необходимо принять

Тест на устойчивость	Уровень теста IEC 60601	Уровень совместимости	Рекомендации по электромагнитным условиям среды
			дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение ускорителя.

Общие указания по поводу электромагнитных помех

Электромагнитные помехи, возникающие при работе приведенных ниже устройств, могут привести к травмированию персонала, неправильному функционированию или повреждению медицинского оборудования:

- Портативные и мобильные радиочастотные средства связи (например, мобильные телефоны) могут стать причиной ухудшения качества функционирования медицинского электрооборудования.

- Использование принадлежностей, датчиков или кабелей, не утвержденных компанией.

Во избежание повреждения оборудования и травм, вызванных электромагнитными помехами, необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- Без крайней необходимости не используйте электронные приборы вблизи ускорителя.
- Используйте только кабели и принадлежности, перечисленные в Справочнике данных.



ОСТОРОЖНО! Не используйте данное оборудование вблизи других приборов или в непосредственном физическом контакте с ними, поскольку это может привести к неправильной работе оборудования. Если такого использования не избежать, необходимо следить за надлежащей работой данного оборудования и прочего оборудования.



ОСТОРОЖНО! Ионизирующее излучение и электромагнитные помехи (EMI — electromagnetic interference) могут влиять на работу медицинских устройств, таких как:

- инфузионные насосы;
- имплантированные приборы, в частности кохлеарные имплантаты и кардиостимуляторы.

Чтобы предотвратить травмирование пациентов или персонала, соблюдайте указанные ниже меры предосторожности.

- Оцените степень риска для пациента перед началом облучения.
- Сообщайте обо всех обнаруженных неисправностях медицинских устройств поставщику медицинских услуг пациента.
- Убедитесь, что устройство работает должным образом после проведения терапии.

Дополнительные сведения о кардиостимуляторах

Американская ассоциация медицинских физиков (American Association of Physicists in Medicine, AAPM)¹ рекомендует выполнять следующие условия при планировании радиационной терапии пациентов с имплантированными кардиостимуляторами. К каждому пациенту должен применяться индивидуальный подход.

В некоторых случаях для пациента лучше всего будет отказаться от радиационной терапии.

- Избегайте попадания прямого (неэкранированного) терапевтического пучка на кардиостимуляторы. Некоторые пучки линейных ускорителей могут приводить к временным неисправностям кардиостимуляторов.
- До начала лечения пациента оцените количество дозы, которую поглотит кардиостимулятор. Рассчитанные значения доз указаны в литературе AAPM.
- Если рассчитанное значение дозы, поглощаемой кардиостимулятором, может превысить 2 Гр, проверяйте работу кардиостимулятора до начала терапии и после нее, а также (возможно) в начале каждой последующей недели терапии. Полный мгновенный сбой в работе кардиостимуляторов наблюдался при кумулятивных дозах от 10 до 30 Гр, при накопленных дозах от 2 до 10 Гр в работе кардиостимуляторов наблюдаются существенные функциональные изменения. По этой причине ранние изменения параметров кардиостимулятора могут свидетельствовать о сбое в диапазоне доз от 2 до 10 Гр.
- Несмотря на то что при использовании современных терапевтических ускорителей временная неисправность кардиостимуляторов из-за электромагнитных помех маловероятна, все же при первом сеансе терапии с линейным ускорителем, а также при последующих сеансах в случае неудачного запуска магнетрона (появления искр) следует внимательно следить за пациентом.

¹ AAPM REPORT NO. 45, Management of Radiation Oncology Patients with Implanted Cardiac Pacemakers, доклад опубликован Американским физическим институтом для Американской ассоциации медицинских физиков.

Основные функциональные характеристики

К основным функциональным характеристикам относятся две ключевые функции, обеспечивающие использование оборудования по назначению: позиционирование и облучение пациента.

Позиционирование пациента

- Для позиционирования пациента в нужном положении терапевт использует кушетку.
- Система получения изображений позволяет терапевту визуализировать внутренние анатомические структуры пациента. Функция визуализации позволяет терапевту количественно определять позиционное смещение между текущим положением анатомической структуры пациента и заданным положением, обозначенным на контрольном изображении плана терапии.
- Если позиционное смещение для расположения пациента в заданном положении не осуществляется при каждом сеансе, система будет блокировать запуск терапии.

Выполнение облучения

- Система генерирует номинальный рентгеновский пучок 6x FFF и точно доставляет дозу в соответствии с изоцентром.
- Система точно позиционирует пучок облучения в соответствии с изоцентром облучения.
- В системе доступна функция изменения формы пучка.
- План терапии переводится в специфичные для аппарата инструкции, которые выполняются путем одновременной координации управления положением и формой пучка.
- Терапию невозможно начать, пока все оси аппарата не достигнут запланированных положений.
- Записи о терапии сохраняются и экспортируются.

К основным функциональным характеристикам также относятся прекращение генерирования пучка, если не соблюдаются определенные условия, основные функциональные характеристики, определенные требованиями IEC 60601-2-1: 2009, пункт 201.10, и функциональные эксплуатационные характеристики, определенные требованиями IEC 60976:2007. Во избежание недопустимых рисков следует постоянно поддерживать основные функциональные характеристики устройства. Для гарантирования основных функциональных характеристик устройства условия единичного сбоя (условия, при которых сбой одного элемента может создать недопустимый риск) устраняются с помощью мер контроля.

Общие указания по поводу электромагнитной совместимости

Работа с медицинским оборудованием требует особых мер предосторожности, касающихся электромагнитной совместимости (ЭМС). Оборудование следует устанавливать и эксплуатировать в соответствии с информацией об ЭМС, представленной в данном

руководстве.

Переносные и портативные РЧ-устройства связи могут влиять на работу медицинского оборудования. Не используйте передатчики, работающие в диапазоне 400–480 МГц (или портативные рации), вблизи рабочей станции или процедурной.



ОСТОРОЖНО! Использование принадлежностей, передатчиков или кабелей, отличных от указанных или поставляемых производителем данного оборудования, может привести к возрастанию электромагнитного излучения или снижению устойчивости данного оборудования к электромагнитным помехам, что может стать причиной его неправильной работы.



ОСТОРОЖНО! Несоблюдение требований по экранированию помещения, в котором используется данное оборудование, может привести к ухудшению рабочих характеристик оборудования, созданию помех для работы другого оборудования или служб радиосвязи.

Линейный ускоритель должен быть установлен в экранированном помещении с минимальным уровнем подавления помех 20 дБ в радиочастотном диапазоне 0,15–1000 МГц.



ОСТОРОЖНО! Переносные устройства РЧ-связи (включая такое периферийное оборудование, как антенные кабели и внешние антенны) следует использовать на расстоянии не менее 30 см (12 дюймов) от любого компонента медицинской электрической системы, в том числе от кабелей, указанных производителем. В противном случае могут ухудшаться рабочие характеристики описанного оборудования.



ОСТОРОЖНО! Данное оборудование прошло проверку на устойчивость к воздействию РЧ-помех только определенных частот; использование в близости передатчиков, работающих на других частотах, может привести к неправильной работе оборудования.

Выбранные частоты, для которых проведены испытания (МГц): 385, 450, 710, 745, 780, 810, 870, 930, 1720, 1845, 1970, 2450, 5240, 5500 и 5785.

Частота модуляции для каждой перечисленной частоты составляла 217 Гц за исключением частот 385, 450, 810, 870 и 930 МГц, для которых применялась частота модуляции 18 Гц. Поскольку было применено исключение, оборудование не проходило проверку на устойчивость к воздействию высокочастотных помех в диапазоне частот от 80 до 2500 МГц.

Общие указания по использованию радиочастот

Линейный ускоритель предназначен для использования в электромагнитных условиях с контролируемыми радиопомехами. Для предотвращения электромагнитных помех компания РТТ рекомендует сохранять минимальное расстояние между устройствами РЧ-связи (передатчиками) и ускорителем.

Рекомендуемый пространственный разнос между устройствами РЧ-связи и ускорителем зависит от максимальной выходной мощности оборудования связи и частоты передатчика.

В таблице указано рекомендованное расстояние от коммуникационного оборудования до ускорителя. Указанные расстояния могут отличаться в зависимости от поглощения или отражения электромагнитных волн от конструкций, объектов и людей, находящихся поблизости.

Максимальная номинальная выходная мощность передатчика	Безопасное расстояние для передатчиков, работающих на частоте от 150 кГц до < 80 МГц; от 80 МГц до < 800 МГц	Безопасное расстояние для передатчиков, работающих на частоте от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01 Вт	0,12 м	0,23 м
0,1 Вт	0,38 м	0,73 м
1 Вт	1,2 м	2,3 м
10 Вт	3,8 м	7,3 м
100 Вт	12 м	23 м

Для передатчиков с максимальной выходной мощностью, которая не указана в этой таблице, рекомендуемый пространственный разнос d в метрах (м) можно рассчитать на основании частоты передатчика по формуле, где P — максимальная выходная мощность передатчика в ваттах (Вт) по данным производителя.

Защита от опасных материалов

В вашем учреждении должны быть установлены правила защиты от воздействия опасных материалов. Если в вашем учреждении нет соответствующих инструкций, их можно разработать на основании следующих указаний.

- Перед контактом с опасными материалами всегда читайте паспорта безопасности материалов, доступные на сайте РТТ.

Для доступа к паспортам безопасности войдите на сайт РТТ и щелкните **Product Documentation** (Документация по продуктам). Примените следующие параметры и нажмите кнопку **Apply** (Применить)

Doc Type (Тип документа): Safety Data (Данные по безопасности)

Version (Версия): выберите подходящую версию

- Всегда читайте обозначения на контейнерах и следуйте им.
- Немедленно сообщайте о вредных воздействиях и обращайтесь за медицинской помощью.
- Применяйте подходящие средства индивидуальной защиты. См. [Использование средств индивидуальной защиты](#).



ВНИМАНИЕ! В системе линейного ускорителя содержатся вещества, которые могут быть опасны для здоровья. В обозначениях на контейнерах и в паспортах безопасности веществ (SDS) содержатся сведения, предназначенные для вашей защиты и безопасности. Всегда изучайте сведения, указанные на этикетках и в паспортах безопасности, предоставленных производителем этих веществ.

Необходимо соблюдать меры предосторожности и придерживаться процедур оказания первой помощи при работе со следующими опасными веществами:

- **Гексафторид серы (SF_6)**: присутствует в системах волновода;
- **Свинец**: присутствует в устройствах экранирования, свинцово-кислотных аккумуляторных батареях и противовесах;
- **Озон и оксиды азота**;
- **Охлаждающие масла для закрытого контура охлаждения**: присутствует в твердотельном модуляторе магнетрона (SSMM) и в системе кВ-визуализации.

Выведение системы из эксплуатации должно осуществляться исключительно с заботой об окружающей среде. Линейный ускоритель содержит свинец. При его утилизации необходимо выполнять соответствующие местные законы и требования.

Гексафторид серы

Гексафторид серы (SF_6) представляет собой нетоксичный газ без цвета и запаха, который используется в системе в качестве диэлектрика для изоляции компонентов в радиочастотном волноводе при образовании дугового электрического разряда. Он хранится в сжиженном виде под давлением в одноразовом металлическом баллоне. Волновод является герметичным модулем, поэтому если его целостность не нарушена, воздействия SF_6 или его возможных субпродуктов не должно наблюдаться. Хотя сам газ SF_6 не является токсичным, он может нанести вред здоровью в следующих ситуациях:

- Вытесняя кислород, газ SF_6 может оказывать удушающее действие.
- Высоковольтный дуговой разряд в радиочастотном волноводе может вызвать распад SF_6 на токсичные компоненты, в том числе фтористоводородную кислоту и другие опасные соединения фтора. Образующегося объема газа недостаточно для причинения серьезных травм.
- Контакт с газом или сжиженным газом может вызвать ожог или обморожение.



ОСТОРОЖНО! Неправильное обращение с газовыми баллонами, содержащими SF_6 , может привести к быстрому высвобождению сжатого газа, что в свою очередь может вызвать серьезные и потенциально смертельные травмы. При наличии пробоины газовый баллон может неконтролируемо и быстро перемещаться. Чтобы избежать травмирования персонала, не допускайте падения баллона с газом SF_6 .



ОСТОРОЖНО! Поскольку попадание газа SF_6 в атмосферу создает угрозу для окружающей среды и его выбросы строго контролируются в некоторых странах, компания Varian запрещает выпускать газ SF_6 в атмосферу. По этой причине заполнение системы волновода газом должно осуществляться только при необходимости. Не выпускайте газ для продувки или проверки настройки точки срабатывания блокировки подачи газа. Если выпуск газа SF_6 необходим в целях обслуживания, обратитесь в компанию Varian.

Снижение риска вредного воздействия газа

Следующие меры предосторожности позволяют свести к минимуму риск вредного воздействия газа:

- Надевайте колпачки на вентили всех запасных баллонов, чтобы избежать повреждения головки баллона и возможный выброс содержимого.
- Храните баллоны в чистом, сухом и хорошо проветриваемом помещении с температурой не выше 52°C (125°F).
- Убедитесь, что все баллоны надежно закреплены в основной стойке, а все съемные резервуары закреплены цепями.
- Осторожно обращайтесь с баллонами, избегая ударов.
- Не заполняйте и не используйте повторно поврежденные или израсходованные баллоны.

Свинец

Свинец присутствует в устройствах экранирования и противовесах ускорителя. Для снижения вредного воздействия свинца:

- Соблюдайте правила гигиены и используйте одноразовые маски, чтобы избежать вдыхания или проглатывания свинецсодержащей пыли.
- Работая со свинцовыми компонентами, всегда используйте перчатки, чтобы избежать контакта с кожей. Перчатки, используемые при работе со свинцом, не должны применяться в других целях.
- При использовании кожаных перчаток во время работы со свинцом надевайте под них перчатки из латекса или винила. Свинец может проникать под кожаные перчатки, часто используемые при работе со свинцом. Перед уходом с рабочего места всегда снимайте перчатки и храните их в специальном пластиковом мешке.

- По завершении работы со свинцом или материалами, содержащими свинец, вымойте руки и лицо с мылом. До этого не прикасайтесь к глазам, носу или рту.
- Не используйте сжатый воздух для очистки свинцовых компонентов.
- Не используйте воду или мокрую ткань для очистки свинца. Избыточная влажность может привести к окислению свинца. Однако можно использовать влажную безворсовую ткань, чтобы избежать образования в воздухе частиц оксида свинца.
- При подъеме и перемещении свинцовых компонентов соблюдайте правила подъема.

Озон и оксиды азота

При взаимодействии пучка электронов или рентгеновского пучка с воздухом образуется озон и оксиды азота. Обычно их количество незначительно, если мощность дозы небольшая и облучение длится недолго.

Озон является самым токсичным из газов, образующихся в результате данного взаимодействия, из-за радиолитического накопления и химической реакционной способности. Чистый озон представляет собой нестабильный газ голубоватого цвета с характерным свежим, резким запахом.

Обычно человек может обнаружить озон в концентрации, приблизительно равной общепринятому предельному пороговому значению 0,1 частиц на миллион.

Озон влияет на дыхательную систему и раздражает глаза и все слизистые оболочки. Высокая концентрация озона увеличивает реакционную способность горючих материалов.

Снижение вредного воздействия озона и оксидов азота

Следующие меры предосторожности позволяют свести к минимуму риск вредного воздействия озона и оксидов азота:

- При обнаружении озона в помещении немедленно выключите систему линейного ускорителя и покиньте процедурную.
- Проветрите помещение в течение достаточного времени, перед тем как снова войти в него.
- Не включайте систему линейного ускорителя, пока обслуживающий персонал не проверит вентиляцию комнаты и работу линейного ускорителя.

Охлаждающие масла для закрытого контура охлаждения

В контурах модулятора и системы кВ-визуализации используются изоляционные масла. В случае проглатывания или вдыхания изоляционные масла могут привести к летальному исходу, а при попадании в окружающую среду могут оказывать токсическое воздействие на водные организмы.

Системы охлаждения с закрытым контуром не содержат компонентов, обслуживаемых пользователем. В случае утечки изоляционного масла следует принять меры

предосторожности в целях предотвращения нанесения ущерба пациентам, персоналу и окружающей среде [Обращение в службу поддержки пользователей](#).

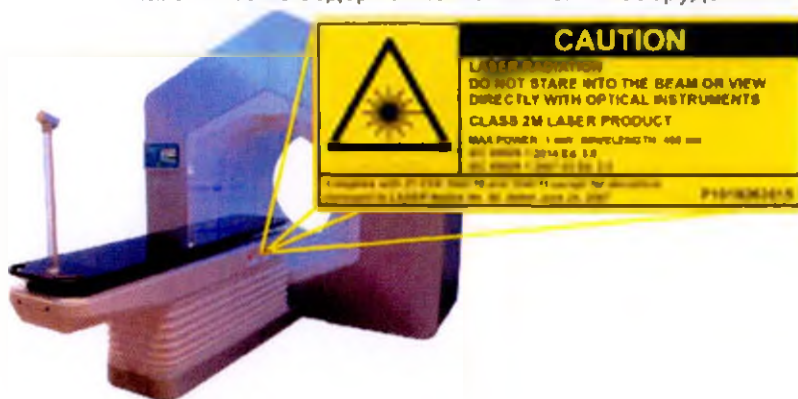
Следующие меры предосторожности позволяют свести к минимуму риск вредного воздействия изоляционных масел:

- Обеспечьте местную вентиляцию.
- При работе с контейнерами носите индивидуальные средства защиты, включая защитную обувь и респиратор с утвержденным типом фильтра.
- Избегайте контакта масла с кожей и вдыхания их паров.
- Не выливайте изоляционное масло на землю, в водоемы или канализационную систему.

Защита от лазерных пучков

В вашем учреждении должны быть разработаны инструкции по защите от лазерных пучков с целью минимизации риска травмирования персонала и пациентов. Если в вашем учреждении нет соответствующих инструкций, их можно разработать на основании следующих указаний.

- Не направляйте пучок в глаза и не смотрите на него непосредственно через оптические инструменты.
- Ознакомьтесь с содержанием этикеток на оборудовании.



- Ознакомьтесь с характеристиками лазера.

Характеристики лазера	
Класс лазера	2M
Ширина линии (до 4 м)	1 мм
Длительность импульса	Непрерывный
Выходная мощность	1,0 мВт

Использование устройств сторонних производителей

Учреждение может использовать в процедурной одно или несколько устройств сторонних производителей. Это могут быть устройства иммобилизации (лицевые маски, опорные пластины для молочной железы), подножки и штативы для внутривенных вливаний. Изучите рекомендации, действующие в учреждении, а также документацию, которая прилагается к таким устройствам.



ОСТОРОЖНО! Для обеспечения безопасности пациента ознакомьтесь с документацией к устройствам сторонних производителей касательно их эксплуатации и возможных рисков. Например, ознакомьтесь с методами надежной фиксации пластины для молочной железы на кушетке.

Использование средств индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты сводят к минимуму риск контакта потенциально инфицированных или опасных материалов с глазами, кожей, ртом, слизистыми оболочками или одеждой.

В вашем учреждении должны быть утверждены правила использования средств индивидуальной защиты операторами системы и обслуживающим персоналом.

Если в вашем учреждении нет соответствующих инструкций, их можно разработать на основании следующих указаний.

- Средства индивидуальной защиты следует подбирать по размеру.
- Проверяйте и очищайте средства индивидуальной защиты перед каждым использованием и после него.
- Используйте средства индивидуальной защиты, пригодные в данной ситуации.
- В зависимости от степени опасности выполняемой задачи может потребоваться использование сразу нескольких средств индивидуальной защиты.
- Не используйте бракованные или поврежденные средства индивидуальной защиты.
- При выполнении определенных видов задач всегда следует использовать соответствующие средства индивидуальной защиты.
- Персонал, который по роду своих задач должен использовать средства индивидуальной защиты, обязан пройти обучение, в ходе которого рассказывается, когда применять СИЗ, как их правильно надевать, как поддерживать их в надлежащем состоянии и проверять на предмет повреждений.
- [Защита глаз](#)
- [Защита ног](#)
- [Защита рук](#)
- [Защита органов дыхания](#)

Во время обслуживания линейного ускорителя надевайте защитные очки. Обычные очки и контактные линзы не могут служить заменой защитных средств для глаз.

Используйте небьющиеся стекла с боковыми щитками, чтобы обеспечить максимальную защиту от разлетающихся частиц или пыли. Поддерживайте чистоту защитных очков.

Защита ног

Носите обувь с закрытым мысом, которая не скользит и защищает всю поверхность ног во время регулярного и технического обслуживания, установки и клинического использования линейного ускорителя.

При работе с электрическим оборудованием линейного ускорителя под напряжением свыше 20 кВ используйте ботинки с безопасным закрытым мысом (носки такой обуви должны быть композитными и не содержать металлические компоненты, а подошва должна быть защищенной от искр). Для предотвращения риска поражения электрическим током не надевайте обувь с металлическим мысом.

Защита рук

При работе в средах, представляющих опасность для ваших рук, используйте защитные перчатки в соответствии со следующими инструкциями:

- Обрабатывайте рабочие части волновода так, как если бы они были загрязнены продуктами распада, и используйте средства индивидуальной защиты.
- Не используйте кожаные перчатки, в которых, среди прочего, работали со свинцом, для других целей. Кожаные перчатки могут абсорбировать свинец. При работе со свинцом всегда надевайте латексные, виниловые или нитриловые перчатки под кожаные перчатки.
- Во избежание прокола перчаток перед обработкой загрязненных элементов проверьте наличие щепок, зазубренных краев или заусенцев.
- Всегда мойте руки водой с мылом сразу же после того, как снимете перчатки.
- Утилизируйте одноразовые перчатки в специальных контейнерах. Не выбрасывайте грязные перчатки вместе с обычным мусором, если они заражены.

Примечание. Лицам с аллергией на резину или латекс следует использовать виниловые или нитриловые перчатки.

Типы средств для защиты рук



Задача	Тип перчаток	Обеспечиваемая защита
Контакт с кровью или другими жидкостями организма	Латексные, виниловые или нитриловые перчатки	Патогены, переносимые с кровью

Очистка кушетки	Латексные, виниловые или нитриловые перчатки	Патогены, переносимые с кровью
Работа с химикатами	Резиновые, неопреновые	Риск химического поражения

Защита органов дыхания

Пользуйтесь защитной маской в случаях, когда существует риск воздействия взвешенных в воздухе веществ, например пыли. Защитная маска должна покрывать рот и нос.

Защита от движущегося оборудования

В вашем учреждении должны быть установлены правила защиты при нахождении вблизи движущегося оборудования. Если в вашем учреждении нет соответствующих инструкций, их можно разработать на основании следующих указаний:

- Не приближайтесь к движущимся частям.
- Используйте подходящие средства индивидуальной защиты. См. [Использование средств индивидуальной защиты](#).
- Помните о точках заземления на кушетке, в которых существует риск получения тяжелых травм.
- Избегайте резких перемещений и остановок при регулировке положения кушетки.
- Будьте осторожны при перемещении вручную кушетки во время нахождения на ней пациента. При угрозе столкновения остановите кушетку.
- Ни в коем случае не пытайтесь двигать пациента на кушетке во время ее перемещения.
- Используйте подходящие устройства иммобилизации; проверяйте надежность их крепления к кушетке.
- Скажите пациенту о необходимости оставаться в неподвижном состоянии на кушетке во время терапии. Пациенты должны вставать с кушетки только под наблюдением уполномоченного персонала.
- Постоянно наблюдайте за пациентом. См. [Мониторинг пациентов](#).



Примечание. Регулярно проверяйте систему на наличие острых краев, которые могут поранить пациентов или персонал учреждения. Чтобы сообщить о повреждении, [Обращение в службу поддержки пользователей](#).

Предотвращение травм при работе с системой

В вашем учреждении должны быть разработаны указания по профилактике производственного травматизма при подъеме или перемещении тяжелых грузов. Если в вашем учреждении нет соответствующих инструкций, их можно разработать на основании следующих указаний:

- По возможности используйте специализированное оборудование или устройства для облегчения перемещения или позиционирования пациента (включая поддерживающие ремни, скатные доски, матрасы для переноски и подстилки).
- Выполняйте описанные действия вместе с коллегой. При необходимости попросите помочь вам.

Подъем

- Держите спину прямо, сгибайте колени.
- При подъеме используйте мышцы ног, а не спины.
- Смотрите все время на пациента либо на предмет, который вы поднимаете.

Горизонтальное перемещение

- Отрегулируйте положение кушетки на уровне своих бедер.
- Удерживайте пациента или перемещаемый предмет как можно ближе к своему телу.
- Если пациент перемещается на коляске, разместите коляску возле кушетки и зафиксируйте колеса.
- Поворачивайте свое тело в направлении перемещения.

Позиционирование пациентов и манипуляции с ними

Чтобы вам было удобно работать, кушетка должна размещаться на уровне ваших бедер.

Помощь при падении пациента

- Не пытайтесь поймать пациента во время падения или предупредить падение.
- Опустите пациента на пол, поддерживая свое тело в нейтральном и удобном для вас положении.
- Берегите голову пациента во время его опускания на пол.
- Обратитесь за медицинской помощью.

Для получения дополнительной информации по поводу профилактики травм спины, а также указаний по перемещению и подъему пациентов посетите следующие веб-сайты:

- http://www.dir.ca.gov/dosh/dosh_publications/backinj.pdf
- <http://www.afscme.org/news/publications/workplace-health-and-safety/fact-sheets/preventing-back-injuries-in-health-care>

Травмы из-за постоянной нагрузки

Использование панели управления в течение длительных периодов времени может привести к травмам из-за постоянной нагрузки. Для получения специальных инструкций по снижению травматизма из-за постоянной нагрузки во время использования панели управления см. [Предупреждение травм спины и травм из-за постоянной нагрузки](#)

Разработка процедур безопасного ухода за системой

В вашем учреждении должны быть установлены правила безопасного ухода за системой, которые должны соблюдаться персоналом, входящим в процедурную для уборки.

- Установите табличку, оповещающую о присутствии в процедурной персонала, занимающегося уборкой.
- Сообщите персоналу, занимающемуся уборкой, о риске поражения электрическим током при использовании жидкостей.
- Лица, занимающиеся уборкой, должны с особой осторожностью проводить влажную уборку процедурной, дабы не разлить воду на систему.
- Воспользуйтесь приведенной ниже таблицей для выбора подходящего чистящего средства для того или иного компонента.

Компонент оборудования	Изопропиловый спирт	Ферментативное чистящее средство ¹	Мягкое чистящее средство ²	Разбавленный отбеливатель ³	Уайтспириты
Панель управления	—	—	X	—	—
Крышки и гофрированные кожухи кушетки	—	X	X	—	—
Направляющие кушетки	—	—	—	—	X
Окрашенный листовой металл (под направляющими)	X	—	X	—	—
Дека кушетки	—	X	—	X	—
Крепление камеры	—	—	X	—	—
Сенсорные экраны	X	—	—	—	—
Кнопки управления перемещениями	X	X	X	—	—
Туннель	X	—	X	—	—
Крышки	—	—	X	—	—
Фантомы	—	X	X	—	—

¹ pH-нейтральное чистящее средство, например Enzol.

² Пример: многоцелевое чистящее средство Lysol Power & Free с перекисью водорода

³ Раствор хлорсодержащего отбеливателя с концентрацией менее 40 %.

Примечание. Использование растворов хлорсодержащих отбеливателей с концентрацией свыше 40 % либо уайт-спиритов может привести к повреждению деки

Страница 241 из 278

кушетки или этикеток с предупреждениями. Не используйте указанные чистящие средства для очистки деки кушетки.

Подробные указания по очистке компонентов системы см. в разделе [Очистка оборудования для терапии](#).



Обращение с биологически опасными материалами

В вашем учреждении должны быть установлены правила защиты от воздействия биологически опасных материалов.

Если в вашем учреждении нет соответствующих инструкций, их можно разработать на основании следующих указаний:

- Обязательно используйте подходящие средства индивидуальной защиты. См. [Использование средств индивидуальной защиты](#).
- Обязательно маркируйте загрязненные материалы соответствующим образом.
- Каждый раз утилизируйте загрязненные материалы в установленном порядке.

Правила безопасности для представителей всех ролей

Правила безопасности для представителей всех ролей

Вы отвечаете за следующие процедуры обеспечения безопасности для безопасного использования системы операторами с целью лечения пациентов. Обязательно выполняйте процедуры обеспечения безопасности, утвержденные вашим учреждением, а также следующие указания по безопасному использованию системы.

- Отключение питания системы в аварийных ситуациях
- Реагирование на возгорание электрооборудования
- Реагирование на утечки воды
- Перемещение кушетки при сбое питания
- Восстановление питания системы
- Устранение последствий после пролития жидкости на системный блок
- Применение средств индивидуальной защиты
- Понимание рисков, связанных с биологически опасными материалами
- Предупреждение травм спины и травм из-за постоянной нагрузки
- Облучение пациентов с имплантированными медицинскими устройствами
- Мониторинг пациентов
- Остановка перемещения в аварийных ситуациях
- Восстановление системы после аварийной остановки
- Восстановление после столкновений
- Отключение терапевтического пучка
- Сообщение об аварийных ситуациях

Отключение питания системы в аварийных ситуациях

В случае пожара, стихийного бедствия или утечки воды следует полностью отключить питание системы, включая источник бесперебойного питания (ИБП).

1. Найдите кнопку **Emergency Disconnect** (Аварийное отключение) на электрическом распределительном щите.



Кнопка **Emergency Disconnect** (Аварийное отключение) или соответствующий выключатель находятся на электрическом распределительном щите, обычно в пультной комнате. Попросите специалиста по техническому обслуживанию предоставить подробные сведения.

2. Нажмите кнопку **Emergency Disconnect** (Аварийное отключение) на электрическом распределительном щите.

Это действие полностью отключит питание системы, включая источник бесперебойного питания (ИБП).

После восстановления питания системы ее можно перезагрузить.

Реагирование на возгорание электрооборудования

Электрическое оборудование заключает в себе опасность возгорания при сбоях в сети электропитания. Возгорание электрооборудования в процедурной или пультной комнате может привести к тяжелым ожогам, асфиксии, другим травмам или летальному исходу.

1. Нажмите кнопку **Emergency Disconnect** (Аварийное отключение) на электрическом распределительном щите.



2. Если пациент находится на кушетке, вручную переместите ее в положение, в котором вы сможете помочь пациенту безопасно подняться. См. [Перемещение кушетки при сбое питания](#).

При необходимости переместить кушетку вручную в аварийной ситуации используются ручки в ножном конце кушетки. Не перемещайте кушетку, держась за крепление камеры. Не позволяйте пациенту использовать крепление в качестве опоры при размещении на кушетке или вставании.

3. Убедитесь, что все сотрудники покинули процедурную.

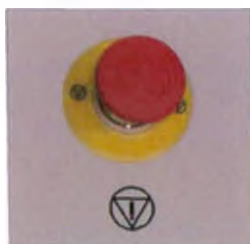
4. [Обращение в службу поддержки пользователей.](#)

Реагирование на утечки воды

Утечка воды может произойти как в водопроводной системе учреждения, так и в самом аппарате.

Система спроектирована таким образом, что при обнаружении воды внутри углубления она завершает свою работу. Если система не отвечает:

1. Нажмите кнопку **Emergency Disconnect** (Аварийное отключение) на электрическом распределительном щите.



2. Если пациент находится на кушетке, переместите кушетку вручную в положение, в котором вы сможете помочь ему подняться. См. [Перемещение кушетки при сбое питания](#).

При необходимости переместить кушетку вручную в аварийной ситуации используются ручки в ножном конце кушетки. Не перемещайте кушетку, держась за крепление камеры. Не позволяйте пациенту использовать крепление в качестве опоры при размещении на кушетке или вставании.

3. Если утечка произошла в водопроводной системе учреждения, перекройте поток, закрыв запорно-регулирующую арматуру на питательном и возвратном трубопроводах.

Запорно-регулирующая арматура обычно размещается под напольным покрытием или за стеной. Попросите специалиста по техническому обслуживанию предоставить подробные сведения.



Примечание. Водопроводная вода в учреждении может не быть прозрачной из-за наличия гликоля (противоморозной добавки).

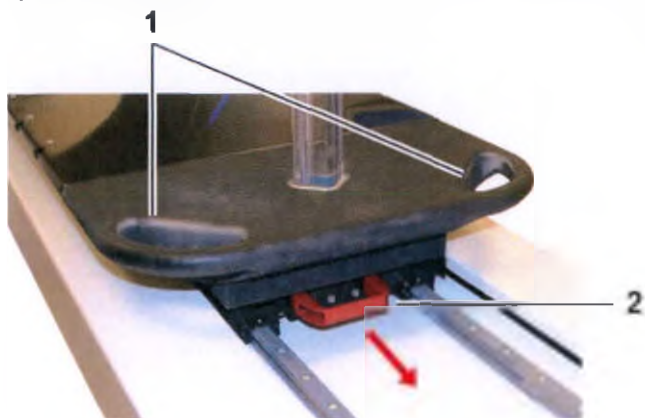
4. [Обращение в службу поддержки пользователей](#).

Перемещение кушетки при сбое питания

В случае аварийного отключения системы или отключения электроэнергии можно переместить кушетку вручную. Для выполнения указанной задачи требуется как минимум два человека.

1. Войдите в процедурную.
2. Одной рукой возьмитесь за одну из ручек с ножного конца кушетки.

Не перемещайте кушетку, держась за крепление камеры. Не позволяйте пациенту использовать крепление в качестве опоры при размещении на кушетке или вставании.



1. Прорезные ручки

2. Разблокировка тормоза

3. Другой рукой возьмитесь и потяните за красный тормозной рычаг, расположенный под кушеткой.

Если имеющаяся у вас система не оснащена тормозным рычагом, возьмитесь за обе ручки на кушетке.

4. Вытяните кушетку в положение, в котором можно будет помочь пациенту безопасно подняться.



Примечание. Если питание отключено, невозможно перемещать кушетку в вертикальном направлении. Для безопасного снятия пациента с кушетки выполняйте указания или процедуры, разработанные в вашем учреждении для помощи амбулаторным и неамбулаторным пациентам во время отключения электропитания.

Восстановление питания системы

После аварийного отключения системы или отключения электроэнергии специалист по техническому обслуживанию должен перезапустить систему.



Примечание. В случае отключения электропитания источник бесперебойного питания (ИБП) позволит сохранить данные терапии. ИБП позволяет поддерживать питание системы от 10 до 20 минут перед выключением.

1. Обратитесь к своему специалисту по техническому обслуживанию для перезапуска системы.

2. Если ключ на панели управления находится в заблокированном положении, после восстановления питания поверните его в разблокированное положение.

3. Если мониторы компьютеров отключены, включите их.

4. На главном экране щелкните **Treatment** (Терапия).

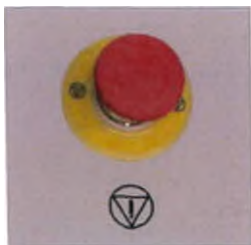
На экране Treatment (Терапия) отобразится запись о терапии.

5. Выполняйте указания, чтобы закрыть запись пациента и завизировать частичную терапию.

Если не удастся сохранить запись о терапии, система создаст файл резервной копии (в формате DICOM), который будет содержать данные о доставленных МЕ. Чтобы получить информацию о том, как обновить записи пациентов с помощью данного файла, см. [Обращение в службу поддержки пользователей](#).

Устранение последствий после пролития жидкости на системный блок

1. Нажмите кнопку **Emergency Disconnect** (Аварийное отключение) на электрическом распределительном щите.



2. Если пациент находится на кушетке, переместите кушетку вручную в положение, в котором вы сможете помочь ему подняться. См. [Перемещение кушетки при сбое питания](#).

При необходимости переместить кушетку вручную в аварийной ситуации используются ручки в ножном конце кушетки. Не перемещайте кушетку, держась за крепление камеры. Не позволяйте пациенту использовать крепление в качестве опоры при размещении на кушетке или вставании.

3. Вытрите пролитую жидкость мягкой впитывающей тканью.

4. При попадании жидкости в системный блок [Обращение в службу поддержки пользователей](#)

Применение средств индивидуальной защиты

В вашем учреждении должны быть установлены правила, направленные на обеспечение вашей личной безопасности. Внимательно ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности для минимизации риска за счет применения следующих средств индивидуальной защиты:

- [Защита глаз](#)
- [Защита ног](#)
- [Защита рук](#)
- [Защита органов дыхания](#)

При выполнении определенных видов задач всегда следует использовать соответствующие средства индивидуальной защиты.

Понимание рисков, связанных с биологически опасными материалами

В вашем учреждении должны быть установлены правила, направленные на обеспечение вашей личной безопасности. Обязательно тщательно ознакомьтесь с инструкциями по технике минимизации риска от биологически опасных материалов, в число которых входят:

- кровь;
- кал;
- моча;
- рвотные массы.

См. также [Обращение с биологически опасными материалами](#)

Предупреждение травм спины и травм из-за постоянной нагрузки

В вашем учреждении должны быть установлены правила, способствующие снижению производственного травматизма. Обязательно тщательно ознакомьтесь с инструкциями по технике минимизации риска и применяйте подходящую методику выполнения следующих действий:

- подъем тяжелых объектов;
- позиционирование пациента и осуществление манипуляций с ним;
- помощь при падении пациента;
- толкание и перетягивание тяжелых объектов.

См. также [Предотвращение травм при работе с системой](#)

Панель управления и травмы из-за постоянной нагрузки

Использование панели управления в течение длительных периодов времени может привести к напряжению в запястье и травмированию сухожилий.

Для предупреждения травм из-за постоянной нагрузки выполняйте следующие действия:

- Держите ровно участок руки от локтя до запястья.



- Не опирайтесь основанием передней стороны ладони на стол или клавиатуру панели.



- Держите запястье прямо (не изгибайте его в сторону).



Облучение пациентов с имплантированными медицинскими устройствами

В вашем учреждении должны быть установлены правила обращения с пациентами с медицинскими устройствами. Убедитесь, что знаете соответствующие инструкции.

Компания РТТ рекомендует обратиться к производителям медицинских устройств, используемых пациентом или находящихся в процедурной, чтобы получить информации об их устойчивости к радиационному излучению.

Для всех пациентов с имплантированными сердечными устройствами, такими как кардиостимуляторы и дефибрилляторы, необходимы специальные меры. Излучение может повредить такие устройства и подвергнуть риску здоровье пациента.



ОСТОРОЖНО! Ионизирующее излучение и электромагнитные помехи (EMI — electromagnetic interference) могут влиять на работу медицинских устройств, таких как:

- инфузионные насосы;
- имплантированные приборы, в частности кохлеарные имплантаты и кардиостимуляторы.

Чтобы предотвратить травмирование пациентов или персонала, соблюдайте указанные ниже меры предосторожности.

- Оцените степень риска для пациента перед началом облучения
- Сообщайте обо всех обнаруженных неисправностях медицинских устройств поставщику медицинских услуг пациента.
- Убедитесь, что устройство работает должным образом после проведения терапии.

Перед облучением пациентов с имплантированными медицинскими устройствами примите следующие меры предосторожности.

- Разместите на видном месте предупреждения об угрозе для лиц с кардиостимуляторами.
- Оцените степень риска для пациента перед началом облучения.
- Перед проведением терапии пациенту с помощью кардиостимулятора или дефибриллятора:
 - Обратитесь к производителю устройства, чтобы узнать о возможных повреждениях при облучении линейным ускорителем. По возможности, сообщите производителю номер модели и серийный номер.
 - Обратитесь к кардиологу пациента, чтобы узнать о необходимых мерах предосторожности. Например, устройство в некоторых случаях нужно однократно опросить после облучения или опрашивать его ежедневно в течение всего курса облучения.
- Если лицо с установленным кардиостимулятором или дефибриллятором находится в процедурной или в смежных помещениях, следует обеспечить постоянное слежение за работой стимулятора.
- Если есть подозрения, что электромагнитные помехи оказывают влияние на работу кардиостимулятора, следует немедленно прекратить проведение терапии.

- Проинструктируйте пациентов, использующих имплантированные или амбулаторные электронные устройства, о необходимости уведомить своего лечащего врача о любых признаках неисправности таких устройств после сеанса облучения.

Мониторинг пациентов

Постоянно поддерживайте аудиосвязь и визуальный контакт с пациентом.

Панель управления оснащена системой двусторонней внутренней связи, проведенной в процедурную, которая позволяет общаться с пациентом во время терапии.



ОСТОРОЖНО! Чтобы избежать травмирования пациента, постоянно поддерживайте с ним голосовую связь. Если вы не слышите пациента с панели управления, прекратите терапию и отрегулируйте громкость на панели управления.

- Используйте систему внутренней связи на панели управления, чтобы обмениваться с пациентом сообщениями.

- С помощью кнопок **Volume Up** (Увеличить громкость) или **Volume Down**

(Уменьшить громкость)  отрегулируйте уровень громкости, чтобы вы могли четко слышать пациента.

Динамик невозможно отключить.

- Нажмите кнопку **Talk** (Связь)  и удерживайте ее, чтобы обратиться к кому-либо в процедурной.

Для завершения связи отпустите кнопку **Talk** (Связь).

- Постоянно следите за звуками, которые издает пациент или система.
- Убедитесь, что пациент, находящийся в процедурной, может слышать вас.
- С помощью кнопок **Volume Up** (Увеличить громкость) или **Volume Down**

(Уменьшить громкость)  под кнопками управления перемещением отрегулируйте уровень громкости в процедурной, чтобы пациент мог четко слышать оператора у панели управления.

На экране Treatment (Терапия) отображается интерактивное изображение пациента на кушетке.

- Пациент должен все время находиться в поле зрения.



ОСТОРОЖНО! Чтобы избежать травмирования пациента, постоянно наблюдайте за ним. Если вы не видите пациента на экране Treatment (Терапия), немедленно прекратите терапию и замените камеру.

Не нажимайте кнопку **Close Patient** (Закрыть запись пациента)  при использовании кнопок **Motion Enable** (Разрешение перемещения)  на панели управления для выгрузки пациента. Такие действия могут привести к остановке перемещения кушетки, поскольку при открытии экрана Queue (Очередь) область наблюдения за пациентом в режиме реального времени будет скрыта.

- Будьте внимательны, чтобы не допустить столкновений пациента с туннелем.

Остановка перемещения в аварийных ситуациях

Чтобы в аварийной ситуации остановить все перемещения системы, нажмите кнопку **Emergency Stop** (Аварийная остановка).



Система немедленно выключает питание всех осей (кушетки, коллиматора и гентри), а также останавливает подачу терапевтического пучка.

Расположение кнопок **Emergency Stop** (Аварийная остановка):

- На панели управления.



- С обеих сторон кушетки.



- В различных местах внутри и снаружи процедурной.

Примечание. Внешний вид и расположение кнопок **Emergency Stop** (Аварийная остановка), установленных учреждением, могут различаться. Попросите специалиста по техническому обслуживанию предоставить подробные сведения.

Восстановление системы после аварийной остановки

1. Верните все кнопки **Emergency Stop** (Аварийная остановка) в исходное положение.
2. Нажмите зеленую кнопку **Start** (Пуск) на электрическом распределительном щите.



3. Сбросьте все сообщения о сбоях. См. **О сбоях и блокировках**.

Восстановление после столкновений

Туннель и ножной конец кушетки оснащены контактными датчиками, срабатывающими в случае контакта с каким-либо предметом или человеком. В этой ситуации система активирует блокировку из-за угрозы столкновения, и перемещение кушетки прекращается.



1. Детектор столкновений кушетки

2. Детектор столкновений туннеля

Восстановление после столкновений с туннелем

1. В количестве как минимум двух человек передвиньте кушетку, чтобы освободить доступ к препятствию.

Не перемещайте кушетку, держась за крепление камеры.



Примечание. Кушетка не может перемещаться вертикально.

2. Убедитесь, что пациент не травмирован.
В противном случае обратитесь за медицинской помощью.

Восстановление после столкновений с ножным концом кушетки

- Уберите объект из-под кушетки, чтобы снять блокировку.

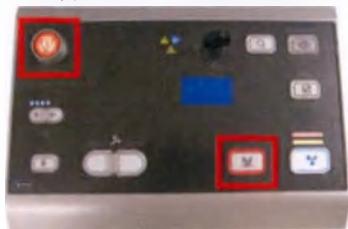
Отключение терапевтического пучка

Система автоматически останавливает генерирование терапевтического пучка при достижении суммарного доставленного количества мониторных единиц (МЕ), указанного в плане терапии.

Если система не останавливает генерирование пучка, выполните следующие действия:

1. Немедленно нажмите кнопку **Beam Off** (Выкл. пучок)  или **Emergency Stop** (Аварийная остановка) на панели управления.

Не ждите, пока система активирует блокировку.



2. Если пациент находится на кушетке, помогите ему подняться. См. [Перемещение кушетки при сбое питания](#).
3. Запишите значение дозы. См. [Регистрация дозы вручную](#).
4. [Обращение в службу поддержки пользователей](#).

Сообщение об аварийных ситуациях

При возникновении аварийной ситуации немедленно [Обращение в службу поддержки пользователей](#). При этом необходимо предоставить следующую информацию:

- данные клиента (имя, адрес, номер телефона);
- данные об устройстве, в работе которого отмечены неполадки;
- краткое описание выявленных неполадок с указанием задействованных лиц, времени и места возникновения неполадок;
- любые фотографии или снимки экрана, свидетельствующие о наличии неполадок;
- перечень всех лиц, здоровью которых был нанесен вред, с указанием этого вреда;
- сведения обо всех случаях облучения в результате неполадок;
- состояние пациента.

Чтобы в случае возникновения проблемы сохранить снимок экрана, нажмите клавишу **Print Screen** на клавиатуре терапевтического устройства и введите понятное название для файла. Дата и время будут автоматически добавлены к имени файла.

Поиск и устранение неисправностей

Поиск и устранение неисправностей

Во время терапии могут возникнуть следующие нештатные ситуации, для устранения которых необходимо выполнить те или иные действия:

- Действия при изменении положения пациента во время терапии
- Реагирование в случае неполадок в работе системы во время терапии
- Повторное получение изображений для укладки
- Регистрация дозы вручную
- Завершение работы приложения, если оно не отвечает

Обязательно изучите сообщения о блокировках и состоянии системы, символы на системе и их значение. См. [О сбоях и блокировках](#) и [Расшифровка обозначений, расположенных на системе](#).

Действия при изменении положения пациента во время терапии

Если пациент во время терапии или визуализации изменил свое положение, выберите процедуру, исходя из того, можно ли продолжать облучение пациента.

- Если пациент может продолжить получать терапию
- Если пациент не может продолжить получение терапии

 **Примечание.** Внутрифракционное смещение опухоли — неотъемлемый риск при лучевой терапии. Врачи могут использовать различные протоколы клинических рабочих процессов (от планирования терапии до выполнения терапии и контроля качества), предназначенные для смягчения последствий перемещения опухоли. Решение о применении таких мер принимается группой медицинских специалистов на основе медицинских параметров для каждого пациента индивидуально.

Если пациент может продолжить получать терапию

1. Нажмите кнопку **Beam Off** (Выкл. пучок) .

 **Подсказка.** Кроме того, в случае изменения положения пациента во время терапии, можно нажать кнопку **Beam On** (Вкл. пучок)  и удерживать ее, чтобы временно приостановить подачу пучка. Для возобновления облучения отпустите кнопку.

2. Если пациент все еще находится в положении проведения терапии и при этом кушетка не выходила за допустимые пределы, перейдите к этапу 4.
3. Если пациент уже не находится в положении проведения терапии или кушетка вышла за допустимые пределы, выполните следующие действия:
 - a. Войдите в процедурную.
 - b. Если кнопка **Align** (Выравнивание)  на панели управления перемещением не подсвечивается, нажмите кнопку **Unload** (Выгрузка)  и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Align** (Выравнивание).

- c. **Выравнивание положения пациента и его загрузка**
 - d. Выйдите из процедурной и закройте дверь.
 - e. **Получение изображений для укладки**
 - f. **Коррекция положения пациента при укладке** и примените смещение положения пациента.
 - g. **Перейдите к этапу 4**
 4. Нажмите кнопку **Ready** (Готовность) ☒ на панели управления и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Beam On** (Вкл. пучок).
 5. Нажмите кнопку **Beam On** (Вкл. пучок)  чтобы возобновить терапию.
- При этом будут доставлены все оставшиеся лучи.

Если пациент не может продолжить получение терапии

1. Нажмите кнопку **Beam Off** (Выкл. пучок) .
2. Войдите в процедурную.
3. Нажмите кнопку **Unload** (Выгрузка)  и удерживайте ее, пока кушетка не переместится в изначальное положение.
4. При необходимости обратитесь за медицинской помощью для пациента.
5. Помогите пациенту подняться с кушетки.

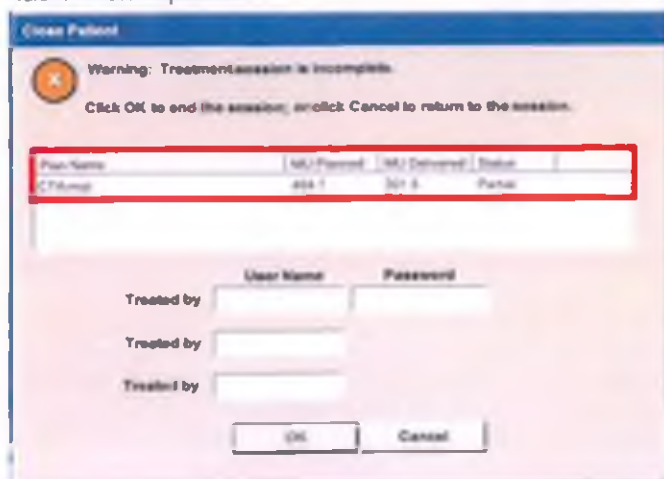
Не перемещайте кушетку, держась за крепление камеры. Не позволяйте пациенту использовать крепление в качестве опоры при размещении на кушетке или вставании.

6. На экране Treatment (Терапия) нажмите кнопку **Close Patient** (Заккрыть запись пациента)

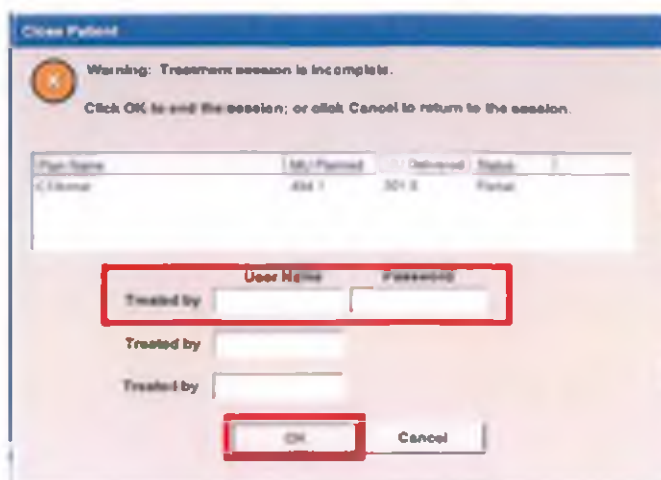


Откроется диалоговое окно **Close Patient** (Заккрыть запись пациента) с предупреждением о том, что сеанс терапии не окончен.

7. Просмотрите данные о запланированном числе ME, доставленном числе ME и состоянии частичной терапии.



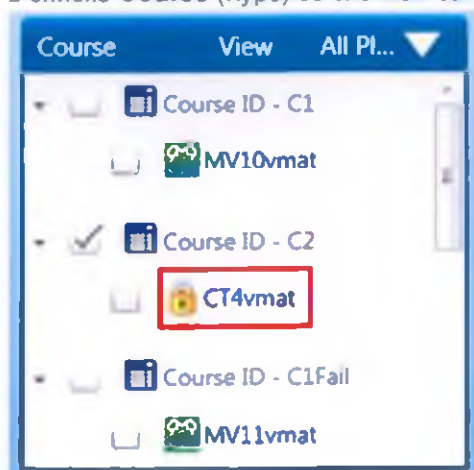
8. Если требуется визирование, введите свои данные в поля **User Name** (Имя пользователя) и **Password** (Пароль), а затем нажмите кнопку **OK**.



9. В диалоговом окне **Partial Treatment Status** (Состояние частичной терапии) нажмите **Lock** (Блокировать), чтобы заблокировать план терапии до момента его пересмотра, либо выберите **Resume** (Возобновить), чтобы сохранить частичную терапию для завершения во время другого сеанса.



Откроется окно Queue (Очередь), где в списке **Today's Schedule** (Расписание на сегодняшний день) отобразится частично выполненный план. Если план заблокирован, он будет отображаться в списке **Course** (Курс) со значком замка рядом.



Если вы выбрали **Resume** (Возобновить), следует завершить частично выполненный план, прежде чем выбирать другой сеанс терапии для пациента.



Подсказка. Для получения более подробной информации о восстановлении записи терапии для частично проведенной терапии перейдите на сайт [РТТ](#) и выполните поиск по строке treatment recovery (восстановление терапии).

Реагирование в случае неполадок в работе системы во время терапии

При возникновении неполадок в работе системы во время терапии выберите процедуру, исходя из того, можно ли продолжать терапию пациента.

- Если пациент может продолжить получать терапию
- Если пациент не может продолжить получение терапии

Если в системе произошла неполадка и вам не удалось перезапустить ее, возможно, требуется [Регистрация дозы вручную](#).

Повторное получение изображений для укладки

В указанных ниже случаях может возникнуть необходимость повторно получить изображения для укладки.

- Требуется верифицировать положение для укладки.
- Совмещение изображений выполнено неудачно, либо оно неприемлемо.
- Рассчитанное значение смещения выходит за допустимые пределы позиционирования.

Если пациент изменил положение во время визуализации, необходимо оценить целесообразность продолжения терапии



ОСТОРОЖНО! Для повторного получения изображений для настройки требуется доставка дополнительных МЕ; это может привести к тому, что пациент получит чрезмерную запланированную дозу радиации в течение курса терапии. Если в итоге получения трех последовательных изображений не удастся правильно сопоставить анатомическую область пациента, обратитесь к своему поставщику качества. Вероятно, возникла проблема с системой визуализации.

1. Нажмите **Cancel** (Отмена) на экране Imaging (Визуализация).



Если во время проведения терапии пациент пошевелился, нажмите кнопку **Beam Off** (Выкл. пучок)  на панели управления.

2. Если смещение пациента выходит за допустимые пределы позиционирования или пациент изменил положение во время визуализации или терапии, перейдите к шагу [3](#). Если

совмещение изображений выполнено неудачно, если оно неприемлемо, а также если требуется верифицировать положение для укладки, перейдите к шагу 7.

3. Войдите в процедурную.
4. Если кнопка **Align** (Выравнивание)  на панели управления перемещением не подсвечивается, нажмите кнопку **Unload** (Выгрузка)  и удерживайте ее до тех пор, пока не начнет светиться кнопка **Align** (Выравнивание).
5. **Выравнивание положения пациента и его загрузка.**
6. Выйдите из процедурной и закройте дверь.
7. Если необходимо, выберите пучок визуализации на экране Treatment (Терапия).

 **Примечание.** Запланированный пучок визуализации оптимизирован для плана терапии. Если требуется изменить пучок визуализации, необходимо повторно запланировать терапию.

8. **Получение изображений для укладки.**
9. **Коррекция положения пациента при укладке** и примените функцию смещения кушетки.
10. **Проведение терапии.**

Регистрация дозы вручную

Если запись о терапии не сохранена, необходимо зарегистрировать доставленную дозу в онкологической информационной системе. При необходимости [Обращение в службу поддержки пользователей](#) для получения файлов истории.

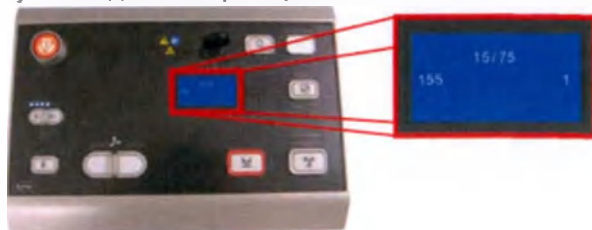
 **Примечание.** Если не записать дозу вручную, это может привести к тому, что пациент в течение курса терапии получит более высокую дозу, чем запланировано в назначении.

Для получения дополнительной информации о регистрации дозы вручную или импорте записей о терапии в формате DICOM перейдите на сайт [PTT](#) и выполните поиск по строке importing DICOM RT treatment data (импорт записей о терапии DICOM RT).

Счетчик мониторинговых единиц

В некоторых случаях информацию о дозе можно узнать по показаниям счетчика ME, который отображается по центру панели управления. Счетчик ME отображает сведения о дозе даже при выключенном питании.

В первой строке отображаются доставленные ME (слева) и запланированные ME (справа) для пучка. В данном примере доставлено 15 из 75 ME пучка.



Во второй строке показано кумулятивное значение ME, доставленных для текущего плана. В приведенном примере по плану доставлено 155 ME.



Примечание.

- Счетчик ME округляет значения до ближайшего целого числа.
- Значения счетчика ME отображаются до запуска следующего пучка.
- Кумулятивное значение ME обнуляется после подведения пучков визуализации.
- В кумулятивном значении ME не учитываются мониторные единицы для пучков визуализации.

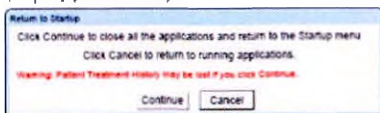
Если в ходе проведения терапии возник сбой, но терапию можно продолжить, пучок может быть обозначен как частичный с количеством доставленных ME на 2 ME меньше, чем запланировано. Это может показаться отклонением, но разница в ± 2 ME считается нормальной. Прежде чем завершать частичную терапию, следует подтвердить, что доза для всего плана была доставлена правильно, а затем закрыть частично доставленные пучки.

Завершение работы приложения, если оно не отвечает

Если вы заметили, что система не реагирует на ваши действия, возможно, следует перезагрузить приложение. Примером отсутствия реакции системы может служить ситуация, когда кнопки на главном экране выделены серым.

На выполнение некоторых операций может потребоваться определенное время; соответственно, при их выполнении система может не отвечать. Не перезапускайте приложение, если оно выполняет определенные операции.

1. Нажмите **Ctrl+Alt+Shift+R**.
2. В диалоговом окне **Return to Startup** (Вернуться к запуску) нажмите **Continue** (Продолжить).



Система закроет все приложения и отобразит главный экран.

3. Если приложение перестало отвечать во время сеанса терапии, выполните следующие действия:
 - a. Перейдите на экран **Treatment** (Терапия).
 - b. На панели управления запишите значение дозы на основании показаний счетчика ME.
 - c. На экране **Treatment** (Терапия) подтвердите сообщение для проверки показаний резервного счетчика ME.
 - d. Нажмите кнопку **OK**.
План загрузится с того места, на котором работа приложения прекратилась.
 - e. Войдите в процедурную.
 - f. На панели управления перемещением нажмите и удерживайте кнопку **Align** (Выравнивание)  пока не погаснет индикатор и кушетка не остановится.
 - g. После выравнивания отметок на коже пациента по лазерам нажмите кнопку **Load** (Загрузка)  и удерживайте ее до тех пор, пока она не погаснет.

- h. Повторное получение изображений для укладки и продолжите проведение терапии.

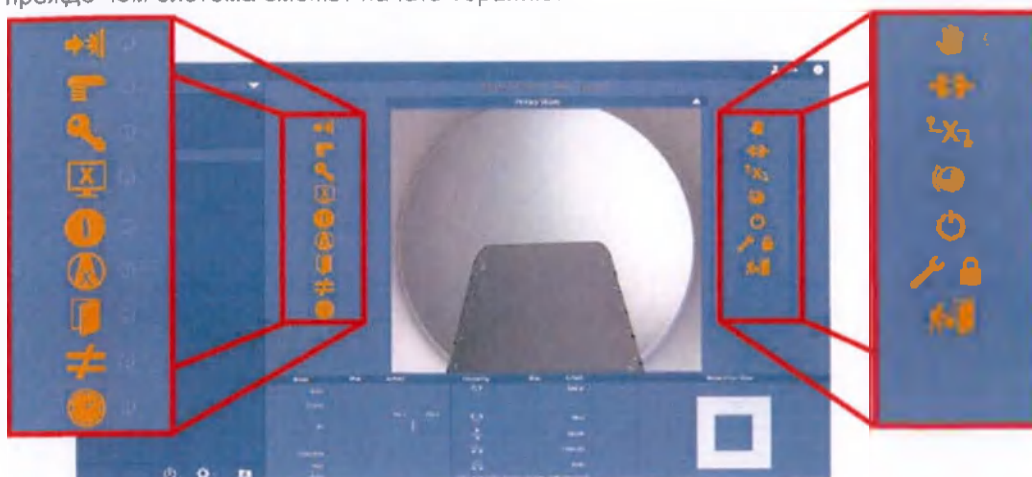
Справочные материалы по поиску и устранению неисправностей

Данный раздел содержит справочную информацию для облегчения поиска и устранения неисправностей.

- О сбоях и блокировках
- Расшифровка обозначений, расположенных на системе
- Шкалы

О сбоях и блокировках

Сообщения о состоянии системы отображаются на экране терапии. Они указывают оператору на необходимость выполнения определенных действий либо обеспечения определенных условий, прежде чем система сможет начать терапию.

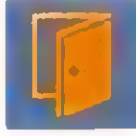


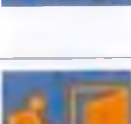
Существует два типа сообщений о состоянии системы:

- Сбои, которые случаются при ненадлежащей работе системы. Оператор должен подтвердить сбой, прежде чем возобновить работу системы. Более подробную информацию см. в следующей таблице.
- Блокировки возникают при наличии временных условий, которые препятствуют работе системы, например, когда открыта дверь процедурной. Блокировки сбрасываются сразу после устранения состояний, обусловивших их.

Значок **Information** (Информация)  справа от сообщения о сбое или блокировке свидетельствует о наличии всплывающей подсказки. Всплывающие подсказки содержат сведения о причинах блокировки или сбоя, а также рекомендуемые действия, которые помогут устранить проблему.

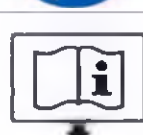
В таблице указаны рекомендации для решения проблемы. Для получения более подробной информации всегда просматривайте всплывающие подсказки; если причину сбоя/ блокировки не удастся устранить. [Обращение в службу поддержки пользователей](#).

Значок	Значение	Действие
	Столкновение или возможность столкновения	Устраните преграду.
	Положение кушетки выходит за пределы допустимого диапазона	Переместите физически кушетку в требуемое положение. Или Инициализируйте кушетку.
	Панель управления выключена	Поверните ключ в положение разблокировки.
	Рабочая станция заблокирована	Проверьте состояние пациента или болюса на сенсорном экране.
	Ошибка коллиматора	Инициализируйте коллиматор.
	Пучок не генерируется	Загрузите план.
	Дверь открыта	Закройте дверь процедурной или дверцу корпуса.
	Несовпадение запланированных и фактических значений для осей	Дождитесь завершения перемещения осей. Или Перемещайте кушетку до совпадения указанных значений.

	Система выполняет внутреннюю функцию	Дождитесь завершения выполнения функции.
	требуется авторизация	Использование планируется в будущем.
	Устройство не подключено	Подключите сенсорный экран.
	ошибка связи с устройством	Перезапустите приложение Treatment.
	временная задержка	Дождитесь завершения прогрева.
	Standby (Режим ожидания)	Выведите систему из режима ожидания. Или Выключите систему.
	требуется обслуживание	Залейте воду. Или Закачайте газ SF ₆ .
	Ошибка при входе сетевого пользователя	Проверьте сетевое соединение. Или Установите пароль для доступа к общим сетевым файлам.
	войдите в процедурную	Переместите кушетку с помощью системы управления перемещением.

Расшифровка обозначений, расположенных на системе

	Символ предостережения общего характера Внимание Предостережение: обратитесь к сопроводительной документации. Символ предупреждает о возможности травмы или повреждения оборудования. Соблюдайте меры предосторожности. ISO 7010-W001
	Внимание! Максимальная безопасная рабочая нагрузка составляет 228 кг (включая вес пациента и вес прочего оборудования). Частный символ: правила в соответствии со стандартом ISO 3864-1
	Внимание! Лазерное излучение Не направляйте пучок в глаза и не смотрите на него непосредственно через оптические инструменты. Лазерное устройство класса 2M ISO 7010-W004
	Внимание! Радиочастотное излучение Внимание! Неионизирующее электромагнитное излучение Радиочастотная энергия может вызвать травму или ожоги. Не эксплуатируйте это оборудование со снятыми крышками, кабелем вывода или блокирующей крышкой. ISO 7010-61666
	Внимание! Опасное напряжение IEC 60417-0536
	Внимание! Точки заземления Не допускайте контакта рук с этими зонами. IEC TR 60878: 2003, Safety (Безопасность) 13
	Внимание! Сильное магнитное поле ISO 7010-W005
	Предостережение: ионизирующее излучение ISO 7010-W003
	Внимание! Тяжелый объект Частный символ: правила в соответствии со стандартом ISO 3864-1

H ₂ O	Вода
	Заполнять водой.
	Не используйте водопроводную воду. Вода не пригодна для питья ISO 7010-P001
	Максимальный уровень воды.
	Низкий уровень воды.
	Критически низкий уровень воды. Водяной насос перекрыт.
	Обратитесь к руководству по эксплуатации. Следуйте инструкциям по эксплуатации. ISO 7010-M002
	Этот символ на этикетке указывает, что инструкции по эксплуатации соответствующего продукта можно просмотреть по адресу: www.MyVarian.com . ISO 7000-1641
Rx only	Внимание! Федеральное законодательство США разрешает продажу этого оборудования только врачам или по их предписанию.
Al≡	Приблизительный алюминиевый эквивалент
H ₂ O ≡	Приблизительный водный эквивалент
°C	Градусы Цельсия
>	Больше
<	Меньше

	Аварийная остановка ISO 7010-5638
	Отсоединить перед выполнением технического обслуживания или ремонта. ISO 7010-M021
	Табличка с указанием Частный символ: правила в соответствии со стандартом ISO 3864-1
	Не открывать. ISO 3864-2, рисунок C 1.F
	Положение зафиксировано IEC 60417-5569
	Положение разблокировано IEC 60417-5570
	Компонент типа В, контактирующий с пациентом Компонент системы, контактирующий с пациентом IEC 60417-5840
	Диапазон атмосферного давления (границы) ISO 7000-2621
	Диапазон влажности (границы) ISO 7000-2620
	Диапазон температур (границы) ISO 7000-0632
	Предупреждение: место потенциальной опасности столкновения или механического повреждения

	ISO 3864-1, таблица 3
	Хрупкий предмет. Обращаться с осторожностью. ISO 7000-0621
	Беречь от влаги ISO 7000-0626
	Производитель оборудования и дата выпуска. Отображает производителя медицинского оборудования в соответствии с директивами Европейского союза 90/385/ЕЕС, 93/42ЕЕС и 98/79/ЕС. ISO 7000-3082
	Европейский знак соответствия ДИРЕКТИВА СОВЕТА ЕС 93/42/ЕЕС от 14 июня 1993 года о медицинском оборудовании (с поправками)
	Каталожный указатель или модель ISO 7000-2493
	Серийный номер ISO 7000-2498
	Указывает, что компонент является медицинским изделием.
	Уполномоченный представитель в странах Европейского сообщества ISO 15223-1:2012
	Административные меры контроля за загрязнениями, обусловленными электронными информационными изделиями. (Китай)
	Входит в список Intertek/ETL. Товарный знак
	На этом оборудовании имеется знак, обозначающий электрическое или электронное оборудование, не подлежащее по окончании срока эксплуатации утилизации вместе с несортированными бытовыми отходами. Электрическое или электронное оборудование содержит вещества, которые могут представлять опасность для здоровья людей и окружающей среды. Такое оборудование следует восстанавливать, использовать вторично, перерабатывать или обрабатывать иным образом и утилизировать согласно соответствующим требованиям

	Трехфазный переменный ток IEC 60417-5032-1
	Заземление (масса) IEC 60417-5019
	Заземление IEC 60417-5017
	Включен IEC 60417-5007
	Выключен IEC 60417-5008
	Standby (Режим ожидания) IEC 60417-5009

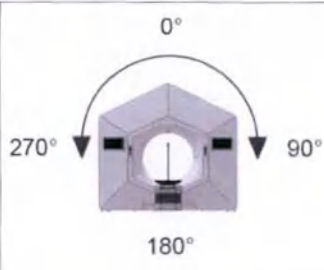
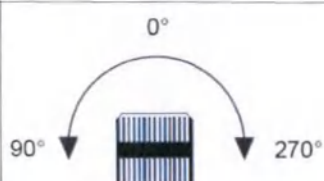


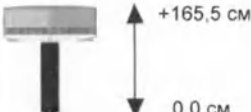
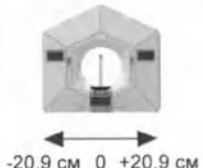
Примечание. Для ознакомления со значением символов и цветов индикации на источнике бесперебойного питания (ИБП) см. документацию его изготовителя.

Шкалы

Данная система поддерживает исключительно систему координат Международной электротехнической комиссии IEC 61217.

IEC 61217:2011 «Оборудование для лучевой терапии: координаты, перемещения и шкалы»

Вращение гентри вид спереди	
Вращение коллиматора проекция со стороны пучка	

Продольная ось кушетки вид сверху	
Поперечная ось кушетки вид спереди	
Вертикальная ось кушетки вид сбоку	

Обращение в компанию РТТ

Обращение в службу поддержки пользователей

В службу поддержки пользователей компании РТТ можно обратиться через Интернет, по электронной почте или по телефону. Техническая поддержка в течение первоначального гарантийного срока предоставляется бесплатно.

На веб-сайте РТТ можно найти контактную информацию, документацию по продукции и прочие ресурсы для полного ассортимента продукции компании РТТ.

Используйте веб-сайт РТТ для сообщения о происшествиях. Пользователи должны сообщать о любых серьезных происшествиях, связанных с данным устройством, производителю и уполномоченным органам страны-члена Евросоюза, на территории которой находится пользователь или пациент.

1. Выберите один из вариантов:
 - Если у вас есть учетная запись, введите свои учетные данные пользователя (адрес электронной почты и пароль).
 - Если у вас нет учетной записи, создайте ее, используя подсказки на экране. Для создания учетной записи может потребоваться до двух рабочих дней.
2. Для получения поддержки пользователей:
 - Чтобы отобразить контактные данные, перейдите по ссылке **Contact Us** (Связаться с нами) в верхней части страницы.
 - Чтобы узнать информацию о продукте и получить доступ к другим функциям поддержки, перейдите по ссылке **Documentation** (Документация) в верхней части страницы или воспользуйтесь меню в верхнем правом углу экрана.

Глоссарий

адаптированный план

Один из двух планов терапии, доступных для адаптивной терапии.

Адаптированный план — это новый план, оптимизированный и рассчитанный для модели пациента сеанса на основании изображения сеанса.

Выполняется анализ клинических целей (из назначения радиационной терапии) с учетом дозы адаптированного плана и модели пациента сеанса.

Для запланированного плана и адаптированного плана применяются геометрические параметры поля из контрольного плана.

выравнивание

перемещение мишени, перемещающее кушетку из любого положения в точку пересечения лазеров. Это положение является **виртуальный изоцентр** аппарата и обычно совпадает с **запланированный изоцентр** пациента. Для выравнивания используется **панель управления перемещением**.

анатомическое положение

Вертикальное положение тела пациента, лицо и взгляд направлены вперед, руки по бокам, ладони повернуты вперед. Термины, обозначающие пространственные отношения, такие как передний, задний, латеральный и медиальный, применяются к расположению частей тела относительно друг друга и относительно оси тела в таком положении.

боковая часть

Компонент системы, **контактирующий с пациентом**, например **дуга кушетки**.

автоматическое перемещение

Перемещение к заданной мишени или по заданному набору параметров, контролируемое программным обеспечением.

автоматическая регистрация изображений

Автоматическое систематическое расположение отдельных изображений в общей системе координат для оптимальной интеграции содержащейся в них информации. Автоматическая регистрация изображений бывает жесткой или адаптивной. Жесткая регистрация предусматривает смещение и вращение систем координат с целью их совмещения. Адаптивная регистрация предусматривает дополнительное совмещение пикселей (2D) или вокселей (3D).

задержка пучка

Временное **прекращение подачи облучения**. Подача высокого напряжения не прекращается.

выключение пучка

Прекращение подачи излучения. Подача высокого напряжения прекращается.

включение пучка

Запуск процедуры облучения. Подается высокое напряжение.

болюс

Структура, состоящая из тканевых материалов, которая размещается на пациенте для изменения дозного распределения.

рассчитанное смещение

См. **смещение пациента**.

администратор конфигурации

Настраивает параметры системы и управляет резервными копиями **файлов конфигурации**.

панель управления

Используется для управления пучком излучения с целью получения изображений и терапевтического облучения, а также для связи с пациентом в процедурной. На этой панели

также присутствуют кнопки для активации перемещения компонентов системы, например кушетки и гентри

дополнительное смещение кушетки

Дополнительное смещение относительно положения отметок на коже пациента для достижения **запланированный изоцентр**. Выравнивание пациента происходит путем совмещения лазеров с соответствующими отметками на коже пациента, после чего требуется применить дополнительное смещение для достижения **запланированный изоцентр**

цифровая реконструированная рентгенограмма (DRR)

Рассчитываемое рентгенографическое изображение для заданных геометрических параметров, получаемое в ходе КТ-исследования.

динамически выровненный пучок

Метод терапии в трехмерном режиме, в котором проксимальные лепестки используются для выравнивания пучка, а дистальные — для формирования фигурного поля.

отключение в аварийной ситуации

Выключатель электропитания для отключения всех компонентов системы от питания, предназначенный для стандартного использования либо для отключения подачи питания, если это представляет опасность в чрезвычайной ситуации.

аварийная остановка

Действие по прекращению подачи пучка и всех перемещений аппарата в аварийной ситуации

кнопка Emergency Stop

Одна из нескольких кнопок в системе, предназначенная для немедленной остановки перемещения и подачи пучка.

расширенное поле терапии

Если план терапии содержит расширенное поле терапии, при переходе от одного поля к другому осуществляется смещение кушетки. Расширенное поле терапии может иметь максимальное продольное смещение в 10,5 см между двумя изоцентрами. Следовательно, максимальный размер поля терапии составляет 28,0 × 38,5 см.

сбой

Возникает в случае, когда нештатное условие препятствует проведению терапии. При серьезных сбоях система переходит в режим ожидания (устройства высокой мощности отключаются). При не критических сбоях происходит приостановка сеанса терапии или движения до устранения причин сбоя.

без выравнивающего фильтра (FFF)

Использование невыровненного профиля пучка, энергетический спектр которого смещен вниз из-за уменьшения поглощения выравнивающим фильтром, за счет чего достигается **снижение рассеяния и повышение мощности**.

световая индикация

Система использует схему световой индикации в качестве ориентира для оператора в процессе проведения терапии.

- *Синий свет* указывает на рекомендуемое действие на текущем этапе в последовательности.
- *Белый свет* указывает на доступность кнопки, однако ее использование не обязательно является рекомендуемым для текущего этапа в последовательности.
- *Отсутствие подсветки* означает недоступность кнопки для использования.

структуры высокой плотности

Тип структур для верификации, которые соответствуют анатомическому участку высокой плотности, например кости.

исходное положение

Заданное положение кушетки, в котором пациент может комфортно расположиться на ней или подняться с нее при проведении терапии.

IEC 61217

Система координат Международной электротехнической комиссии (IEC). Система поддерживает исключительно систему координат IEC 61217.

радиационная терапия под визуальным контролем (IGRT)

Процедура, предусматривающая использование координат 2D- и/или 3D-визуализации для определения траектории пучка излучения в ходе радиационной терапии.

регистрация изображений

Систематическое расположение отдельных изображений в общей системе координат для оптимальной интеграции содержащейся в них информации. Осуществляется вручную пользователем или автоматически компьютером.

смещение при визуализации

См. смещение пациента.

немедленное возобновление

Состояние, когда пациент может продолжать терапию после выключения пучка или задержка пучка при условии, что он не изменил положение и размещен в изоцентр терапии.

индексная иммобилизация

Запатентованная компанией Varian функция, которая предусматривает применение пронумерованных, точно расположенных полукруглых углублений по краям кушетки для воспроизводимого позиционирования и установки устройств иммобилизации (например, опорной пластины для молочной железы, лицевой маски). Устройства иммобилизации фиксируются на уровне полукруглых углублений, как правило, с помощью фиксирующих планок. Пронумерованные углубления используются для контроля положения устройств.

структуры влияния

Тип структур, использующихся при адаптивной терапии для определения расположения органов, которые оказывают значительное влияние на положение и форму целевых структур, а также на дозиметрическое воздействие.

Структуры влияния используются при создании других структур (мишеней, органов и т. д.) и разработке адаптированного плана.

Чтобы структуры влияния отображались при адаптивной терапии, контуры соответствующих структур органов должны быть определены в назначении радиационной терапии (модели пациента назначения).

интегрированное изображение

Получение изображения во время терапии.

радиационная терапия с модуляцией интенсивности (IMRT)

техника терапии, при которой интенсивность облучения пациента определяется методом обратного планирования и доставляется из конечного множества фиксированных углов гентри

модель пациента назначения

Представление анатомических структур пациента в назначении радиационной терапии на основании изображения планирования.

блокировка

Возникает в случае, когда штатное условие препятствует проведению терапии.

внутренние допуски

При сравнении запланированных и фактических параметров пучка в системе используются следующие значения допусков:

- Вращение гентри: 0,0 градусов
- Вращение коллиматора: 0,0 градусов
- МЛК: 0,02 см
- Кушетка: допуск 0 см после применения смещения визуализации

- Доза: 0,1 МЕ

лазеры

Три лазера, встроенные непосредственно в туннель в положениях на 9:00, 12:00 и 15:00 часа и представляющие виртуальный изоцентр.

возобновление с поддержкой

Терапию невозможно продолжить после прерывания. Для завершения сеанса терапии пользователю необходимо повторно установить изоцентр терапии.

интерактивный просмотр

Отображение пациента в процессе терапии в режиме реального времени.

загрузка

перемещение мишени, перемещающее кушетку из виртуального изоцентра в изоцентр аппарата, который является запланированный изоцентр пациента. Если опорные маркеры на КТ-изображении пациента не совпадают с запланированный изоцентр, перемещение мишени содержит значение дельта-смещение кушетки. Для загрузки используются панель управления перемещением.

зона загрузки

Кнопка Load (Загрузка) становится активной, когда текущее положение кушетки находится в пределах ± 30 см относительно рассчитанного положения выравнивания, а рассчитанное положение изоцентр аппарата находится в рабочих пределах кушетки.

изоцентр аппарата

Точка, определяемая механическим изоцентром и изоцентром облучения. Концепцию изоцентра аппарата используют при описании рабочих процессов выравнивания пациента.

специалист по техническому обслуживанию

Выполняет техническое обслуживание системы и поддерживает безопасную рабочую среду.

перемещение кушетки вручную

Нецелевое перемещение кушетки, для которого используются панель управления перемещением.

регистрация изображений вручную

Систематическое расположение отдельных изображений в общей системе координат вручную для оптимальной интеграции содержащейся в них информации.

мониторная единица (МЕ)

Единица измерения, специфичная для радиационной терапии; которая определяет количество доставленного первичного радиационного излучения пациенту.

панель управления перемещением

Кнопки, расположенные в процедурной и используемые для перемещения кушетки.

многолепестковый коллиматор (МЛК)

Набор конформных пластин, задающих форму терапевтического пучка.

внеосевая интенсивность (OAI)

Относительная мера интенсивности пучка излучения на определенном расстоянии от центральной оси пучка. Значение интенсивности на определенном расстоянии от центральной оси пучка выражается в процентном отношении от интенсивности на центральной оси пучка.

на кушетке

Расположенный на кушетке или происходящий в ходе сеанса терапии, когда пациент размещен на кушетке.

функция в один этап

Запланированное смещение кушетки (дельта-смещение кушетки) между начальным положением на КТ-изображении и изоцентр терапии, рассчитываемое в процессе

планирования терапии и внесенное в план. Это смещение автоматически применяется во время загрузки

парные изображения

Изображения, совмещенные в среде 2D/3D Match (2D/3D-совмещение) программы Imaging. Это два полученных изображения (MB/MB), совмещенные в определенной среде совмещения.

принадлежность для пациента

Любая принадлежность, используемая пациентом или для него, включая устройства иммобилизации. Например, опорная пластина для молочной железы, люлька Alpha, подколennая подушка.

изображение для позиционирования пациента

Изображение, получаемое для выравнивания местоположения опухоли относительно терапевтического пучка.

смещение пациента

Смещение, которое рассчитывается в ходе процесса радиационная терапия под визуальным контролем (IGRT) и используется для перемещения пациента, чтобы запланированный изоцентр совпал с изоцентр терапии. Также называется смещением при визуализации, рассчитанным смещением или смещением кушетки.

допуск по плану

Диапазон значений, при которых определенный параметр считается приемлемым. Допуск назначается клиническим пользователем или определен в плане терапии.

изображение планирования

Изображение, используемое на этапе планирования терапии для определения дозы и ее накопления при доставке пациенту.

запланированный изоцентр

Координаты указанного изоцентра соответствуют фактической точке внутри тела пациента, куда планируется направлять пучки облучения. В конечном итоге, задача состоит в том, чтобы фактический **изоцентр аппарата** пучков облучения совпал с запланированным изоцентром. Даже при нанесении на кожу пациента новых координатных маркеров после определения запланированного изоцентра (например, в рабочем процессе КТ-симуляции) необходимо исходить того, что опорный координатный маркер $\neq$ запланированный изоцентр $\neq$ изоцентр аппарата.

Запланированный изоцентр задается на математической модели пациента (например, на КТ-изображении), он указывается среди параметров плана терапии. На момент утверждения плана терапии задача состоит в том, чтобы запланированный изоцентр совпал с изоцентром аппарата при правильном размещении пациента для последующих процедур терапии.

После передачи параметров терапии в систему проведения терапии (TDS) расположение запланированного изоцентра можно проверять с помощью встроенных инструментов визуализации. Запланированный изоцентр (в TDS) = запланированный изоцентр (в TMS) = изоцентр аппарата = изоцентр терапии тогда и только тогда, когда процесс передачи данных не содержит ошибок и внутренние системы координат системы управления терапией (TMS) и системы проведения терапии согласованы И после просмотра изображений поля применены надлежащие смещения.

администратор политики

Разрабатывает политики и процедуры контроля качества для обеспечения безопасного использования системы операторами и обслуживающим персоналом.

контроль качества

Отвечает за доставку системой запланированной дозы облучения и выполнение стандартов качества, принятых в учреждении.

контрольное изображение

КТ-изображение, полученное в целях планирования и используемое для создания модели пациента назначения.

контрольный план

План, утвержденный (и, следовательно, предписанный) для проведения курса терапии на основании модели пациента назначения.

радиационное перемещение кушетки

перемещение мишени для кушетки, которое инициируется и активируется при помощи панель управления для применения смещение пациента или выгрузка к пациенту

запланированный план

Один из двух планов терапии, доступных для адаптивной терапии.

Запланированный план — это контрольный план, пересчитанный (одинаковые контрольные точки, одинаковое количество ME) для модели пациента сеанса на основании изображения сеанса.

Выполняется анализ клинических целей (из назначения радиационной терапии) с учетом дозы запланированного плана и модели пациента сеанса.

Для запланированного плана и адаптированного плана применяются геометрические параметры поля из контрольного плана.

изображение сеанса

СВСТ-изображение, полученное на кушетке и используемое для создания модели пациента сеанса.

модель пациента сеанса

Представление анатомических структур пациента на основании изображения сеанса, когда пациент находится на кушетке в положении для проведения терапии

сервисный пульт управления

Пульт управления, используемый для перемещения осей во время работы в приложении Service.

укладка

Процедура позиционирования пациента на кушетке в положении, определенном на этапе симуляции, но не обязательно с выравниванием по лазерам. Окончательное положение пациента считается положением укладки.

перемещение мишени

автоматическое перемещение до указанного параметра, который определяется программным обеспечением и контролируется пользователем. В данной системе перемещение мишени относится к перемещениям кушетки и (в зависимости от мишени) осуществляется при помощи панель управления перемещением или панель управления

технический отчет по плану

Тип отчета, включающий все предупреждения, связанные с планом терапии, а также сводные технические параметры плана.

В частности, отчет содержит следующие сведения: сводные данные плана, геометрические параметры поля, изоцентры, максимальная доза, мониторные единицы (ME), технические структуры, журналы расчетов

сенсорный экран

Сенсорный дисплей компьютерного терминала, на котором отображается статус системы и соответствующие сведения из электронной карты пациента.

изоцентр терапии

После передачи плана терапии в систему для проведения терапии (TDS), подготовки параметров поля контроллером и размещения пациента на терапевтической кушетке центральная ось терапевтических пучков будет пересекаться в определенной точке тела пациента. Только при условии надлежащей верификации до проведения терапии, применения правильных значений смещения пациента И надлежащего контроля движений

пациента изоцентр терапии соответствует запланированному изоцентру в пределах допустимых отклонений и достигается одна из важнейших целей терапии.

терапевт

Готовит систему к клинической терапии, получает изображения и проводит терапию пациентов

выгрузка

перемещение мишени, перемещающее кушетку из любого положения в исходное.

Выполняется при помощи **панель управления перемещением** или **панель управления**

структуры для верификации

Структуры для верификации — это структуры тела и структуры высокой плотности, которые созданы автоматически при помощи алгоритмов. Структуры для верификации используются при выборе плана для визуальной проверки соответствия рассчитанной дозы запланированного или адаптированного плана (рассчитанного на основании синтезированного КТ-изображения) фактической анатомической структуре пациента на изображении сеанса (CBCT).

виртуальный изоцентр

Точка в месте пересечения плоскостей X, Y и Z, определяемых лазерами.

Для устройств с кольцевым гентри виртуальный изоцентр расположен за пределами тоннеля гентри, поэтому виртуальный изоцентр не соответствует изоцентру аппарата. В таком случае к устройству всегда применяются смещения значений координат, а контроллеры системы выравнивания выполняют синхронизацию операций позиционирования между изоцентром аппарата фактического устройства и виртуальным изоцентром.

Для устройств с круговым гентри изоцентр облучения = виртуальный изоцентр + смещения в пределах указанных допусков исключительно при условии правильного применения смещений между положениями лазеров и устройства **для визуализации или терапии**.

ротационная терапия с объемной модуляцией (VMAT)

Метод проведения терапии с динамическим изменением угла поворота гентри, положения **многолепестковый коллиматор (МЛК)** и мощности дозы, при котором доставка пучка осуществляется в ходе вращательного движения дуги гентри.

Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие системы требованиям нормативной документации при условии соблюдения заказчиком / потребителем условий эксплуатации, транспортирования, монтажа и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации системы 12 месяцев с даты ввода оборудования в эксплуатацию и не менее 14 месяцев с даты отгрузки. Срок хранения в упаковке изготовителя в складских помещениях не менее 1 года.

Гарантии распространяются на изделие, которое после транспортирования в транспортной упаковке в условиях отрицательных температур выдержано в нормальных климатических условиях не менее 24 часов.

Не допускается использование системы для каких-либо других целей, не установленных предприятием изготовителем. Предприятие-изготовитель не несет ответственности за возможные повреждения и ущерб, полученный в связи с использованием системы не по назначению.

Послегарантийное обслуживание и ремонт системы осуществляется предприятием-изготовителем или другими организациями, уполномоченными на то предприятием-изготовителем по дополнительному договору с потребителем.

Все права защищены:

По вопросам обращаться к
производителю:

ООО «Фабрика РТТ»

Россия, 141981, Московская область,
город Дубна, ул. Академика Алексея
Сисакяна, д. 5

8-495-558-63-75

info@frtt.ru

Пронумеровано, прошито и
скреплено печатью на _____

278-4 листах

