

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «МОСРЕНТГЕНПРОМ»



А.С.Ширина

**АППАРАТ РЕНТГЕНОВСКИЙ ЦИФРОВОЙ
ДЛЯ ПУЛЬМОНОЛОГИИ
АРЦП «МЕДИПРОМ»
(на базе напольного штатива)**

ТУ 26.60.11.113-001-71327975-2005

Руководство по эксплуатации

2017 г.

Оглавление

1. Описание и работа.....	5
1.1. Описание и работа аппарата	5
1.1.1 Назначение аппарата	5
1.1.1.1. Общие сведения	5
1.1.1.2. Средства управления, контроля, блокировки.....	6
1.1.1.3. Основные функции специализированного программного обеспечения (СПО).....	6
1.1.1.4. Классификация аппарата.	8
1.1.2. Технические характеристики (свойства)	9
1.1.3. Составные части аппарата.....	12
1.1.4. Устройство и работа.....	12
1.1.5 Маркировка, символы, предупреждения, использованные в аппарате	17
1.1.6 Упаковка.....	18
2. Использование по назначению	18
2.1. Эксплуатационные особенности	18
2.1.1 Общие требования.....	18
2.1.2. Электромагнитная совместимость	19
2.1.3 Противопоказания к использованию.....	25
2.1.4 Требования к токсикологической безопасности	25
рабочей части аппарата.....	25
2.2. Подготовка аппарата к использованию	26
2.2.1 Меры безопасности	26
2.2.2 Возможные побочные действия.....	29
2.3. Использование аппарата.....	30
2.3.1 Порядок работы на аппарате.	30
2.3.1.1. Подготовка аппарата к работе	30
2.3.1.2. Включение аппарата.....	30
2.3.1.3. Запуск и начало работы.	30
2.3.1.4. Подготовка и укладка пациента.....	34
2.3.1.5. Получение снимков.....	35
2.3.1.6. Транспортирование.....	46

3. Техническое обслуживание	46
3.1. Техническое обслуживание аппарата.....	46
3.1.1 Общие указания.....	46
3.1.2 Порядок технического обслуживания аппарата	46
3.1.3. Проверка работоспособности изделия	48
3.2. Техническое обслуживание составных частей аппарата	48
3.2.1. Штативная часть аппарата.....	48
3.2.1.1. Обслуживание	48
3.2.1.2. Предохранители.....	48
3.2.1.3. Демонтаж и монтаж, регулирование и испытание.....	49
3.2.1.4. Техническое освидетельствование.....	49
3.2.2. АРМ врача/лаборанта.....	49
3.2.2.1 Обслуживание	49
3.2.2.2. Демонтаж и монтаж, Регулирование и испытание.....	49
4. Текущий ремонт.....	50
5. Правила хранения.....	52
6. Транспортирование.....	52
7. Утилизация	52
Приложение №1	54
Приложение №2	55

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) распространяется на аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии «МЕДИПРОМ» (далее по тексту – «аппарат»), производства ООО «МОСРЕНТГЕНПРОМ» по ТУ 26.60.11.113-001-71327975-2005

Аппарат имеет два варианта исполнения, поэтому данное РЭ распространяется на конфигурацию на базе напольного штатива. Наименование, указание на конфигурацию, заводской номер и производителя аппарата однозначно идентифицируют изделие.

РЭ содержит технические характеристики и сведения об устройстве и принципе действия аппарата и его составных частей, установке и монтаже (ПРИЛОЖЕНИЕ №1), указания по работе с аппаратом, необходимые для обеспечения полного использования технических и функциональных возможностей аппарата и правильной его эксплуатации.

РЭ должно быть доступно для пользователя. Работу с аппаратом необходимо начинать после ознакомления с настоящим РЭ.

РЭ является неотъемлемой частью изделия и поставляется вместе с ним на бумажном носителе, копия РЭ устанавливается в электронном виде на автоматизированных рабочих местах.

Аппарат должен эксплуатироваться в специально предназначенных помещениях для рентгенодиагностических исследований.

Сотрудники лечебного учреждения для работы на аппарате должны обладать необходимыми знаниями в области эксплуатации рентгеновской техники, навыками работы с компьютерной техникой на уровне пользователя.

Аппарат может устанавливаться только в аттестованных рентгеновских кабинетах, обустроенных в соответствии с технологическим проектом, выполненным аккредитованной организацией.

Аппарат может устанавливаться только в рентгеновских кабинетах, оснащенных отдельными процедурной и пультной комнатами. Медицинскому персоналу запрещено находиться в процедурной во время рентгеновского излучения, поэтому при правильной эксплуатации аппарата, риск облучения для медицинского персонала отсутствует.

Установка, сборка аппарата и пуско-наладочные работы должны проводиться специалистами ООО «Мосрентгенпром» или аттестованными специалистами профильных организаций.

Невнимательное изучение эксплуатационной документации не освобождает медицинский и технический персонал от ответственности за неграмотную эксплуатацию оборудования и причинения вреда себе и пациентам! Риски поломки оборудования в результате неправильной эксплуатации и риски причинения вреда и ущерба здоровью себе и пациентам возлагаются на лечебное учреждение.

РЭ предназначено для технического и медицинского персонала.

Монтажная, конструкторская, сервисная документация предоставляется ООО «Мосрентгенпром» только по запросу обслуживающих организаций, с предоставлением ключей и паролей, при их наличии.

Аппарат всегда должен быть заземлен!

Необходимо особенно оберегать от механических повреждений излучатель и приемник рентгеновского излучения, а также РПУ.

Экран монитора персональной электронно-вычислительной машины (ПЭВМ) не должен освещаться яркими источниками местного освещения, и на него не должны попадать прямые солнечные лучи.

Категорически запрещается без согласования с предприятием-изготовителем вносить изменения в настройки и состав установленного программно-математического обеспечения (ПМО), а также записывать на жесткий диск ПЭВМ информацию, не относящуюся к работе с аппаратом (видео-, аудио-файлы, игры, программы и т.п.).

1. Описание и работа

1.1. Описание и работа аппарата

1.1.1 Назначение аппарата

1.1.1.1. Общие сведения

- 1) Наименование изделия: аппарат рентгеновский цифровой для пульмонологии «МЕДИПРОМ» (АРЦП «МЕДИПРОМ»).
- 2) Область применения: аппарат предназначен для исследования органов грудной клетки пациента в положении стоя и сидя с использованием цифровых методов регистрации и визуализации рентгеновских изображений на экране монитора персонального компьютера.
Полученные изображения записываются в память автоматизированного рабочего места в цифровом виде.
Аппарат является техногенным источником ионизирующего излучения и обращение с ним регламентируется СанПиН 2.6.1.2523-09. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, к самим аппаратам и к проведению медицинских исследований - в соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 2.6.1.1192-03.
- 3) Получение и передача аппарата производятся в порядке, установленном СП 2.6.1.2612-10.
- 4) Срок службы аппарата, лет не менее 6
- 5) Климатические условия эксплуатации аппарата:
 - температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 С;
 - относительная влажность воздуха до 80% при температуре плюс 25С;
 - атмосферное давление 84-106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.)
- 6) ПО позволяет интегрировать АРМ аппарата в имеющуюся локальную сеть лечебного учреждения
- 7) Аппарат обеспечивает работоспособность в течение 8 часов в любых номинальных режимах с последующим перерывом не менее 1 часа.
- 8) Штативная часть аппарата обеспечивает позиционирование в соответствии с анатомическими особенностями пациента. Привод вертикального перемещения коромысла с излучателем и приемником рентгеновского

излучения электрический, с принудительным управлением при помощи пультов управления на штативе.

1.1.1.2. Средства управления, контроля, блокировки

- индикация готовности к работе;
- индикация параметров экспозиции;
- индикация режима работы;
- индикация включения/выключения;
- световая индикация зеленого цвета готовности к нагрузке;
- световая индикация желтого цвета включения и окончания нагрузки;
- световая индикация состояния нагрузки;
- расчет индикация эффективной дозы для каждого полученного снимка и регистрация эффективной дозы для всего исследования в соответствии с МУ 2.6.1.2944-11;
- индикация неисправности или ошибочных действиях персонала с блокировкой работы (выполнения экспозиции) в соответствии с технической необходимостью и степенью безопасности;
- кнопка аварийного отключения;

Остальные органы управления, средства контроля, индикации, блокировки описаны в РО.

1.1.1.3. Основные функции специализированного программного обеспечения (СПО)

1) СПО предназначено для:

- управления аппаратом, режимами работы и параметрами экспозиции;
- получения и визуализации флюорограмм;
- организации и ведения базы данных;
- составления отчетов и заключений;
- хранения, архивирования, экспорта/импорта;
- печати флюорограмм, заключений, отчетов;
- автоматизированного расчета эффективной дозы облучения на основании МУ 2.6.1.2944-2011;
- замещения данных, полученных от дефектных элементов детектора;
- визуализации и обработки флюорограмм.

2) Для функционирования СПО используются операционные системы Windows (не ниже WindowsXP), версий x86 и x64.

3) Для аппаратной платформы используются Windows-совместимые системы со следующими характеристиками составных частей:

- частота ЦПУ – не ниже 2.2 ГГц;
- объем ОЗУ – не ниже 4 Гб;
- объем ПЗУ – не ниже 2 Тб;
- LAN – не менее 100 Мбит/с.

В связи с возможностью расположения АРМ врача в помещении, удаленном от помещения Оператора (с установленным АРМ лаборанта), эти помещения должны быть связаны общей сетью со скоростью не менее 100 Мбит/с.

- 4) СПО может работать на одной аппаратной платформе (могут потребоваться дополнительные настройки СПО) с программным обеспечением других производителей. СПО может передавать и принимать информацию от другого ПО.
- 5) СПО предназначено для работы с графической, текстовой и структурированной (табличный вид) информацией.
- 6) В СПО предусмотрены световая и текстовая системы предупреждения и оповещения оператора.
- 7) СПО предусматривает хранение истории работы аппарата и вывод в виде отчета о работе за выбранный период времени. СПО предусматривает идентификацию и парольный доступ каждого отдельного пользователя.
- 8) Интерфейс СПО является русскоязычным, что позволяет пользователю быстрее и легче разобраться с работой аппарата.
- 9) База данных СПО предусматривает хранение текстовой и цифровой информации на кириллице и латинице, прописными и заглавными символами.
- 10) Подготовка и экспозиция выполняются при помощи АРМ лаборанта.
- 11) В программном комплексе аппарата предусмотрена, как обязательная опция, следующая обработка изображения:
 - регулировка яркости и контрастности во всем диапазоне черно-белой шкалы;
 - инвертирование («негатив/позитив»);
 - масштабирование фрагментов изображения;
 - зеркалирование;
 - поворот с шагом 90 градусов;
 - определение координат, расстояний, площадей и углов;
 - стандартная статистическая обработка в выделенной зоне интереса произвольной формы (число пикселей, среднее, минимум/максимум, СКО), вывод гистограмм яркостей в заданной зоне интереса;
 - фильтрация и сглаживание;
 - гамма-коррекция;
 - визуализация с заданной функцией «яркость рентгенограммы – яркость монитора» и автоматическая нормализация исходных параметров визуализации/гистограммы.
- 12) В составе специального программного обеспечения имеется пакет программ для формирования и работы с базой данных, позволяющий:
 - регистрацию нового пациента;
 - создание карточки пациента с информацией об исследовании и эффективной дозе облучения;
 - поиск пациента по различным параметрическим признакам;
 - ведение базы данных с добавлением, редактированием, сортировкой, фильтрацией, цветовой индикацией, распределением по полям, выводом на просмотр или печать, архивированием и вызовом из архива, созданием и печатью отчетов и заключений и т.д.

- 13) СПО обеспечивает автоматический расчет, вывод на экран монитора и регистрацию в карточке пациента эффективной дозы облучения в соответствии с МУ 2.6.1.2944-11.
- 14) Работа с результатами флюорографической процедуры при помощи АРМ врача сопровождается:
- автоматизированным составлением заключений (протоколов) исследований по шаблонам;
 - созданием и редактированием шаблонов;
 - предварительным и окончательным заключениями (протоколами);
 - отчетами;
 - экспортом/импортом заключений и флюорограмм;
 - записью флюорограмм и сопровождающей информации на внешние цифровые носители с возможностью просмотра на компьютерах с операционной системой не хуже Windows Xp;
 - печатью изображений и сопровождающей информации на принтерах;
 - архивированием изображений;
 - выводом и просмотром изображений в разных режимах, в окнах, на одном/двух мониторах, распределением мониторов по просмотрovým назначениям;
 - другими функциями обработки, сопровождения, передачи и печати.
- 15) Подробно о работе ПО и СПО, установленного на автоматизированных рабочих местах можно ознакомиться в Руководстве оператора. В СПО могут быть внесены дополнительные опции на основании технического задания заказчика. Если у пользователя возникли вопросы по работе СПО, он может обратиться по телефону или при помощи электронной почты, указанных в формуляре на аппарат, в сервисную службу для ответов на возникшие вопросы.

1.1.1.4. Классификация аппарата.

По степени защиты человека от поражения электрическим током аппарат относится к классу 1 тип В по ГОСТ Р 50267.0.

По ГОСТ Р 31508-2012: класс 2б в зависимости от потенциального риска применения.

Класс безопасности СПО по ГОСТ Р МЭК 62304-2013: Класс А

- код IP20В по степени защиты корпуса от проникновения воды и твердых частиц,

- режим работы: продолжительный с кратковременной нагрузкой.

Аппарат предназначен для работы в закрытых отапливаемых помещениях в соответствии с климатическим исполнением УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

Все силовые цепи аппарата защищены автоматическими выключателями

Аппарат является МЕ изделием с постоянным присоединением к питающей сети и оснащено СЕТЕВЫМ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ.

1.1.2. Технические характеристики (свойства)

Основные технические данные аппарата соответствуют таблице 1

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Напряжение питающей сети, В	380/220 В±10%
Частота сети, Гц	50
Сопротивление сети, Ом	0,5
Потребляемая мощность штатива и УРП, кВА	50
Габаритные размеры штативной части аппарата, (ДхШхВ), мм	2800x1400x2000
Габаритные размеры УРП, (ДхШхВ), мм	500x400x1000
Вертикальное перемещение приемника и излучателя, мм	1200
Фокусное расстояние, мм	1500
Масса штативной части аппарата, кг	375
Масса УРП, кг	50
Время установления рабочего режима после включения, мин	15
Рекомендуемые медицинской программой ограничения параметров снимка: - высокого напряжения, кВ - тока трубки (для малого фокуса), мА - время нагрузки, с	от 40 до 120
	от 10 до 250
	0,01 – 0,5
Цифровой приемник рентгеновского излучения:	
Размеры рабочего поля, мм	(430±5)x(430±5)
Параметры визуализации изображения:	
Пространственное разрешение:	
в режиме низкой дозы, пар линий/мм	1,8
в режиме стандартного разрешения, пар линий/мм	2,5
в режиме высокого разрешения, пар линий/мм	3,7
Динамический диапазон, раз	400

Пороговый контраст при экспозиционной дозе в плоскости регистрации ($8,80 \pm 1,32$) мкГр [$(1,0 \pm 0,15)$ мР, ; ($11,54 \pm 1,73$) мкЗв], %	1
Геометрические искажения:	
Дисторсия, %	2
Неравномерность распределения яркости изображения, %	1
Излучатель рентгеновский:	
Дополнительный фильтр, мм	
Основной материал анода рентгеновской трубки	
Размер большого фокусного пятна трубки, не более, мм	
Размер малого фокусного пятна трубки, не более, мм	
Скорость вращения анода, об/мин	3000
Время разгона анода, с	0,7 – 1,0
Рентгеновское питающее устройство (РПУ):	
Номинальная электрическая мощность, кВт	50
Номинальное анодное напряжение, кВ	150
Максимально допустимый анодный ток, мА	600
Максимальное количество электричества ограничено значением, мАс	600

Внимание! Технические возможности УРП значительно выше требуемых характеристик для выполнения флюорографических исследований на любых режимах и при любом телосложении. Поэтому для оптимизации режимов работы аппарата, минимизации лучевой нагрузки на пациента, увеличения ресурса работы УРП и рентгеновского излучателя в медицинскую (пользовательскую) программу введены целый ряд ограничений, активизируемых по умолчанию. Эти ограничения касаются предпочтительности работы на малом фокусе рентгеновской трубки для повышения пространственного разрешения и различимости как можно более мелких деталей рентгенограммы. Переключение на большой фокус происходит автоматически при превышении допустимой номинальной мощности малого фокуса.

Далее введено ограничение максимально назначаемого высокого напряжения.

Ограничивается значения количества электричества.

Причины ограничений и описание ограничений описываются в разделах 3 и 5 настоящего РЭ.

1.1.3. Составные части аппарата

Штатив;

Коромысло;

Цифровой приемник рентгеновского излучения;

Излучатель рентгеновского излучения;

Диафрагма;

УРП;

АРМ Лаборанта:

- системный блок,
- клавиатура,
- монитор,
- манипулятор «мышь»,
- источник бесперебойного питания.

АРМ Врача:

- системный блок,
- клавиатура,
- монитор,
- манипулятор «мышь»,
- источник бесперебойного питания,
- монитор медицинский,
- принтер лазерный,
- принтер термо.

Расходные материалы поставляются в объеме, необходимом для каждого конкретного аппарата, в зависимости от комплектации, которая определяется договорными обязательствами или техническим заданием Заказчика.

1.1.4. Устройство и работа

Внешний вид аппарата изображен на рисунке 2. Штатив аппарата является базовым элементом, на который крепится горизонтально коромысло (без возможности поворота), штатив обеспечивает перемещение приемника и излучателя по вертикали. В штативе располагаются блоки питания, управления, контроля и обработки. Подошва штатива закреплена к полу. На коромысло навешивается цифровой приемник рентгеновского излучения, с одной стороны, а с противоположной устанавливается излучатель с диафрагмой. Излучатель монтируется в горизонтальном положении. Центр рабочего поля приемника должен быть расположен на одной оси с центром излучения излучателя, на одной опорной оси. Это положение является базовой настройкой аппарата при монтаже и дополняется калибровочными файлами, получаемыми и записываемыми в память компьютера при монтаже и пуско-наладочных работах. В случае изменения положения приемника или излучателя необходимо процедуру яркостной калибровки выполнить заново. На коромысло устанавливаются обязательные и опциональные приспособления и устройства: ручка для съемки в

боковой проекции, кронштейн с р/защитным фартуком, аудио и видео устройства и др.

На противоположной коромыслу стороне штатива расположены органы управления (рисунок 1). Аппарат включается защитным автоматом – 1 и нажатием кнопки включения – 2. Перемещение коромысла осуществляется с помощью пультов – 4. Экстренное выключение аппарата можно выполнить, нажав кнопку 3.

Питающее устройство включается основным щитом (рубильником) рентгеновского аппарата (кабинета), оснащено системами самодиагностики, защиты, индикации кода ошибок или неправильных действий оператора.

Питающее устройство настроено таким образом, что исключается превышение подаваемой мощности на излучатель в соответствии со значениями мощности по фокусам. Максимальное значение мощности подаваемой на соответствующий фокус снижено до 70% в целях экономии ресурса рентгеновской трубки. При превышении тока или мощности, подаваемой на малый фокус, система автоматически будет переключаться на большой фокус с индикацией на пульте управления.

Необходимо иметь ввиду, что мощности малого фокуса рентгеновской трубки хватает с запасом для выполнения рутинной флюорографии, а при переходе на большой фокус флюорограммы позволят выявить артефакты в два раза большего размера, что может сузить исследовательский диапазон и возможность выявления заболеваний на самых ранних стадиях. По умолчанию включается малый фокус.

Кроме того, в системе «УРП-излучатель» имеется схема электронного контроля за температурой излучателя с выключением высокого напряжения в случае превышения температуры излучателя до остывания. Параметры системы контроля за температурой устанавливаются при монтаже и изменению не подлежат.

Пучок рентгеновского излучения, сформированный диафрагмой, попадает на цифровой приемник рентгеновского излучения, закрепленной на левой части коромысла. Диафрагма оснащена световым центратором, четырьмя шторками размер рабочего поля регулируется от полного закрытия до полной засветки. Если диафрагма оснащена световым центратором рабочего поля, то в ней имеется устройство (таймер) отключения света для предотвращения перегрева корпуса диафрагмы. Поле рентгеновского излучения регулируется для точного соотношения эффективному полю рентгеновского приемника по осям и границам так, чтобы границы рентгеновского поля не превышали более, чем на 5 мм рабочее эффективное поле цифрового приемника.

Цифровой приемник рентгеновского излучения представляет из себя электронно-оптическую систему «растр-экран-объектив-ПЗС-матрица». Для уменьшения уровня собственных шумов ПЗС-матрица охлаждается до рабочей температуры минус 12°C. Элементы приемника в самой незначительной степени вносят свой вклад в ослабление пучка рентгеновского излучения между пациентом и детектором. Так рабочий экран приемника выполнен из полистирола толщиной 2, 5 мм и ослабляет входной пучок при 100 кВ на 0,36 Аl экв., при 70 кВ – на 0,28 Аl экв. Незначительной воздушной подушкой перед растром можно пренебречь. Растр и требования к нему в соответствии с ГОСТ МЭК 60627.

Люминофорный экран наклеивается непосредственно на плоскость растра, снижая до минимальной толщины слоя между растром и люминесцентным экраном. В случае отсутствия растра экран наклеивается на панель из гетинакса специальной марки толщиной 1,5 мм, добавляя ослабление рентгеновского пучка при 100 кВ – 0,2 Аl экв., при 70 кВ – 0,16 Аl экв. Приемник имеет два сменяющих друг друга люминофора. Смена происходит автоматически в зависимости от выбранного режима работы.

Изображение формируется матрицей приемника. С матрицы изображение попадает в буфер приемника, в котором, при подгрузке калибровочных файлов, полученных при пуско-наладке аппарата, выполняется выравнивание по яркости. Выравненное изображение записывается в RAW-файл. Информация о параметрах экспозиции записывается в сопутствующий файл. При завершении каждого исследования составляется список RAW-файлов и графическая информация при помощи встроенного СПО конвертируется в DICOM-формат. Полученные файлы при помощи подпрограммы передаются в базу и записываются в ячейку, соответствующего пациента. В подпрограмме имеется автоматическое выравнивание яркости, обеспечивающее сглаживание «пяточного» эффекта.

Снимок выполняется одномоментно на все рабочее поле. Сигнал матрицы проходит электронный блок обработки и в виде результата исследования в цифровом формате поступает на АРМ рентген-лаборанта, на котором обеспечивается заполнение первичных медицинских документов (база данных), установка режимов исследования, выполнение снимка, накопление снимков, предварительный просмотр.

Параметры снимка могут быть откорректированы оператором непосредственно перед снимком. Оператор может выбрать любой из следующих режимов выполнения снимка:

- ручная установка всех параметров снимка;
- установка параметров снимка при помощи анатомических программ с возможностью ручной корректировки;
- при помощи цифрового экспонометра пробного включения с тремя рабочими полями с возможностью активизации доминант в любой комбинации с корректировкой анатомическими кнопками орган-автоматики. В этом режиме параметры основного снимка определяются при помощи пробного снимка: компьютер рассчитывает оптимальные значения параметров основного снимка на основе анализа яркости в зоне доминант и затем выполняется основной снимок с рассчитанными параметрами экспозиции. Пробный снимок выполняется с количеством электричества от 0,1 до 0,4 мАс (в зависимости от анатомии пациента), поэтому в расчетах лучевой нагрузки на пациента этой величиной можно пренебречь, относя ее к уровню погрешности. Предлагаемые экспонометром значения нагрузки ограничены 200 мАс. Соответственно напряжение тоже ограничено 120 кВ.

Работу с экспонометром можно отнести к автоматическому управлению экспозиционной дозой, то есть выбор режима работы, при котором автоматическим управлением параметрами нагрузки обеспечивается в заранее выбранном месте желательное качество излучения. (ГОСТ Р МЭК 60601-1-3-2013 п. 3.10)

Кроме того, в аппарате можно выполнять снимки с тремя разрешениями:

- «высокое разрешение» (для диагностики, общей, целевой или локальной режим максимальной лучевой нагрузки);

- «стандартное разрешение» (для профилактики в режиме достаточного разрешения при оптимальной лучевой нагрузке);

- низкодозовый режим (для особых групп и категорий пациентов).

Накопленные в АРМ рентген-лаборанта результаты исследований просматриваются на АРМ врача-рентгенолога благодаря связи с АРМ лаборанта по протоколу Ethernet. На АРМ врача-рентгенолога возложено выполнение исследовательских функций с помощью пакета программного обеспечения и его функций обработки цифрового изображения, заполнение и распечатка отчетных медицинских документов.

Подробное описание работы с базой данных, получения, обработки, диагностики снимков, создания заключений и отчетов, архивирования, экспорта/импорта снимков и т.д. содержится в Руководстве оператора, являющимся неотъемлемой частью сопроводительной документации. Руководство оператора в обязательном порядке устанавливается на АРМ врача и лаборанта в цифровом виде.

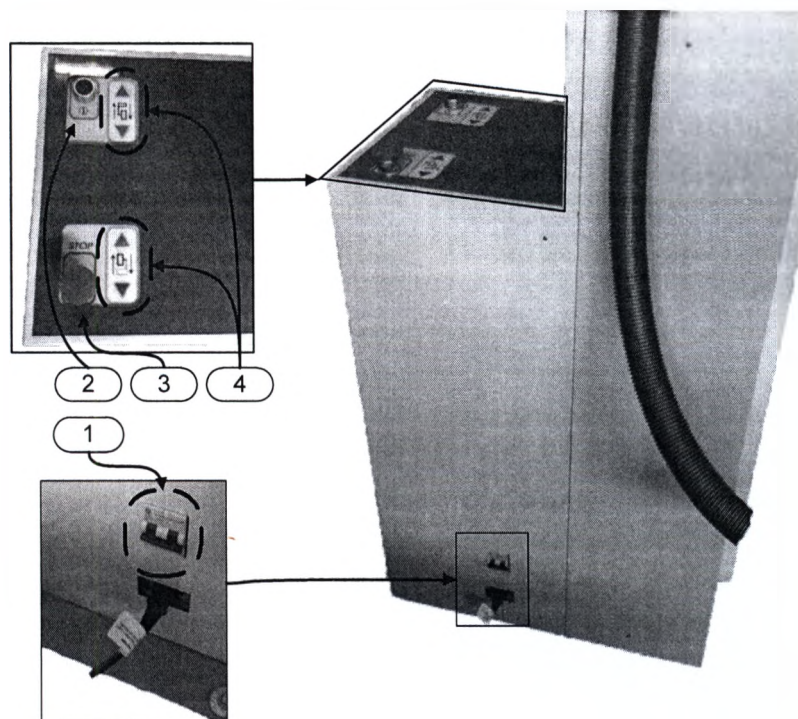


Рисунок 1. Органы управления штативом аппарата

ной,
ного
аний
анта
ение
его
ных
тки,
ния,
гора,
ство
та в

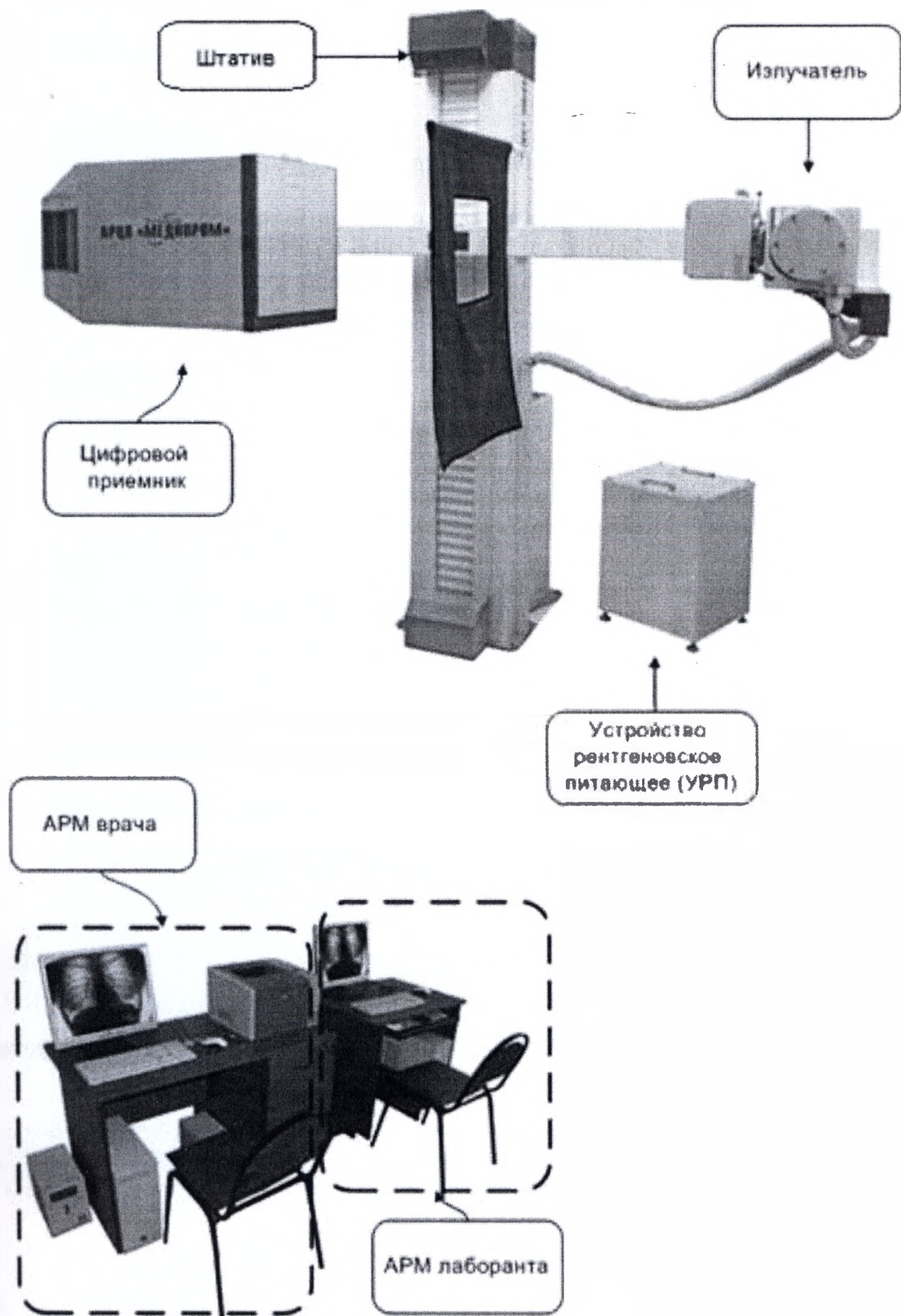


Рисунок 2. Внешний вид аппарата

1.1.5 Маркировка, символы, предупреждения, использованные в аппарате

На аппарате имеется наклейка (шильдик) с указанием заводского номера изделия, даты производства, производителя, адреса производителя, ТУ, другая информация. Эта информация относится к аппарату в комплекте поставки, как изделию медицинской техники.



— Соответствие требованиям государственных стандартов России;



— Ионизирующее излучение;



— Опасное напряжение;



— Зажим рабочего заземления;



— Зажим защитного заземления;



— Точка присоединения нулевого провода;



— Выключено (питание: отсоединение от сети);



— Включено (питание: соединение с сетью);



— Изделие типа В;



— Соответствие требованиям Директивы Европейского Союза 2006/42/ЕЕС;



— Включение штативной части аппарата;



— Аварийное выключение штативной части аппарата;



— Кнопки управления вертикальным передвижением коромысла (Верх/Вниз);



— Включение подсветки диафрагмы;



— Точка фокуса рентгеновской трубки;



— Разъем кабеля синхронизации штатива с РПУ;



— Разъем кабеля USB;

В связи с конструктивными особенностями транспортирование аппарата производить по условиям с более узким диапазоном температур по сравнению с установленными для условий хранения 5 ГОСТ 15150 п. 10.5, а именно при температуре от + 50 до - 30°C

1.1.6 Упаковка

Аппарат должен быть упакован в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Аппарат следует упаковывать в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 градусов Цельсия и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей воздушной среде агрессивных примесей.

Вариант внутренней упаковки – ВУ – 5, ВЗ-1

Эксплуатационная и товаросопроводительная документация должна быть вложена во влагонепроницаемый пакет из полиэтиленовой плёнки и помещена в ящик с оборудованием.

Для обнаружения несанкционированного доступа на упаковках могут быть установлены пломбы любого вида.

Составные части автоматизированных рабочих мест (оргтехника) могут иметь собственную упаковку предприятий-изготовителей этих составных частей.

Масса составных частей автоматизированных рабочих мест не нормируется и зависит от комплекта поставки.

2. Использование по назначению

2.1. Эксплуатационные особенности

2.1.1 Общие требования

Аппарат не чувствителен к качеству электросети при этом потребляемая мощность не более 50 кВт. Кроме того, компьютеры автоматизированных рабочих мест оснащаются дублирующими жесткими дисками для зеркального копирования с целью предотвращения потери базы данных.

Использование аппарата исключит некачественные исследования, повторные снимки. Для цифрового аппарата не нужны дорогостоящие по цене и в эксплуатации флюорографические кассеты, проявочная машина, негатоскоп, рентгеновская пленка и т.д. Электронный архив с быстрым доступом на нескольких DVD дисках заменит габаритные стеллажи пленочного архива.

Аппарат допускается к применению при наличии регистрационного удостоверения Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития.

Аппарат, не прошедший проверку по условиям радиационной безопасности после ремонта или внесения каких-либо технических изменений в конструкцию, к использованию не допускается.

До начала работы с аппаратом медицинское учреждение должно получить специальное разрешение (лицензию) на право проведения рентгенологических исследований на людях.

Производительность аппарата – не менее 60 снимков в час. Определяющими факторами производительности являются: время, необходимое лаборанту для заполнения медицинской карты пациента, время, необходимое пациенту для подготовки к процедуре, время установки пациента в необходимое положение (снимочную позицию), время, необходимое для проведения дезинфекции.

Рабочая нагрузка аппарата не более 1000 (мА*мин)/неделю при анодном напряжении 100 кВ.

ОСТОРОЖНО! Во избежание риска поражения электрическим током изделие должно присоединяться только к сетевому питанию, имеющему защитное заземление

2.1.2. Электромагнитная совместимость

Оборудование сконструировано с учётом требований электромагнитной совместимости. Компания-изготовитель не несёт никакой ответственности за возникновение электромагнитных помех, вызванных применением соединительных кабелей, не являющихся изделиями рекомендуемых типов, а также несанкционированными изменениями или модификациями рассматриваемого оборудования.

Оборудование должно устанавливаться на достаточном расстоянии от устройств, передающих радиочастотные сигналы, таких как мобильные устройства, радиопередатчики, радиоуправляемые изделия и т.п.

Оборудование требует применения специальных мер для обеспечения электромагнитной совместимости и должно быть установлено и введено в эксплуатацию в соответствии с информацией, относящейся к ЭМС, приведенной далее.

Таблица 2.1 - Руководство и декларация ИЗГОТОВИТЕЛЯ -
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ЭМИССИЯ - для аппарата

яд	Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия
	Аппарат предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата

	следует обеспечить их применение в указанной электромагнитной обстановке		
	Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка - указания
	Радиопомехи по СИСПР 11	Группа 1	Аппарат использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования
	Радиопомехи по СИСПР 11	Класс А	Аппарат пригоден для применения во всех местах размещения, кроме жилых домов и зданий, непосредственно подключенных к распределительной электрической сети, питающей жилые дома
	Гармонические составляющие тока по МЭК 61000-3-2	[Не применяют]	
	Колебания напряжения и фликер по МЭК 61000-3-3	[Не применяют]	

Таблица 2.2 - Руководство и декларация ИЗГОТОВИТЕЛЯ - ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ - для аппарата

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
Аппарат предназначены для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата следует обеспечить их применение в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2	±6 кВ - контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	±6 кВ - контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	Пол в помещении из дерева, бетона или керамической плитки. При полах, покрытых синтетическим материалом, относительная влажность воздуха - не менее 30%

Наносекундные импульсные помехи по МЭК 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 электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5	± 1 кВ при подаче помех по схеме "провод-провод" ± 2 кВ при подаче помех по схеме "провод-земля"	± 1 кВ при подаче помех по схеме "провод-провод" ± 2 кВ при подаче помех по схеме "провод-земля"	Качество электрической энергии в электрической сети следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	$< 5\%$ (провал напряжения $> 95\%$) в течение 0,5 периода 40% (провал напряжения 60%) в течение 5 периодов 70% (провал напряжения 30%) в течение 25 периодов $< 5\%$ (провал напряжения $> 95\%$) в течение 5 с	$< 5\%$ (провал напряжения $> 95\%$) в течение 0,5 периода 40% (провал напряжения 60%) в течение 5 периодов 70% (провал напряжения 30%) в течение 25 периодов $< 5\%$ (провал напряжения $> 95\%$) в течение 5 с	Качество электрической энергии в сети - в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю аппарата необходимо обеспечить непрерывную работу в условиях возможных прерываний сетевого напряжения, рекомендуется питание аппарата осуществлять от источника бесперебойного питания или батареи
Магнитное поле	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля

промышленной частоты (50/60 Гц) по МЭК 61000-4-8			промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
--	--	--	---

Таблица 2.3 - Руководство и декларация ИЗГОТОВИТЕЛЯ - ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ - для аппарата, не относящихся к ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЮ

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
аппарат предназначены для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата следует обеспечить их применение в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6	3 В (среднеквадратичное значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц	[3] , В	Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом аппарата, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенными ниже выражениями применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос: $d = 1.2 \sqrt{P}$
Радиочастотное электромагнитное поле	3 В/м в полосе от 80	[3] , В/м	$d = 1.2 \sqrt{P}$

поле по МЭК 61000-4-3	МГц до 2,5 ГГц		(от 80 до 800 МГц); $d = 2.3 \sqrt{P}$ (от 800 МГц до 2,5 ГГц), где d - рекомендуемый пространственный разнос, м P - номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой, должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот. Влияние помех может 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, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков не могут быть определены расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения аппарата превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой аппарата с целью проверки их нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования,

то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение аппарата.

Вне полосы от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля должна быть меньше, чем $3 \frac{\text{В}}{\text{м}}$.

Примечания

- 1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.
- 2 Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

Таблица 2.4 - Рекомендуемые значения пространственного разнosa между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и аппаратом, не относящимися к ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЮ

Рекомендуемые значения пространственного разнosa между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и аппарата

Аппарат предназначены для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь аппарата может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и аппаратом, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи

Номинальная максимальная выходная мощность передатчика P, Вт	Пространственный разнос d, м, в зависимости от частоты передатчика		
	1.2 $\sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	1.2 $\sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	2.3 $\sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.

Примечания

- 1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля
- 2 Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей
- 3 При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.

2.1.3 Противопоказания к использованию.

Настоятельно не рекомендуется беременным женщинам ввиду возможного негативного воздействия рентгеновских лучей на плод.

Не рекомендуется при наличии подозрений о беременности.

Воздержаться от проведения маммографии и флюорографии в один день.

2.1.4 Требования к токсикологической безопасности рабочей части аппарата

Части аппарата, имеющие контакт с пациентом должны быть изготовлены из полистирола (Veralite PET-G, производится по стандартам системы качества ISO 9001.). Все примененные материалы, контактирующие с человеком, инертны и разрешены к применению.

2.2. Подготовка аппарата к использованию

2.2.1 Меры безопасности

Аппарат является источником ионизирующего излучения, и обращение с ним регламентируется СанПиН 2.6.1.2523-09. Получение и передача аппарата производится в порядке, установленном СП 2.6.1.2612-10.

Размещение, монтаж, испытания и эксплуатация аппарата могут проводиться в помещениях, удовлетворяющих требованиям СанПиН 2.6.1.1192-03 с соблюдением требований НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 и имеющих действующий санитарный паспорт. Высота потолка в помещении установки аппарата должна быть не менее 2300 мм. Установка аппарата в жилых зданиях и детских учреждениях запрещается.

Штативную часть аппарата устанавливают, по возможности, в центре помещения или у капитальной стены здания, или у стены, за которой должно быть исключено длительное пребывание посторонних лиц во время эксплуатации аппарата.

Штативная часть аппарата с УРП и рабочее место оператора должны быть размещены в смежных помещениях, отделенных рентгенозащитной перегородкой.

Администрация лечебного учреждения, использующего аппарат, обязана назначить приказом лицо, ответственное за сохранность аппарата, соблюдение безопасных условий его эксплуатации и имеющее право работы с аппаратом.

Эксплуатация аппарата допускается с проверенным и паспортизированным заземлением.

Перед началом эксплуатации аппарата должен быть измерен радиационный выход для всей области рабочих напряжений рентгеновской трубки. Эта величина используется при оценке эффективной дозы облучения пациентов. Эти измерения должны повторяться регулярно, а также всегда после ремонтных работ на блоке излучателя, либо при замене рентгеновской трубки.

Во время проведения работ по определению радиационного выхода рекомендуется проверить воспроизводимость радиационного выхода, которая должна быть не хуже 0,005.

Медицинские рентгенологические исследования должны проводиться по методикам, утвержденным Минздравом России, с соблюдением требований НРБ-99, ОСПОРБ-99 и СанПиН 2.6.1.1192-03. Должны определяться и заноситься в медицинские карты эффективные дозы облучения пациентов.

Эффективная дозы облучения пациента при проведении профилактических исследований не должна превышать 1 мГр.

К работе по эксплуатации аппарата допускаются лица не моложе 18 лет, отнесенные приказом администрации к персоналу группы А, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие специальное обучение и имеющие документ о соответствующей подготовке.

Для персонала группы А рентгеновского кабинета должен быть организован постоянный индивидуальный дозиметрический контроль и периодический радиационный контроль рабочего места.

Мощность дозы на рабочих местах персонала группы А не должна превышать 13 мкГр/ч.

Общий суммарный фильтр рентгеновского облучения до кожи исследуемого пациента не менее 3,5 мм Аl. Слой половинного ослабления не менее 2,5 мм Аl при напряжении 70 кВ и не менее 3,6 мм при напряжении 100 кВ.

При наличии дополнительных фильтров, в любом случае общий фильтр не будет меньше 2,5 мм Аl. Информация о постоянной (неизменной) фильтрации указана на рентгеновском излучателе и диафрагме. На дополнительном фильтре указывается эквивалентная по качеству фильтрация на низкоэнергетическом уровне.

Для снижения дозы облучения или предотвращения получения большой дозы пациентом предусмотрена регулировка количества электричества в широком диапазоне (как величиной анодного тока, так и временем нагрузки). Лаборант может устанавливать эти значения в зависимости от возраста, телосложения, пола и других показателей пациента. Но в качестве обязательной опции аппарат оснащается возможностью выполнения снимков по выбору параметров пациента исходя из пяти предустановленных анатомических программ. В этих программах предустановлены рекомендуемые значения высокого напряжения и количества электричества, оптимизированные для данного аппарата (в зависимости от исполнения и комплектации). Но в любом случае введено ограничение максимального количества электричества (по умолчанию): на малом фокусе – 150 мАс, на большом фокусе – 300 мАс. Увеличение количества электричества возможно только при технической поддержке Производителя.

Кроме того введены ограничения значения высокого напряжения для соответствия требованиям МУ 2.6.1.2944-11 и в целях недопущения двойного разрыва спирали ДНК-молекул в результате взаимодействия радиотоксинов с биологическими молекулами клетки. Максимальное значение высокого напряжения, устанавливаемого вручную, – 120 кВ. Повышение напряжения возможно только при технической поддержке Производителя. В качестве рекомендуемого напряжения в режиме орган-автоматики предустановлено максимальное значение 100 кВ. Корректировка автоматического режима возможна также до 120 кВ.

Величина допустимой непрерывной входной мощности анода 300 мАс в течение 1 сек при напряжении 120 кВ является опорным условием нагрузки.

ВНИМАНИЕ! В целях оптимизации дозы излучения на пациента и предотвращения возникновения решающих эффектов от облучения ООО «Мосрентгенпром» не рекомендует выполнять флюорографию при напряжении более 100кВ и количестве электричества более 50 мАс. Конструкция аппарата обеспечивает получение диагностических значимых флюорограмм пациентов всех возрастов, телосложений и возрастов при указанных параметрах снимка.

Для минимизации дозовой нагрузки на пациента, особенно при профилактических процедурах, рекомендуем использовать режим

стандартного разрешения: получение достоверного качественного изображения при минимально возможном рентгеновском излучении!

Режим высокого разрешения применять при назначениях на целевые, специализированные диагностические рентгенографические исследования, выполняемые со значительно больше лучевой нагрузкой!

В соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60601-2-7-2011 п. 29.1.104 в УРП аппарата имеется система ограничения лучевой нагрузки, которая, вне зависимости от пожеланий пользователя, не позволяет произведению значений высокого напряжения, тока трубки и времени нагрузки превысить значение 60 кДж за одно облучение и произведению тока трубки и времени нагрузки превысить значение 600 мАс за одно облучение.

Системы имеют заводские предустановленные регулировки, корректировке не подлежат. Любое изменение указанных настроек автоматически приводит к снятию с гарантии оборудования.

Системы ограничения и безопасности (защиты и блокировки) разделены.

Аппарат должен быть оснащен средствами защиты от рассеянного излучения для гонад и щитовидной железы пациента (фартук с эквивалентом по свинцу не менее 0,5 мм).

Медицинскому персоналу запрещается выполнять снимки без р/защитного фартука!

Рекомендуем для постоянного контроля за состоянием пациента использовать средства двухсторонней связи и видеоконтроля.

В помещении во время работы аппарата не допускается присутствие посторонних лиц.

Медицинский персонал должен следить и контролировать совпадение светового поля диафрагмы с рабочим полем цифрового приемника. Не допускается раскрывать шторы диафрагмы для облучения зон, выходящих за границы рабочего поля приемника!

Эксплуатация аппарата запрещена без заземления. Сопротивление контура заземления должно быть не более 0,5 Ом, сопротивление между зажимом защитного заземления и доступными для прикосновения металлическими нетоковедущими частями аппарата – не более 0,1 Ом.

Заземляющий провод должен быть эквивалентен медному проводу с сечением не менее 4 мм².

Аппарат в рентгеновском кабинете должен подключаться к питающей сети через автоматический выключатель (предохранительный рубильник) максимального тока со значением тока отсечки 50 – 63А зависимость С.

Во время проведения процедуры пациент взаимодействует легким касанием грудной клетки с экраном цифрового приемника рентгеновского излучения, стоя на электроизоляционном полу. Так как приемник является маломощным, низковольтным электрическим устройством, то поражение или даже какое-либо воздействие электрическим током невозможно!

Конструкция коромысла и стойки штатива, благодаря использованию пары «ходовой винт/гайка» исключает возможность самопроизвольного неконтролируемого перемещения (падения), в том числе на пациента!

Стойка штатива должна быть закреплена к полу всеми шестью местами для крепления! Диаметр крепежных изделий должен быть не менее 10 мм, а глубина засверливания в пол не менее 120 мм. В целях механической безопасности рекомендуется устанавливать аппарат на твердых ж/б или кирпичных полах.

Тем не менее, в случае возникновения любой опасной ситуации, риска для пациента, вне зависимости от происхождения угрозы или опасности, необходимо выключить аппарат аварийной кнопкой отключения, вывести пациента из процедурной! Отключить общий силовой рубильник (выключатель)!

Для безопасного выполнения процедуры необходимо в соответствии с нормами лечебного учреждения проводить дезинфекцию поверхностей аппарата, имеющих контакт с кожей пациента. Дезинфекцию можно проводить только растворами, разрешенными к применению Минздравом РФ. Но не реже 1-ого раза в день! Допускается при каждом обследовании закрывать (перекрывать) поверхность одноразовой салфеткой, на которую попадает дыхание пациента.

Дезинфекцию следует выполнять только на отключенном аппарате!

Во избежание коротких замыканий и выхода из строя аппарата необходимо контролировать, чтобы в аппарат (его внутренние полости) не попадала влага или дезинфицирующий раствор, мусор или пыль! Запрещается проводить дезинфекцию аэрозольными составами!

Входящие в состав аппарата компьютеры являются неотъемлемой его частью. Не допускается их использование для выполнения посторонних задач.

Не допускается несанкционированное изменение конфигурации компьютеров (исключение или дополнительное введение устройств и блоков, изменение программного обеспечения).

2.2.2 Возможные побочные действия

Флюорографические процедуры могут проходить пациенты без ограничения состояния здоровья и возраста, но с учетом соблюдения правил радиационной безопасности.

Побочных действий от флюорографической процедуры не выявлено.

При чрезмерном, необоснованном, неадекватном, слишком частом воздействии рентгеновского излучения на организм всегда есть крайне небольшой риск развития онкологических заболеваний или преждевременного старения.

Более значимые последствия могут быть в результате неправильного диагноза, например, ложно-положительного. По мировой статистике их может быть до 20% от результатов всех исследований.

Последствия ложно-положительного заключения сопоставимы по тяжести с реальным раковым диагнозом. Не смотря на то, что заболевание не подтвердилось, все равно провоцируются стрессы, психологические травмы, возрастает до 15% риск сердечно-сосудистых заболеваний.

Тем не менее, преимущества точной диагностики существенно данные риски превышают.

2.3. Использование аппарата

2.3.1 Порядок работы на аппарате.

2.3.1.1. Подготовка аппарата к работе

2.3.1.2. Включение аппарата.

Включение аппарата осуществляется в следующей последовательности:

- Включить общий шит (рубильник) аппарата/кабинета.
- Включить защитный автомат штатива (1 – рис 1).
- Включить штатив кнопкой включения (2 – рис 1).
- Включить источник бесперебойного питания, а затем персональный компьютер, входящий в состав АРМ рентген-лаборанта в соответствии с инструкцией по эксплуатации ПК. Дождаться окончания автоматической загрузки операционной системы Windows.
- Запустить программу для работы с питающим устройством и программу для работы с аппаратом.
- Убедиться в успешной загрузке программ. Готовность работы УРП подтвердит голосовое сообщение, готовность работы АРМ подтвердиться высвечиванием поля базы данных.
- **Выждать 15 минут перед началом процедуры получения снимков, необходимые для выхода оборудования на рабочий режим.**
- Вызвать пациента.

2.3.1.3. Запуск и начало работы.

Работа с комплексом начинается после запуска программы XcamIBase.exe. Появление на экране монитора главной формы программы свидетельствует о готовности комплекса к работе (рисунок 3).

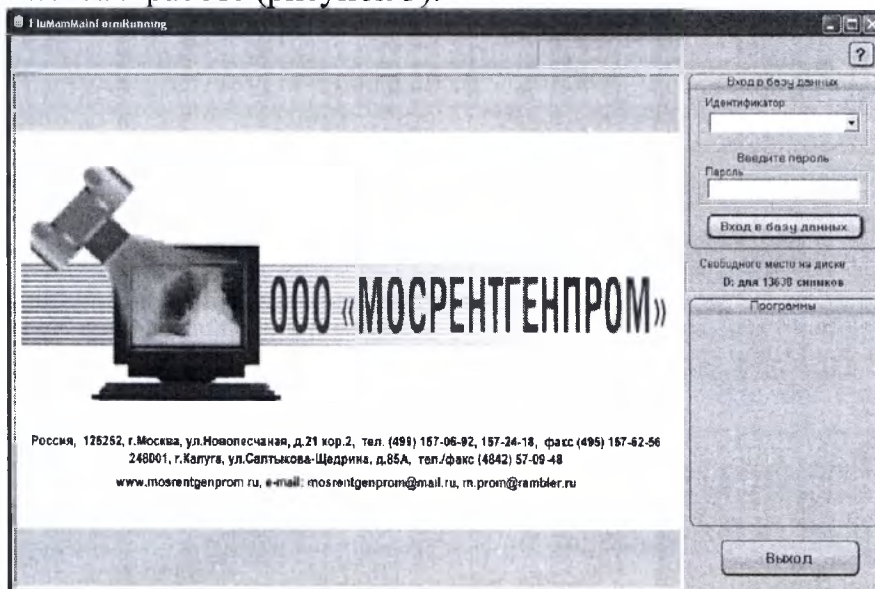


Рисунок 3. Окно главной формы программы XcamIBase.exe после запуска программы

Для начала работы комплекса программ, пользователю в окне «Идентификатор» с помощью выпадающих меню необходимо выбрать имя, а в окне «Пароль» ввести персональный пароль.

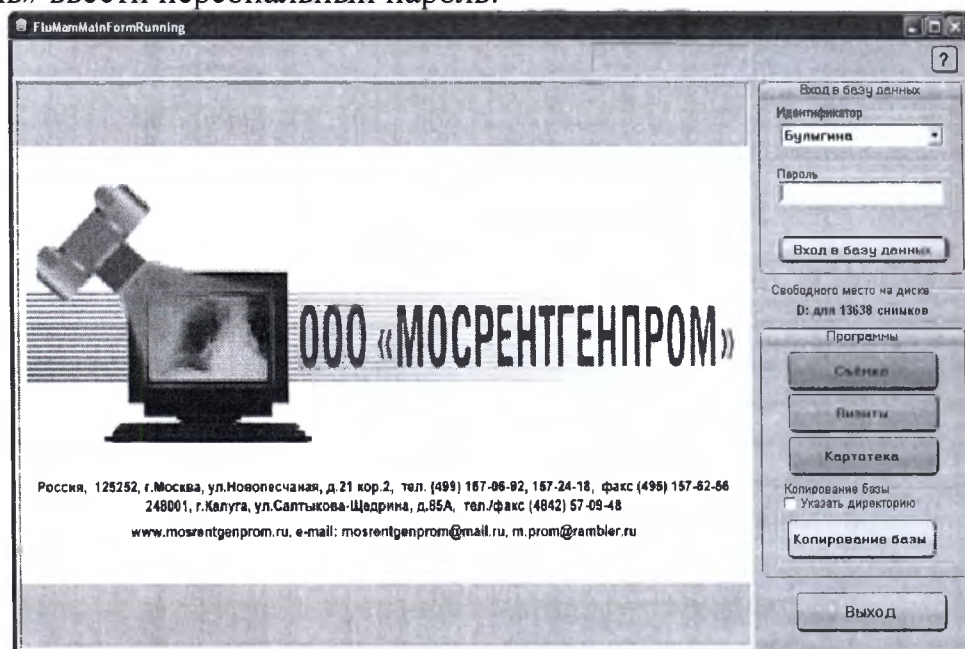


Рисунок 4. Окно главной формы программы XcamIBase.exe с кнопками вызова программ комплекса «XcamSoft» для пользователя

Кнопки формы предоставляют пользователю следующие функциональные возможности:

Кнопка	Функции
Съемка	- Добавление пациента в базу данных. - Корректировка информации о пациенте в базе данных. - Получение снимков с аппаратуры.
Визиты	- Работа с журналом приёма пациентов. - Обработка и анализ снимков. - Запись диагнозов и заключений.
Картотека	- Поиск пациентов и анализ информации о них в базе данных. - Обработка и анализ снимков. - Запись диагнозов и заключений.
Копирование базы	- Создание страховочной копии базы данных.
Выход	- Завершение работы с базой данных.

Поиск или регистрация пациента в базе данных.

Для выполнения этой функции необходимо нажать кнопку «Съёмка» главной формы. Появится окно для работы с базой пациентов (Рисунок 5).

Выполняющему съёмку врачу или лаборанту нужно найти карточку пациента в базе данных (если он уже занесен в базу) или заполнить и добавить в базу данных карточку нового пациента.

№ п/п	№ в/п	№ пациент	Пациент	Пол	Дата рож.	Дата визита	Примечания к диагнозу	Примечания к визиту
1	26	23	Елизаров Роман Евгеньевич	М	30.06.1976	24.09.2010 12:39:44		
2	27	24	Бреус Иринада Новомировна	Ж	20.07.1963	24.09.2010 12:47:32		
3	28	25	Савирова Насиба Шариповна	Ж	27.01.1980	24.09.2010 13:01:22		
4	29	26	Гамдельская Ирина Маратовна	Ж	01.01.1989	24.09.2010 13:06:38		
5	30	27	Бакшеева Юлия Александровна	Ж	28.05.1973	24.09.2010 13:29:04		
6	31	28	Усков Александр Владимирович	М	04.01.1985	24.09.2010 13:34:24		
7	32	29	Терасов Андрей Васильевич	М	13.01.1980	24.09.2010 13:40:16		
8	33	30	Косинов Вадим Олегович	М	30.03.1985	24.09.2010 13:43:13		
9	34	31	Миронов Михаил Евгеньевич	М	28.01.1981	24.09.2010 13:46:22		
10	35	32	Обласов Дмитрий Сергеевич	М	12.02.1988	24.09.2010 13:48:42		
11	36	33	Подвербин Дмитрий Олегович	М	11.08.1988	24.09.2010 13:51:03		

Рисунок 5. Окно программы для работы с базой пациентов

№ п/п	№ в/п	№ пациент	Пациент	Пол	Дата рож.	Дата визита	Примечания к диагнозу	Примечания к визиту
1	26	23	Елизаров Роман Евгеньевич	М	30.06.1976	24.09.2010 12:39:44		
2	27	24	Бреус Иринада Новомировна	Ж	20.07.1963	24.09.2010 12:47:32		
3	28	25	Савирова Насиба Шариповна	Ж	27.01.1980	24.09.2010 13:01:22		
4	29	26	Гамдельская Ирина Маратовна	Ж	01.01.1989	24.09.2010 13:06:38		
5	30	27	Бакшеева Юлия Александровна	Ж	28.05.1973	24.09.2010 13:29:04		
6	31	28	Усков Александр Владимирович	М	04.01.1985	24.09.2010 13:34:24		
7	32	29	Терасов Андрей Васильевич	М	13.01.1980	24.09.2010 13:40:16		
8	33	30	Косинов Вадим Олегович	М	30.03.1985	24.09.2010 13:43:13		
9	34	31	Миронов Михаил Евгеньевич	М	28.01.1981	24.09.2010 13:46:22		
10	35	32	Обласов Дмитрий Сергеевич	М	12.02.1988	24.09.2010 13:48:42		
11	36	33	Подвербин Дмитрий Олегович	М	11.08.1988	24.09.2010 13:51:03		

Рисунок 6. Окно программы для работы с базой пациентов

Если карточка пациента отсутствует в базе данных, то для регистрации нового пациента нужно выбрать кнопку «Новый пациент», расположенную вверху справа. Откроется окно регистрации нового пациента, в соответствующие поля которого вводятся регистрационные данные о пациенте (Рисунок 7).

Сведения, отмеченные на форме регистрации V подлежат обязательному заполнению. Если одно из полей не будет заполнено, программа выдаст соответствующее предупреждение.

Рисунок 7. Окно «Регистрация нового пациента»

После заполнения формы для сохранения сведений в базе данных необходимо нажать на кнопку «Сохранить».

Если пользователь решит не сохранять сведения в базе данных можно нажать на кнопку «Выход» и выйти из режима регистрации пациента в базе данных без сохранения занесенных на форму сведений.

Рисунок 8. Окно «Регистрация нового пациента» с частично заполненными данными

После того, как пациент найден в базе данных или туда занесен, можно начинать получение рентгеновских снимков.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА!

После включения аппарата и активизации медицинской программы необходимо выполнить снимок чистого поля или любого доступного фантома (предмета, материала и т.д.) Достоверным аналогом человеческого тела с точки зрения плотности и рассеянного излучения может служить фантом из пластиглазовой (оргстекло) канистры, полностью заполненной водой толщиной 250 – 300 мм.

Полученный снимок должен иметь равномерное по яркости поле, без артефактов, с ровными границами.

2.3.1.4. Подготовка и укладка пациента.

До укладки пациента необходимо выполнить регистрацию пациента в базе данных, убедиться в том, что рабочие поверхности чистые и обработаны моющим раствором для дезинфекции, аппарат и его ПО работают в режиме ожидания.

Перейти в режим снимка, после чего подготовить пациента: оголить верхнюю часть тела. Проконтролировать отсутствие на шее цепочек и кулонов.

Установить высоту приемника (подбородника на необходимую высоту для пациента);

Установить пациента в необходимую позицию (укладку).

2.3.1.5. Получение снимков.

Для получения снимков, на форме программы для работы с базой пациентов (Рисунок 5), необходимо нажать кнопку «Съёмка». После чего запустится программа получения снимков. При запуске этой программы проверяется состояние аппаратуры и, в случае её готовности, выводятся форма получения снимков, форма управления приемником и форма управления источником излучения (Рисунок 9).

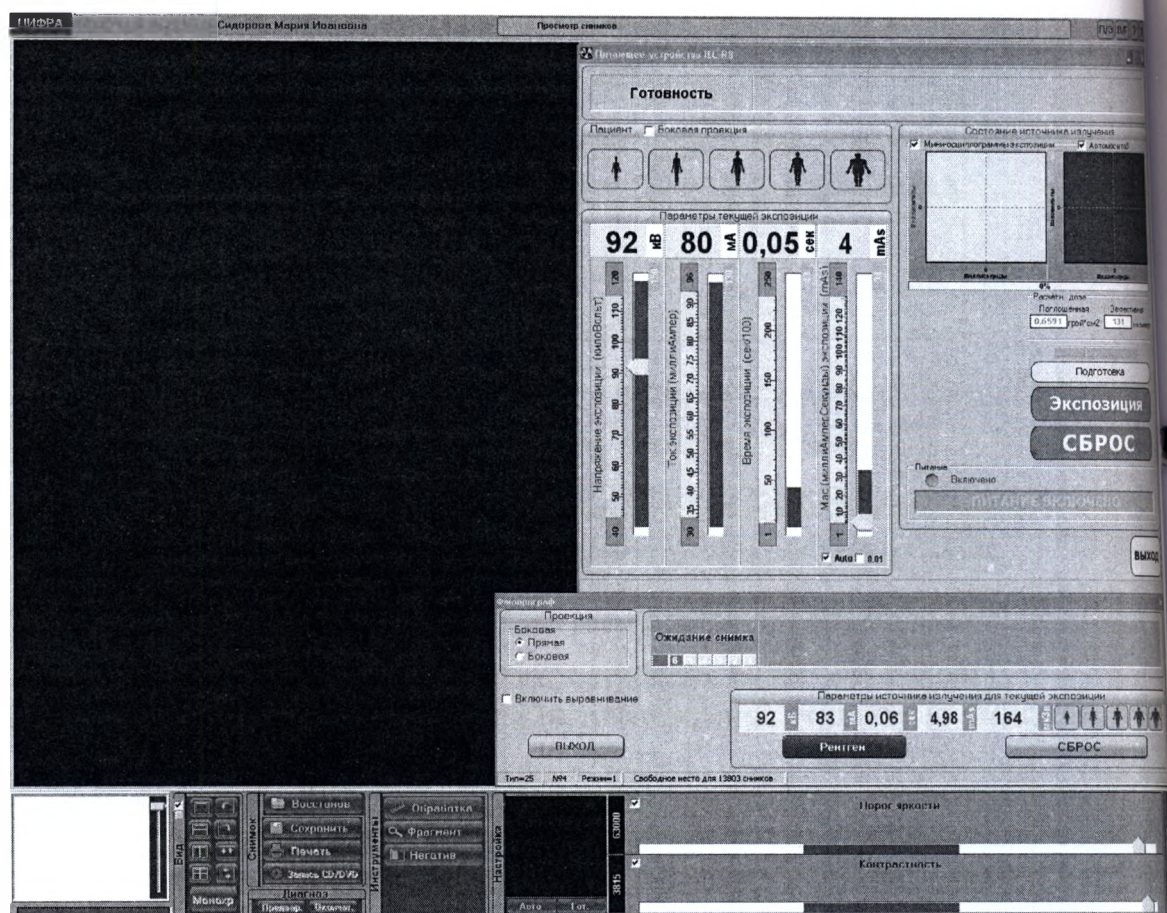


Рисунок 9. Общий вид окна программы при получении снимков

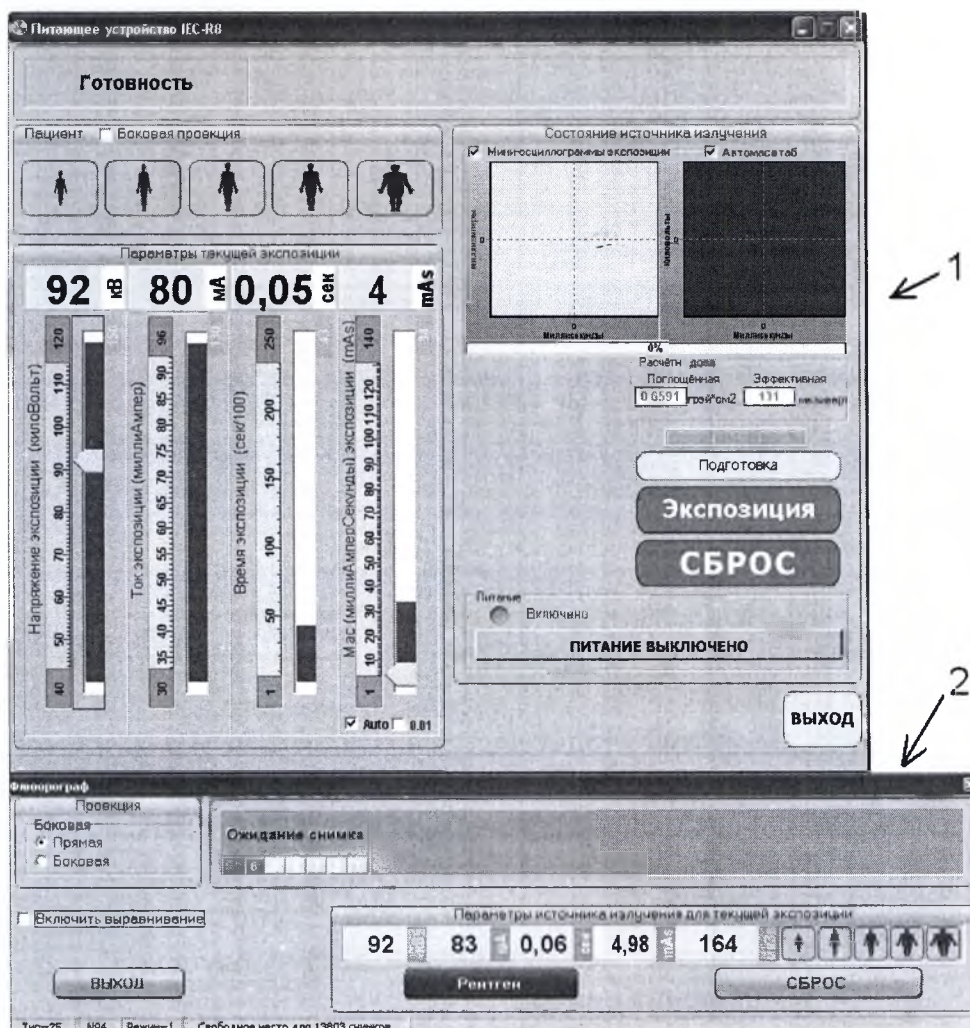


Рисунок 10. 1 - Форма управления питающим устройством, 2 – Форма управления приемником

Для выполнения снимка необходимо перевести питающее устройство в режим готовности к экспозиции, для этого необходимо убедиться, что питающее устройство включено (Рисунок 10).

Выполнение снимка

Пользователь, из окна программы, имеет возможность:

- Включать или выключать питание устройства;
- Выбрать комплектацию пациента, проекцию;
- Изменять параметры экспозиции (напряжение - кВ, ток - мА, длительность - сек, количество электричества - mAs);
- Наблюдать поглощенную и эффективную дозы облучения пациента еще до выполнения снимка
- Производить запуск или отмену экспозиции.

Все элементы, управляющие параметрами рентгеновского питающего устройства, расположены на форме управления источником (Рисунок 11).

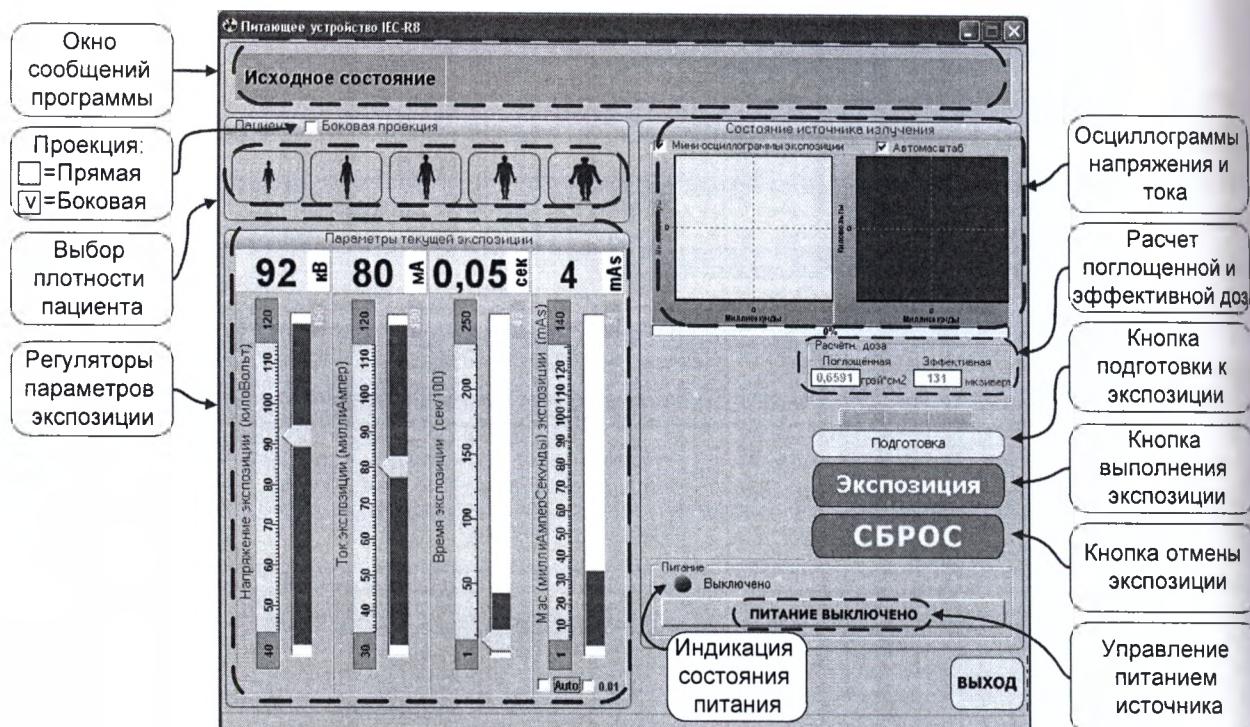


Рисунок 11. Форма управления рентгеновским питающим устройством и ее компоненты

Пользователь, из окна программы, имеет возможность:

- Выбрать комплектацию пациента и его проекцию;
- Производить запуск или отмену экспозиции;
- Наблюдать эффективную дозу облучения пациента еще до выполнения снимка;

Внешний вид формы управления приемником представлен на (Рис. 12)

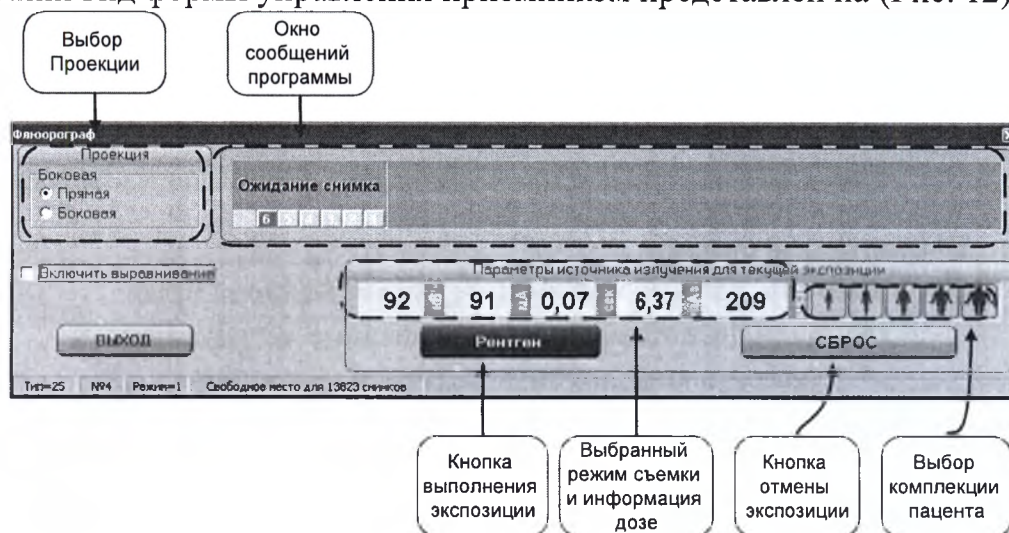
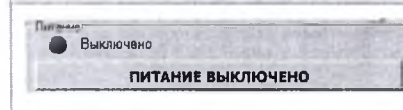


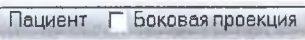
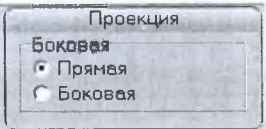
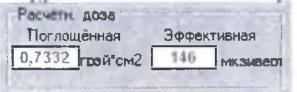
Рисунок 12. Форма управления приемником и ее компоненты

Порядок действий при получении снимка:

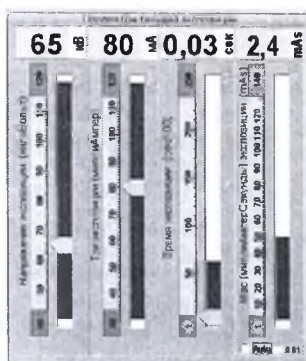
1. Включение питания



1.1 Если источник выключен, необходимо нажать кнопку «Питание выключено» на

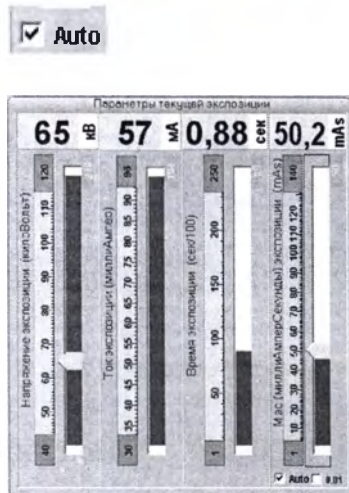
Исходное состояние	форме управления источником. (Если источник включен необходимо продолжить работу и перейти к пункту 2)
Заряд конденсаторов Прогрев катода	После включения питания источника на кнопке появится надпись «Питание включено». В окне сообщений программы при этом должно появиться сообщение: «Заряд конденсаторов», а затем «Прогрев катода».
 Готовность	О готовности источника к работе сигнализирует сообщение «Готовность». После чего, можно перейти к следующему пункту 2.
2. Выбор проекции	
а)  б) 	2.2. Выбрать проекцию Проекцию можно указать - либо с помощью формы управления источником (а), - либо с помощью формы управления приемником (б).
3. Установка параметров экспозиции	
а)  б) 	3.1 Установить параметры экспозиции Параметры экспозиции можно задать либо вручную, либо автоматически. При изменении параметров экспозиции в окне программ управления питающим (а) и приемником (б) пересчитывается расчетная доза.
3.1.1 Автоматический режим установки параметров экспозиции	
а)  б) 	Для автоматического выбора параметров экспозиции Необходимо выбрать комплектацию пациента - либо с помощью формы управления рентгеновским питающим устройством (а) - либо с помощью формы управления приемником (б).

3.1.2 Ручной режим установки параметров экспозиции



Вручную параметры экспозиции можно выбрать на форме управления питающим устройством.

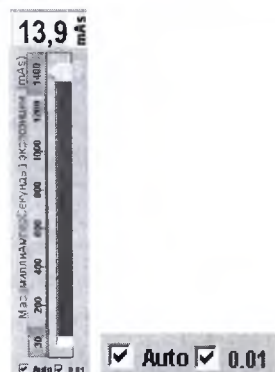
Регулировка напряжения задается соответствующим бегунком.



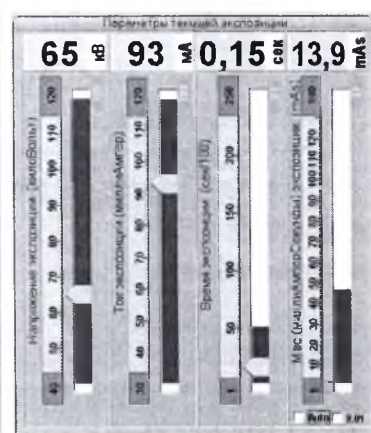
Если отметить параметр «Auto», то оператор сможет регулировать количество электричества (мАс), а ручная установка тока и длительности экспозиции будут недоступны.

Желтый цвет шкалы мАс предупреждает о приближении к максимально разрешенной дозе для флюорографического снимка.

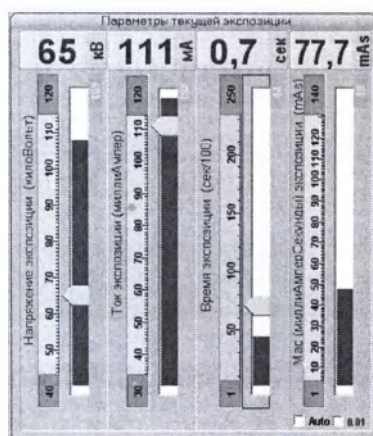
Когда от поле «Auto» отмечено программа не позволяет превысить максимально разрешенную дозу облучения пациента.



Галочка напротив надписи «0.01» ограничивает максимальное количество электричества в соответствии с его максимальным значением для предустановленных программ органавтоматики.



Для ручного задания как тока, так и длительности экспозиции, необходимо убрать галочку возле надписи «Auto».



В случае выбора значений напряжения, тока и длительности экспозиции, выходящих за пределы нормы для профилактического флюорографического исследования, цифры шкал станут красными, а окно сообщений программы предупредит оператора: **«полученная пациентом доза может превысить максимально допустимую=1000мкЗв»**

Готовность

Полученная пациентом доза может превысить максимально допустимую=1000 мкЗв

4. Выполнение снимка

4.1 Выполнить снимок

Подать команду на выполнение снимка можно либо через программу управления приемником (см. п. 4.1.1), либо из программы управления источником (см. п. 4.1.2)

4.1.1 Выполнение снимка из программы управления приемником

Рентген

После нажатия кнопки «Рентген», начнется подготовка источника к снимку.

Выполнение экспозиции

Окно сообщений программы проинформирует пользователя о ходе выполнения снимка. После того, как закончится экспозиция, изображение будет считано с приемника и передано в окно просмотра снимков.

СБРОС

Для отмены выполнения снимка нажмите кнопку «Сброс».

4.1.2. Выполнение снимка из окна управления источником.

Подготовка

Выполнить экспозицию можно двумя способами:

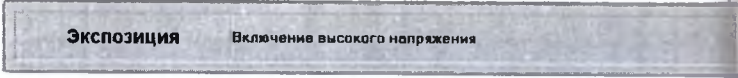
1) Нажать сначала кнопку «подготовка»,

Подготовка

Экспозиция

затем дождавшись, когда кнопка «Экспозиция» будет активной, нажать на нее.

Экспозиция

	2) Нажать сразу кнопку «Экспозиция».
	Во время экспозиции окно сообщений программы информирует пользователя об этапах выполнения снимка 
	В любой момент экспозицию можно прервать нажатие кнопки «Сброс»
5. Выключение источника	
	5.1 Выключение Выключение источника желательно производить, если промежутки между снимками превышают ~30 минут, в противном случае - выключать источник не рекомендуется По завершении рабочего дня рентгеновское питающее устройство необходимо выключить через его программу нажав кнопку «Питание включено».

Можно получить снимок в режиме «Экспонометр». Для перехода в режим «Экспонометр» требуется поставить «галочку» в окне «Экспонометр», выбрать комплекцию пациента, установить доминантные области нажав на них стрелкой «мыши» (по умолчанию левая и правая). Далее нажать кнопку «Рентген». Аппарат выполнит пробный снимок, при помощи программного обеспечения определит оптимальные параметра снимка и выполнит основную экспозицию. Для выхода из режима «Экспонометр» снимите галочку в окне «Экспонометр» на панели управления (Рис. 13)

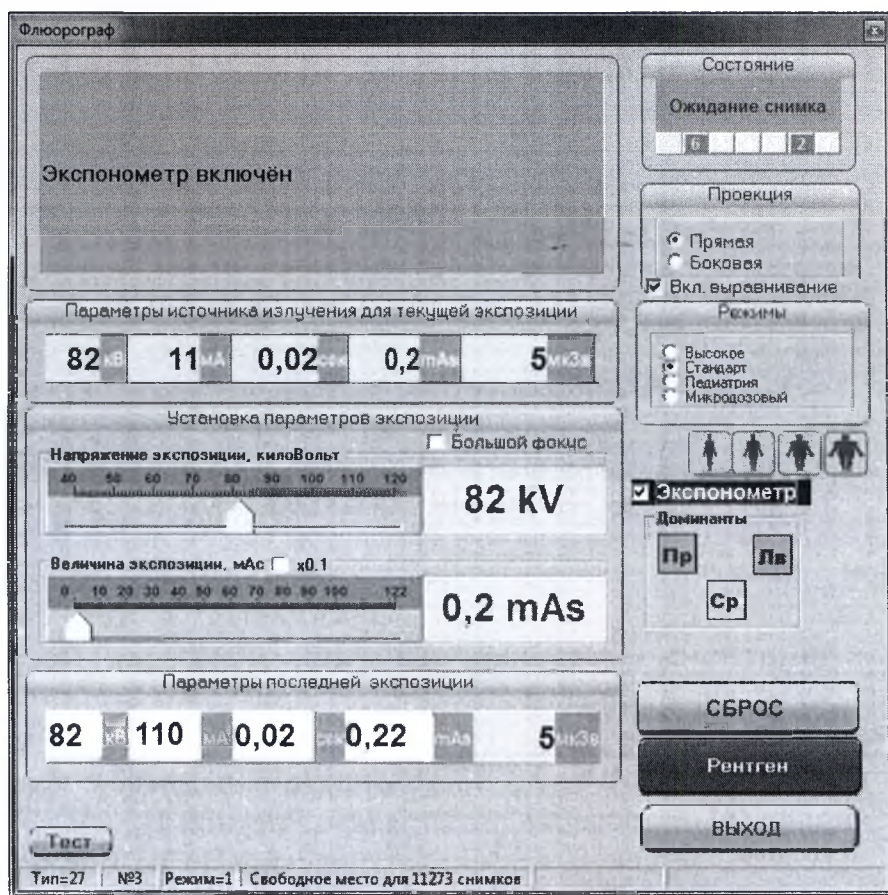


Рисунок 13. Панель управления с «Экспониметром»

На время подачи рентгеновского излучения будет воспроизведен звуковой сигнал, продублированный цветовой пиктограммой на экране монитора.

Через несколько секунд на экране монитора АРМ рентген-лаборанта появится рентгенограмма.

Проконтролировать визуально качество полученной рентгенограммы.

При положительном результате перейти к следующему исследованию/пациенту или выключить оборудование.

Порядок производства снимков, работа с АРМ рентген-лаборанта и АРМ врача-рентгенолога, методика исследований и т.д. подробно описаны в Руководстве оператора.

Выключение аппарата.

Для корректного завершения работы рентгенооптического устройства предназначен специальный модуль комплекса программ - CoolerOff.exe. Он запускается автоматически после завершения работы с базой данных модулем управления либо вручную при необходимости отключения оборудования.

После запуска программы на экране компьютера появляется ее главное окно (Рисунок 14).

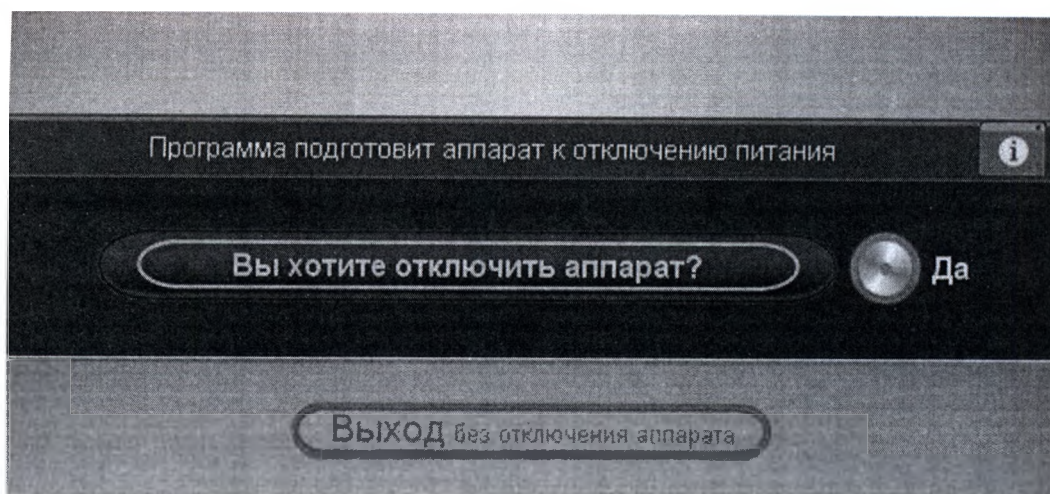


Рисунок 14. Общий вид окна программы

При нажатии кнопки “Да” инициируется процедура отключения оборудования. Кнопка “Выход” нажимается в тех случаях, когда нет необходимости в отключении аппарата. Дождаться Появления сообщения «Аппарат можно отключить».

- выключить штативную часть аппарата нажатием красной грибовидной кнопки (6) отключения питания (см. Рисунок 1);
перевести выключатель автоматический (1) на боковой панели штатива (см. Рисунок 1) в положение «Выкл».
- выключить ПЭВМ в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- выключить источник бесперебойного питания в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- Выключить УРП с помощью основного щита или рубильника.

Для работы на АРМе врача, необходимо также включить АРМ лаборанта, на котором хранятся снимки. Порядок включения АРМа врача такой же, как и АРМа лаборанта.

Клинический протокол и заключение (АРМ Врача)

Запись диагноза и заключения пациента в программе происходит в два этапа. Сначала формируется описание снимка и предварительный диагноз, а затем записывается окончательный диагноз.

Предварительный диагноз

Форма для записи предварительного диагноза и заключения вызывается нажатием на кнопку «Предварительный» на форме журнала приёма пациентов, форме просмотра и анализа снимков или на форме для работы с картотекой пациентов. Справа на форме находится окно списка названий типовых диагнозов, и окно типового диагноза, в котором отображается выбранный из списка диагноз. Слева вверху находится информация о пациенте, ниже три окна для записи описания патологии, предварительного и окончательного диагнозов и заключения врача. Кнопка «Запись в базу» записывает диагноз в базу данных, кнопка «Легкие и сердце без патологии» помещает в окно

диагноза строку «Легкие и сердце без патологии». В базе данных имеются множество готовых шаблонов и возможность врачу самому сформировать шаблоны.

Описание и предварительный диагноз

Врач: Ермоленко Елена Георгиевна

История болезни

Рег. №	Фамилия	Имя	Отчество
1001	Ермоленко	Елена	Георгиевна

Вес: Рост: Дата рождения: 11.08.2001 12:11:02 № визита: 0110

Комментарий визита

Описание

Предварительный диагноз

DIAG

A00-A99 НЕКОТОРЫЕ ИНФЕКЦИОННЫЕ И ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ

A00-A09 КИШЕЧНЫЕ ИНФЕКЦИИ

A10-A19 ТУБЕРКУЛЕЗ

A20-A28 НЕКОТОРЫЕ БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗООНОЗЫ

A30-A49 ДРУГИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ

A50-A64 ИНФЕКЦИИ, ПЕРЕДАЮЩИЕСЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПОЛОВЫМ ПУТЕМ

Замечания к диагнозу

Легкие и сердце без патологии

Копировать шаблон из базы диагнозов

Записать в базу

Выход

Рисунок 15. Вид окна программы - запись предварительного диагноза

Окончательный диагноз

Форма для записи окончательного диагноза и заключения вызывается нажатием на кнопку «Окончательный» на форме журнала приёма пациентов, форме просмотра и анализа снимков или на форме для работы с картотекой пациентов. Справа на форме находится окно списка названий типовых диагнозов, и окно типового диагноза, в котором отображается выбранный из списка диагноз. Слева вверху находится информация о пациенте, ниже три окна для записи описания, предварительного и окончательного диагнозов и заключения врача. Кнопка «Копировать предварительный диагноз» заносит информацию о предварительном диагнозе в окно окончательного диагноза, кнопка «Записать в базу» записывает диагноз в базу данных, кнопка «Легкие и сердце без патологии» помещает в окно диагноза строку «Легкие и сердце без патологии».

Описание и диагноз

Гипотезы диагнозов в текущей группе

Окончательный диагноз и заключение

Врач: Ермоленко Елена Георгиевна

Информация о пациенте

Рег. №

Фамилия

Имя

Отчество

Вес

Рост

Дата рождения

Дата приема

№ кабинета

Комментарий визита

Описание

Предварительный диагноз

Без патологии

Окончательный диагноз

Без патологии

DIAG

A00-A99 НЕКОТОРЫЕ ИНФЕКЦИОННЫЕ И ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ

A00-A09 КИШЕЧНЫЕ ИНФЕКЦИИ

A10-A19 ТУБЕРКУЛЕЗ

A20-A24 НЕКОТОРЫЕ БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗООНОЗЫ

A30-A49 ДРУГИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ

A50-A64 ИНФЕКЦИИ, ПЕРЕДАЮЩИЕСЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПОЛОВЫМ ПУТЕМ

Типов:

A15 Туберкулез органов дыхания, подтвержденный бактериологически и гистологически

A16 Туберкулез органов дыхания, не подтвержденный бактериологически или гистологически

A17 Туберкулез нервных систем

A18 Туберкулез других органов

A15.0 Туберкулез легких, подтвержденный бактериологически с наличием или отсутствием культуры

A15.1 Туберкулез легких, подтвержденный только ростом культуры

A15.2 Туберкулез легких, подтвержденный гистологически

A15.3 Туберкулез легких, подтвержденный неутонченной методикой

A15.4 Туберкулез внутригрудных лимфатических узлов, подтвержденный бактериологически

A15.5 Туберкулез горла, трахеи и бронхов, подтвержденный бактериологически и гистологически

A15.6 Туберкулезный плеврит, подтвержденный бактериологически и гистологически

A15.7 Периферический туберкулез органов дыхания, подтвержденный бактериологически и гистологически

A15.8 Туберкулез других органов дыхания, подтвержденный бактериологически и гистологически

A15.9 Туберкулез органов дыхания неуточненной локализации, подтвержденный бактериологически

A16.0 Туберкулез легких при отрицательных результатах бактериологических и гистологических исследований

A16.1 Туберкулез легких без проведения бактериологического и гистологического исследования

Зачисления к диагнозу

Копировать предварительный диагноз

Копировать шаблон из базы диагнозов

Записать в базу

Выход

Рисунок 16. Вид окна программы - запись окончательного диагноза

Возможные неисправности

Возможные неисправности, возникающие в процессе работы, указаны в таблице 2 и таблице 4.

Таблица 2

Неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Повышенный шум при перемещении коромысла.	Высохла смазка в подшипниках и на ходовом винте и гайке.	Заменить смазку.
На экране монитора высветилось окно ошибки или обращения к специалисту	Неисправность УРП, приемника или некорректная работа оператора	С помощью сервисной программы «F-master» уточнить номер или код ошибки и в соответствии с сервисной документацией устранить неисправность
Неисправность, не поддающаяся описанию и отысканию причины	Неизвестна	Провести консультацию со специалистами «Медтехники» или предприятием-изготовителем, вызвать специалиста на

45

ООО ЦИРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU

В таблице 4 приведены некоторые возможные неисправности рентгеновского питающего устройства с цифровыми кодовыми значениями.

Не указанные в приложении коды и описания ошибок будут высвечиваться, в случае, возникновения, на экране монитора с текстовой локализацией и причиной.

На аппарат устанавливаются специальные инженерные сервисные программы, позволяющие осуществить тестирование, контроль и проверку, наладку и калибровку всех составных частей аппарата, цифрового приемника рентгеновского излучения и рентгеновского питающего устройства сепаратно и в комплексе. Пользоваться этими программами представители производителя обучают заинтересованных технических специалистов во время монтажа и пуско-наладочных работ оборудования бесплатно.

2.3.1.6. Транспортирование

В упакованной таре (ящиках) можно транспортировать аппарат автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным видами транспорта. Укладку упаковочных ящиков производить в один ряд. Транспортирование аппарата производить по условиям хранения 5 ГОСТ 15150 при температуре от +50 до -30°C, влажности до 100%, атмосферном давлении 84,0 – 106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.).

3. Техническое обслуживание

3.1. Техническое обслуживание аппарата

3.1.1 Общие указания

Техническое обслуживание аппарата (кроме еженедельного текущего обслуживания) должно проводиться квалифицированным аттестованным персоналом, имеющим соответствующую техническую подготовку в области промышленной электроники и автоматики, медицинской рентгеновской техники, допущенным к обслуживанию электроустановок напряжением свыше 1000В и прошедшим обучение по обслуживанию данного аппарата.

3.1.2 Порядок технического обслуживания аппарата

Для обеспечения нормальной работы аппарата при его эксплуатации требуется проводить своевременное техническое обслуживание.

В таблице 3.1 приведены методы технического обслуживания аппарата и периодичность их проведения.

Таблица 3.1

Метод обслуживания	Периодичность
Проверка узлов крепления и электрических соединений	Два раза в год ²
Ревизия и смазка подвижных частей	Один раз в год ¹
Ревизия и чистка привода подъемного механизма, диафрагмы, приемника	Один раз в год ¹
Очистка загрязнений и чистка контактных разъемов	Один раз в год ¹
Проверка и подтягивание уплотнений на излучателе и ТВБ	В соответствии с ГОСТ 6581
Проверка и регулировка концевых выключателей ограничения передвижения каретки подъемного механизма	Один раз в год ¹
Проверка на электрическую прочность трансформаторного масла и замена его при необходимости.	Один раз в три года
Ревизия, смазка, подтяжка и уплотнение в/в разъемов.	Один раз в год ¹
Проверка и, при необходимости, калибровка приемника по яркости.	Один раз в два года
Проверка и, при необходимости, калибровка приемника по разрешению и геометрическим искажениям.	Один раз в два года
Калибровка питающего устройства к параметрам трубки излучателя.	Один раз в год ¹
Проверка и калибровка поля облучения диафрагмы.	Один раз в год ¹
Проверка на отсутствие вирусов и вредоносных программ.	Два раза в год ² ЛПУ
Проверка настроек программного обеспечения.	Два раза в год ² ЛПУ
Проверка устойчивости программного обеспечения и на функционирование.	Два раза в год ² ЛПУ

¹ Один раз в год или раз в 8 тыс. снимков в зависимости от того, что наступит раньше

² Два раза в год или раз в 4 тыс. снимков в зависимости от того, что наступит раньше

ЛПУ - работы выполняются сотрудниками лечебного учреждения.

Сведения о выполнении технического обслуживания заносятся в Формуляр.

В случае, если техническое обслуживание не выполнялось своевременно и в полном объеме, аппарат снимается с гарантии.

3.1.3. Проверка работоспособности изделия

Заключается в проверке работоспособности основных функций СПО (см. п. 1.1.1.3.) и выполнение соответствующих проверок из таблицы 3.1, с занесением в формуляр в таблицу Учет технического обслуживания.

3.2. Техническое обслуживание составных частей аппарата

3.2.1. Штативная часть аппарата

3.2.1.1. Обслуживание

Проверка подвижных частей заключается в опробовании их в действии. Каретка коромысла должна двигаться под нагрузкой равномерно без скрежета. При наличии пробуксовки необходимо подтянуть ремень привода электродвигателя подъемника. При наличии скрежета, а также при износе и загрязнении смазки необходимо старую смазку заменить новой.

Подъемник должен двигаться плавно без перекосов и заеданий, в противном случае, проверить смазку подшипников и заменить ее новой.

Проверка соединителей заключается в осмотре контактов и проверке плотности соединения вилок и розеток. При необходимости нужно подправить и затянуть ловители, обжать гнезда, зачистить контакты мелкой шкуркой и протереть спиртом.

Проверка резиновых уплотнений на излучателе заключается в осмотре излучателя на предмет выявления следов масла на горловине трубки, на анодном и катодном торцах излучателя. Для этого снимается диафрагма, оформительные крышки с анодного и катодного торцов. При наличии следов масла соответствующее уплотнение необходимо подтянуть соответствующими винтами и гайками.

Проверка трансформаторного масла заключается в отборе проб масла из излучателя и ТВБ с последующей проверкой этих проб на электрическую прочность по ГОСТ 6581.

- Пробы масла в количестве 300 мл могут быть отобраны с помощью шприца:
 - из излучателя - через выходное окно;
 - из ТВБ - через специальное отверстие для заливки масла.

Если при проверке по ГОСТ 6581 пробивное напряжение оказывается менее 45 кВ, то необходимо заменить трансформаторное масло новым. Перед заливкой новое трансформаторное масло должно быть также проверено на электрическую прочность.

3.2.1.2. Предохранители.

В связи с тем, что все предохранители не являются доступными без использования инструмента, их маркировка на частях изделий не требуется (ГОСТ 60601-1-2010, п.7.3.4). Однако, все предохранители имеют соответствующую маркировку и при использовании соответствующего инструмента легко контролируются и идентифицируются. Схемы размещения предохранителей высылаются по запросу обслуживающей организации.

3.2.1.3. Демонтаж и монтаж, регулирование и испытание

Демонтаж и монтаж, Регулирование и испытание аппарата осуществляется представителями производителя ООО «МОСРЕНТГЕНПРОМ» или Обслуживающей организацией, прошедшей обучение у производителя аппарата (ООО «МОСРЕНТГЕНПРОМ»). Все необходимые схемы и инструкции предоставляются производителем только по запросу.

3.2.1.4. Техническое освидетельствование

После замены рентгеновского излучателя или трубки рентгеновского излучателя аппарат должен пройти техническое освидетельствование специализированной организацией с проверкой основных функциональных характеристик.

3.2.2. АРМ врача/лаборанта

3.2.2.1 Обслуживание

Техническое обслуживание ПЭВМ (АРМ врача/лаборанта) проводится согласно инструкции по эксплуатации на нее.

В таблице 3.3 приведены методы технического обслуживания АРМа врача/лаборанта и периодичность их проведения.

Таблица 3.3

<i>Метод обслуживания</i>	<i>Периодичность</i>
- Резервное копирование базы данных	Еженедельно Обслуживающий персонал ЛПУ
- Проверка АРМ на отсутствие вирусов и вредоносных программ. - Проверка настроек программного обеспечения. - Проверка устойчивости программного обеспечения на функционирование.	Четыре раза в год Обслуживающая организация

Сведения о выполнении технического обслуживания заносятся в Формуляр.

В случае, если техническое обслуживание не выполнялось своевременно и в полном объеме, аппарат снимается с гарантии.

3.2.2.2. Демонтаж и монтаж, Регулирование и испытание

Демонтаж и монтаж, Регулирование и испытание АРМ врача/лаборанта осуществляется представителями производителя ООО «МОСРЕНТГЕНПРОМ» или Обслуживающей организацией, прошедшей обучение у производителя аппарата (ООО «МОСРЕНТГЕНПРОМ»). Все необходимые схемы и инструкции предоставляются производителем по запросу на договорной основе.

4. Текущий ремонт

Если при контроле технического состояния аппарата выявляется несоответствие параметров техническим требованиям или при его эксплуатации появляется какая-либо неисправность, аппарат подвергается ремонту.

В аппарате реализована система самодиагностики. В случае возникновения неисправностей, ошибки выводятся в информационную часть окна.

Таблица 4 Коды Ошибок.

Код ошибки	Содержание ошибки
01	Нет обмена с системой
02	Ошибка таймаута обмена
03	Некорректная команда
04	Нарушение стадии работы системы
05	Дверь не открыта за контрольный таймаут
06	Установлена общая блокировка высокого напряжения
07	Нет высокого напряжения или установлена магистральная блокировка ВМ1
08	Установлена магистральная блокировка ВМ2
09	Нет готовности фотокамеры
10	Нет сигнала синхронизации от видеосистемы
11	Окончание таймаута процесса подготовки
12	Окончание таймаута ожидания экспозиции
13	V1 = 0 -- вышел из строя предохранитель главной цепи
14	V2 = 0 – перекос напряжений Ua и Uk больше допустимого
15	Одновременно ошибки 13 и 14
16	V3 = 0 – превышение максимального тока преобразователя
17	Одновременно ошибки 13 и 16
18	Одновременно ошибки 14 и 16
19	Одновременно ошибки 13, 14 и 16
20	За контрольное время НКСф не зарядились
21	Сработала защита контроллера высокого напряжения
22	Дверь не закрыта за контрольный таймаут
23	Не снята блокировка по разгону анода
24	Не снята блокировка по току накалом
25	Нет готовности платы управления накалом
26	Экспозиционная доза ниже заданной
27	Сработала защита по превышению тока трубки
28	Сработала защита по превышению высокого напряжения
31	Сработала защита по превышению тока фаз питающей сети
32	Перекос фаз питающей сети выше нормы
33	Отсутствует сигнал готовности платы выпрямителя
34	Напряжение на конденсаторах выходит за пределы допуска
35	Ток накала не выключен
40	Ток торможения анода ниже нормы
41	Ток разгона анода ниже нормы
42	Отключение тока накала выше нормы
43	Значение действующего напряжения сети ниже нормы

44	Значение тока накала больше максимально допустимого
45	Анод не остановлен за контрольный таймаут
50	Ошибка обнуления ОЗУ
51	Ошибка обмена с NVRAM
52	Ошибка КС в NVRAM
70	Ток торможения анода выше нормы
71	Ток разгона выше нормы
72	Значение действующего напряжения сети выше нормы
73	Нарушена КС микросхемы памяти
74	Не снимается напряжение с привода анода
89	Несоответствие версии ПЛМ

Обнаружение неисправностей в электрической схеме производится путем анализа работы аппарата с использованием электрической схемы и описания работы. Схемы электрические принципиальные и описания работы аппарата и его модулей в комплект поставки не входят, по запросам не высылаются. Инструкции по монтажу, наладке, установке программ, схемы и описания являются интеллектуальной собственностью ООО «Мосрентгенпром» и имеются только у специалистов ООО «Мосрентгенпром». Специализированные организации, занимающиеся монтажом, сервисным обслуживанием и ремонтом техники ООО «Мосрентгенпром» могут получить техническую документацию на договорной основе.

Аппарат оснащается микропроцессорным питающим устройством с высокочастотным преобразователем и системой самодиагностики. В случае возникновения неисправности, с помощью АРМ рентген-лаборанта активизируется специальная тест-программа, результатом прохождения которой будут коды неисправности аппарата, индентифицированные на экране монитора.

При работе с микросхемами и полупроводниковыми приборами, которые могут быть выведены из строя статическим электричеством, необходимо выполнять следующие требования:

- работать в антистатическом браслете, подключенном к заземленной шине через резистор сопротивлением 1 МОм;
- использовать паяльник с заземленным жалом.

В случае отсутствия электрического заземления, перед началом работы прикоснуться одной рукой к заземленному предмету.

Регулировка остановки каретки коромысла в крайних положениях:

- Снять декоративные кожухи.
- Ослабить винты крепления микропереключателей и путем перемещения их по кронштейнам найти такие положения микропереключателей, при которых «гайка-кулачок» будет останавливаться не доходя крайних положений на 5 – 10 мм.
- Зафиксировать переключатели в найденном положении и проверить работу подъемника включением его с пульта управления.
- Установить на место декоративные кожухи подъемника.

5. Правила хранения.

Хранение упакованных аппаратов на складах изготовителя и потребителя по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150: в закрытых сухих отапливаемых помещениях при температуре от +5 до +40°C, относительной влажности до 80% (при температуре 25°C), атмосферном давлении 84,0 – 106,7 кПа (630 -800 мм рт. ст.)

6. Транспортирование.

В упакованной таре (ящиках) можно транспортировать аппарат автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным видами транспорта. Укладку упаковочных ящиков производить в один ряд. В связи с конструктивными особенностями транспортирование аппарата производить по условиям с более узким диапазоном температур по сравнению с установленными для условий хранения 5 ГОСТ 15150 п. 10.5, а именно при температуре от + 50 до - 30°C, влажности до 100%, атмосферном давлении 84,0 – 106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.).

7. Утилизация

Вывод из эксплуатации аппарата должен проводиться в соответствии с СанПиН 2.6.1.2891-11.

«Вывод из эксплуатации медицинских установок предусматривает проведение комплекса административных и технических действий, направленных на обеспечение безопасности персонала, населения и охрану окружающей среды на всех этапах работы. Неиспользуемая установка, содержащая ИИИ (радионуклидный или генерирующий излучатель), представляет собой потенциальную опасность. Она должна быть утилизирована. До момента списания и утилизации установки находятся под контролем и охраной эксплуатирующей организации с назначением сотрудника, ответственного за сохранность ИИИ. Запрещается выбрасывать на общую свалку неиспользуемые медицинские установки, предназначенные для рентгенорадиологических исследований и терапии пациентов. Они должны быть утилизированы.

Вывод из эксплуатации медицинского оборудования должен проводиться в соответствии с проектом, цель которого - обеспечение безопасности во время проведения работ.

К работам по выводу из эксплуатации и утилизации медицинской установки с ИИИ допускается специально подготовленный персонал группы А. Работы по извлечению и демонтажу ИИИ осуществляет организация, имеющая соответствующую лицензию. Уровни радиационного воздействия на участников процесса утилизации не должны превышать установленные пределы доз для персонала группы А.

После вывода из эксплуатации генерирующих источников ионизирующего излучения они должны быть приведены в состояние, исключающее возможность использования их в качестве ИИИ. Рентгеновский излучатель должен быть демонтирован, и компоненты излучателя утилизированы как производственные отходы.

Работы по извлечению цветных и драгоценных металлов осуществляют лицензированные организации.

Весь аппарат разбирается (расчленяется) на безопасные компоненты для утилизации. Вредных и опасных материалов или веществ в составе аппарата нет. Состав компонентов аппарата настолько обычный: металл, резина, масло, оргстекло, провода и кабели, платы электронные, оргтехника, что их утилизация отработана технологически и организационно.

Приложение №1

Порядок установки, монтажа, настройки аппарата:

- 1) Установка штатива и его крепление к полу кабинета;
- 2) Установка коромысла на штатив;
- 3) Установка рентгеновского излучателя;
- 4) Установка приемника рентгеновского излучения;
- 5) Монтаж автоматизированных рабочих мест лаборанта и врача;
- 6) Прокладка соединительных, силовых и кабелей заземления;
- 7) Коммутация блоков и частей аппарата;
- 8) Пуско-наладка:
 - а. Калибровка и юстировка УРП с рентгеновским излучателем;
 - б. Калибровка приемника рентгеновского излучения;
 - с. Настройка программного обеспечения;
- 9) Проверка эксплуатационных параметров на соответствие ТД*.

*- монтажная организация обязана проверить аппарата на всех предусмотренных режимах.

Приложение №2

Перечень применяемых нормативных документов

Обозначение	Наименование
ГОСТ 26140	Аппараты рентгеновские медицинские. Общие технические условия
ГОСТ 26141	Усилители рентгеновского изображения медицинских рентгеновских аппаратов. Общие технические требования. Методы испытаний
СанПиН 2.6.1.2612-10	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)
МУ 2.6.1.2944-11	Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований
ГОСТ 50267.0-92 (МЭК 601-1-2-93)	Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности.
ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010	Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик
СанПиН 2.6.1.2891-2011	Требования радиационной безопасности при производстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации (утилизации) медицинской техники, содержащей источники ионизирующего излучения.
СанПиН 2.6.1.1192-03	Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований
СанПиН 2.6.1.2523-09	Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)
ГОСТ Р МЭК 62304-2013	Изделия медицинские. Программное обеспечение. Процессы жизненного цикла
ГОСТ 31508-2012	Изделия медицинские. Классификация в зависимости от потенциального риска применения. Общие требования.
ГОСТ-15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов
ГОСТ 20790-82	Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия.

Обозначение	Наименование
МУ 2.6.1.2944-2011	Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований.
ГОСТ 12.1.019-2009	ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ Р 51400-99	ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума. Ориентировочный метод
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.011-89	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 12.4.021-75	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 17.2.3.02-14	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 27.301-05	Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность
ГОСТ 177-88	Водорода перекись. Технические условия.
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ Р 51320-99	Приборы для измерения промышленных радиопомех. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 12 652-74Е	Стеклотекстолит электротехнический листовой
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ-15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов
ГОСТ 20790-82	Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Общие требования к хранению, транспортированию, временной противокоррозийной защите и упаковке

Обозначение	Наименование
ГОСТ Р 51318.14.1-2006	Радиопомехи промышленные от электротехнических устройств, эксплуатируемых в жилых домах или подключаемых к их электрическим сетям
ГОСТ 23941-2002	Шум. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования
ГОСТ 24297-2013	Входной контроль продукции. Основные положения
ГОСТ 26140-84	Аппараты рентгеновские медицинские. Общие технические условия
ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014	Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Параллельный стандарт2. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания.
РД 50-707-1991	Методические указания. Изделия медицинской техники. Требования к надежности. Правила и методы контроля показателей надежности.
РТД 25-106-1988	Электромонтаж радиоэлектронной медицинской аппаратуры. Конструкторские и технологические требования. Методы контроля
ОСТ 42-21-2-1985	Стерилизация и дезинфекция изделий медицинского назначения. Методы, средства и режимы.

Всего прошнуровано,
пронумеровано и скреплено
печатью 30 листов



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «МОСРЕНТГЕНПРОМ»



А.С.Ширина

**АППАРАТ РЕНТГЕНОВСКИЙ ЦИФРОВОЙ
ДЛЯ ПУЛЬМОНОЛОГИИ
АРЦП «МЕДИПРОМ»
(флюорограф цифровой)**

26.60.11.113-001-71327975-2005

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание

1. Общие сведения.....	4
1.1. Назначение изделия	4
1.2. Общие указания.....	4
1.3. Классификация аппарата.....	5
2. Информация для справки и эксплуатации	5
3 Устройство аппарата и принцип его работы	10
3.1. Конструктивные и технические особенности аппарата.....	13
3.2. Назначение органов управления.....	13
4. Порядок работы на аппарате.....	15
4.1. Приведение оборудования в рабочее состояние из транспортного и обратно.....	15
4.2 Порядок выполнения снимка.....	15
4.3 Запуск и начало работы	16
4.4 Поиск или регистрация пациента в базе данных	18
4.5. Получение снимков.....	21
4.6 Выключение аппарата.....	28
4.7 Клинический протокол и заключение	29
4.8 Архивирование снимков из базы данных на внешние носители	31
5. Меры безопасности	32
6. Защита окружающей среды и удаление отходов.....	35
7. Техническое обслуживание	35
8. Возможные неисправности и способы их устранения	37
8.1 Натяжение клинового ремня	38
8.2 Регулировка остановки подвижной подножки в крайних положениях	38
9. Правила хранения.....	41
10. Транспортирование	41
Приложение 1	42
Приложение 2	44
Приложение 3	45
Приложение 4	47
Приложение 5	54

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для изучения устройства и работы аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «Медипром», ТУ 26.60.11.113-001-71327975-2005 (далее по тексту – «аппарат»), указаний по техническому обслуживанию и текущему ремонту. Сведения об эксплуатации автоматизированных рабочих мест, программном обеспечении содержатся в Руководстве оператора. Сведения о комплектации содержатся в паспорте изделия. Сведения о конкретных технических параметрах и функциональных возможностях рентгеновского питающего устройства, рентгеновского излучателя (рентгеновской трубки), диафрагмы содержатся в паспортах на эти составные части аппарата.

Изучение и соблюдение данного руководства по эксплуатации нацелено на обеспечение безопасности аппарата, качества и эффективности функционирования аппарата и выполнения медицинских процедур.

Флюорографические процедуры могут проходить пациенты без ограничения состояния здоровья и возраста, но с учетом соблюдения правил радиационной безопасности.

Побочных действий от флюорографической процедуры не выявлено.

Сотрудник лечебного учреждения (рентгенолаборант) для работы на аппарате должен обладать необходимыми знаниями в области эксплуатации рентгеновской техники, навыками работы с компьютерной техникой на уровне пользователя.

Обслуживание аппарата должно проводиться квалифицированным техническим персоналом, имеющим аттестованную подготовку в области промышленной электроники и автоматики, медицинской рентгеновской техники, допущенным к обслуживанию электроустановок напряжением свыше 1000В и прошедшими обучение по обслуживанию данного аппарата на предприятии изготовителе.

Декларация по электромагнитной совместимости приведена в приложении 4.

Это руководство поможет пользователю разобраться с работой аппарата в исполнении 1 и в исполнении 2.

Невнимательное изучение эксплуатационной документации не освобождает медицинский и технический персонал от ответственности за неграмотную эксплуатацию оборудования и причинения вреда себе и пациентам!

РЭ рассчитано на обслуживающий технический и медицинский персонал.

Монтажная, конструкторская, сервисная документация предоставляется ООО

«Мосрентгенпром» только по запросу обслуживающих организаций.

1. Общие сведения

1.1. Назначение изделия

1.1.1 Аппарат соответствует следующим стандартам:

Аппарат должен соответствовать требованиям ГОСТ Р50267.0, ГОСТ Р50267.0.3, ГОСТ Р50267.7, ГОСТ Р50267.28, ГОСТ Р50267.32, ГОСТ Р МЭК 601-1-1, ГОСТ 26140, ТУ 26.60.11.113-001-71327975-2005 и предназначен для рентгеновского исследования органов грудной клетки пациента в положении стоя в прямой и боковой проекциях. Полученные изображения записываются в память АРМ в цифровом виде.

1.2. Общие указания

1.2.1 Аппарат является техногенным источником ионизирующего излучения и обращение с ним регламентируется нормами СанПиН 2.6.1.2523-09. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, к самим аппаратам и к проведению медицинских исследований - в соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 2.6.1.1192-03.

Получение и передача аппарата производится в порядке, установленном СП 2.6.1.2612-10.

1.2.2 Аппарат допускается к применению при наличии регистрационного удостоверения Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития.

1.2.3 Аппарат, не прошедший проверку по условиям радиационной безопасности после ремонта или внесения каких-либо технических изменений в конструкцию, к использованию не допускается.

1.2.4 До начала работы с аппаратом медицинское учреждение должно получить специальное разрешение (лицензию) на право проведения рентгенологических исследований на людях.

1.2.5 Аппарат выполнен на базе рентгенозащитной кабины. Несущая рама рентгенозащитной кабины аппарата имеет шесть опор. На раме смонтирована кабина с лифтом и дверью. Привод двери находится внутри кабины, привод лифта закреплен с наружной стороны кабины. Технические отсеки закрыты декоративными панелями, закрепленными специальными винтовыми фиксаторами. На декоративных панелях располагается пульт включения и управления.

1.2.6 Производительность аппарата – не менее 60 снимков в час. Определяющими факторами производительности являются: время, необходимое рентгенологу для заполнения

е, время	▪ номинальная электрическая мощность	30 кВт
мое для	▪ номинальное анодное напряжение	125 кВ
т посе	▪ максимально допустимый анодный ток при номинальном напряжении	300 мА
	▪ максимальное количество электричества	150 мАс
	▪ предустановленное ограничение значения количества электричества	120 мАс

Внимание! Технические возможности УРП значительно выше требуемых характеристик для выполнения флюорографических исследований на любых режимах и при любом телосложении. Поэтому для оптимизации режимов работы аппарата, минимизации лучевой нагрузки на пациента, увеличения ресурса работы УРП и рентгеновского излучателя в медицинскую (пользовательскую) программу введены целый ряд ограничений, активируемых по умолчанию. Эти ограничения касаются предпочтительности работы на малом фокусе рентгеновской трубки для повышения пространственного разрешения и различимости как можно более мелких деталей рентгенограммы. Переключение на большой фокус происходит автоматически при превышении допустимой номинальной мощности малого фокуса. Далее введено ограничение максимально назначаемого высокого напряжения. Ограничивается значения количества электричества.

Причины ограничений и описание ограничений описываются в разделах 3 и 5 настоящего Руководства по эксплуатации.

2.8 Аппарат обеспечивает работоспособность в течение 6 часов в любых номинальных режимах с последующим перерывом не менее 1 часа.

2.9 Лифт (подъемник) обеспечивает перемещение пациентов весом до 135 кг по вертикали в диапазоне 500 мм.

2.10 Кабина аппарата (свинцовый эквивалент 1,2 мм) оснащена дверью (свинцовый эквивалент 1,2 мм) с окном из рентгенозащитного стекла (свинцовый эквивалент 2,4 мм) и автоматическим приводом.

2.11 Фокусное расстояние (**не изменяется!**) 1000 мм

2.12 Размер входного поля цифрового приемника, мм 390±5 x 390±5

2.13 Разрешающая способность, не менее пар линий/мм: 2,5

2.14 В программном комплексе аппарата предусмотрена, как обязательная опция, следующая обработка изображения:

- автоматическая и ручная регулировка яркости и контрастности во всем диапазоне черно-белой шкалы;

- автоматическое определение яркости и контраста изображения;

- инвертирование («негатив/позитив») и просмотр в цветовой гамме;

- плавное и кратное ступенчатое масштабирование фрагментов изображения;

- зеркалирование;

- поворот с шагом 90 градусов;

- определение координат, расстояний, площадей и углов, размеров;
- стандартная статистическая обработка в выделенной зоне интереса произвольной формы (число пикселей, среднее, минимум/максимум, СКО), вывод гистограмм яркостей в заданной зоне интереса;
- фильтрация и сглаживание;
- гамма-коррекция;
- визуализацию с заданной функцией «яркость рентгенограммы – яркость монитора» и автоматическую нормализацию исходных параметров визуализации/гистограммы;
- усиление резкости;
- подчеркивание границ;
- оценка оптической плотности;
- построение профиля яркости
- МОРИ (многофункциональный обработчик рентгеновского изображения), реализующий такие функции, как нелинейное усиление контраста малоконтрастных объектов, уменьшение шума, подчеркивание границ и т.д.).

2.15 Работа с результатами флюорографической процедуры сопровождается:

- автоматизированным составлением заключений (протоколов) исследований по шаблонам;
- созданием и редактированием шаблонов;
- предварительным и окончательным заключениями (протоколами);
- отчетами и их экспортом;
- экспортом/импортом заключений и флюорограмм с сопровождающей информацией;
- записью флюорограмм и сопровождающей информации на внешние цифровые носители с возможностью просмотра на Windows-совместимых компьютерах с операционной системой не ниже Windows Xp;
- печатью изображений и сопровождающей информации на принтерах;
- архивированием изображений;
- выводом и просмотром изображений в разных режимах, в окнах, на одном/двух мониторах, распределением мониторов по просмотровым назначениям;
- поддержкой DICOM и интеграцией в PACS;
- и другими функциями обработки, сопровождения, передачи и печати.

2.16 В составе специального программного обеспечения имеется пакет программ для формирования и работы с базой данных, позволяющий осуществлять следующие манипуляции:

- регистрацию нового пациента;

- создание карточки пациента с информацией об исследовании и эффективной дозе облучения;

- поиск пациента по различным параметрическим признакам;

- ведение базы данных с добавлением, редактированием, сортировкой, фильтрацией, цветовой индикацией, распределением по полям, выводом на просмотр или печать, архивирование и вызов из архива, создание и печать отчетов и заключений и т.д.

- Возможность одновременной работы нескольких пользователей с разных АРМов;

- Возможность передачи во внешнюю систему R-отчетов;

Подробно о работе ПО и СПО, установленного на автоматизированных рабочих местах можно ознакомиться в Руководстве оператора. В СПО могут быть внесены дополнительные опции на основании технического задания заказчика.

2.17 СПО обеспечивает автоматический расчет, вывод на экран монитора и регистрацию в карточке пациента эффективной дозы облучения в соответствии с МУ 2.6.1.2944-11.

2.18 Параметры экспозиции могут устанавливаться следующими способами:

- вручную,

- при помощи орган-автоматики с возможностью корректировки

2.19 ПО позволяет интегрировать АРМ аппарата в имеющуюся локальную сеть лечебного учреждения

2.20 Во избежание потери базы данных все компьютеры аппарата оснащены двумя жесткими дисками, постоянно копирующими информацию. Тем не менее, необходимо регулярно выполнять архивирование рентгеновских снимков на сменные или альтернативные носители цифровой информации.

2.21 Ориентировочные массы составных частей аппарата (кг):

Кабина с рамой основания	1120
Приемник	50
Излучатель с диафрагмой	30
УРП	50

Масса составных частей и общая масса аппарата могут незначительно отличаться от указанных в зависимости от исполнения и комплектации.

2.22 Срок службы аппарата, лет, не менее 6

2.23 Климатические условия эксплуатации аппарата:

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление 840-1066 гПа (630-800 мм рт. ст.).

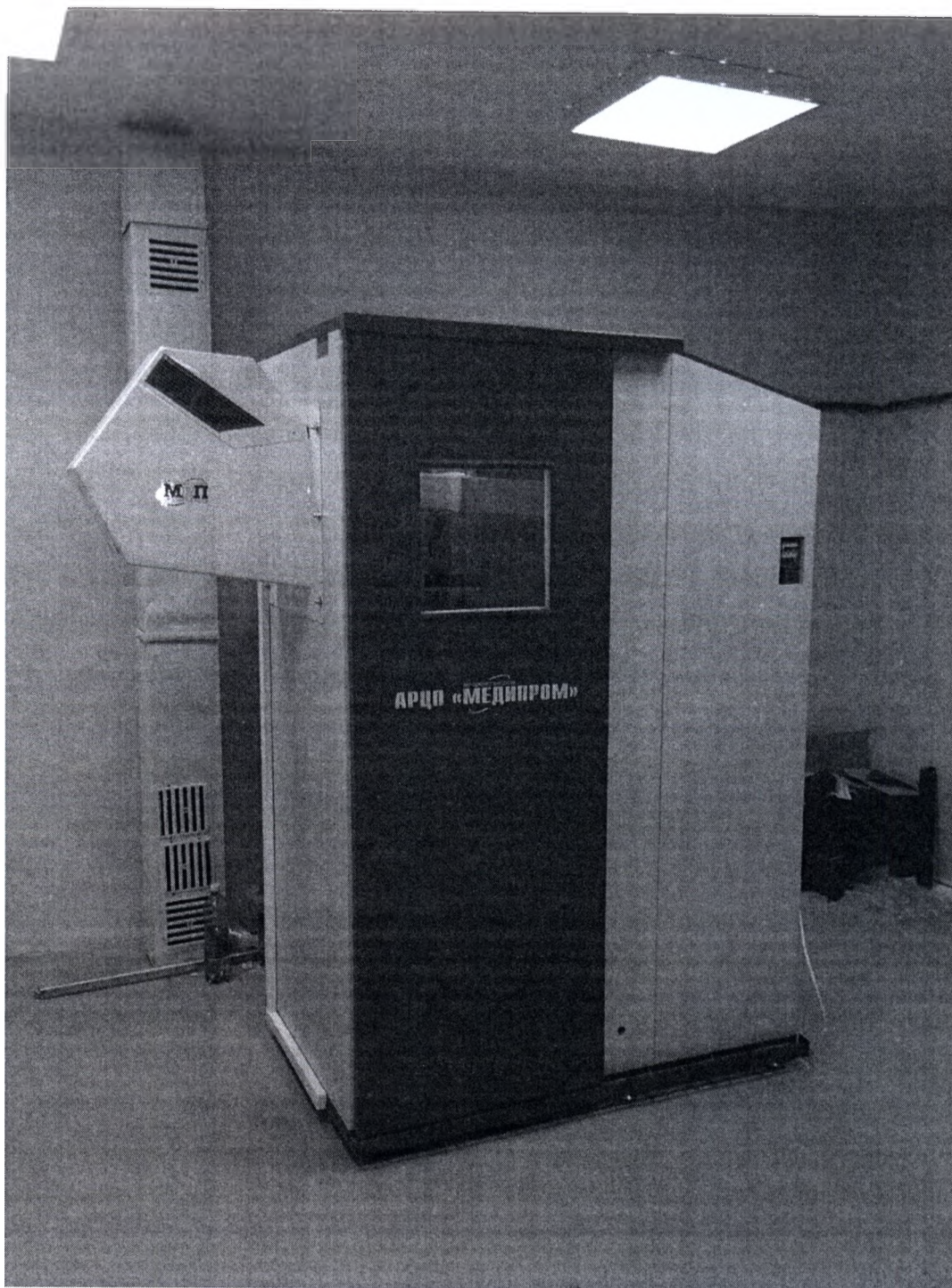


Фото 1. Общий вид флюорографа

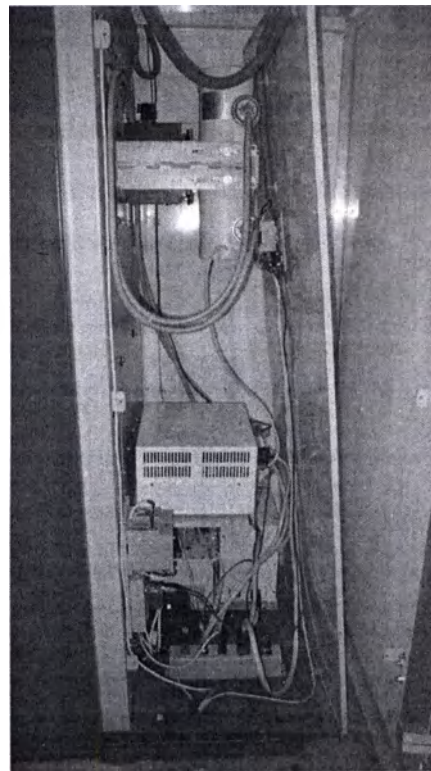
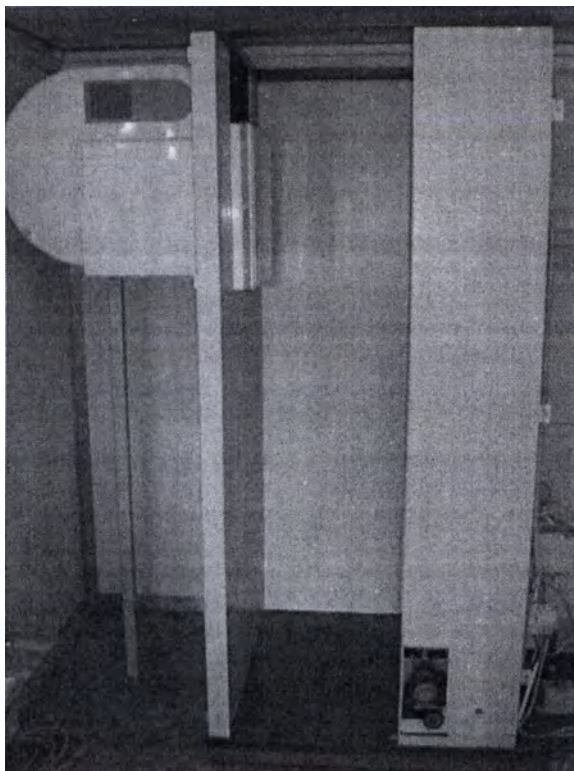


Фото 2 и 3 Вид на цифровой приемник, привод двери, излучатель, привод лифта, блок управления кабиной, ТВБ, накопитель, преобразователь, блок коммутации флюорографа

3 Устройство аппарата и принцип его работы

Аппарат состоит из кабины, изнутри освинцованной и отделанной декоративными пластиковыми панелями, собранной на раме основания. Кабина аппарата представляет собой конструкцию жестко связанных между собой трех стенок. Кабина оснащена дверью, также освинцованной и отделанной пластиком изнутри. Дверь имеет окно с рентгенозащитным стеклом. Дверью закрывается вход/выход кабины во время снимка. Дверь перемещается с помощью автоматического электропривода по направляющим, установленным сверху и снизу дверного проема кабины. При **незакрытой** двери выполнение снимка не возможно. В этом случае срабатывает блокировка высокого напряжения на питающем устройстве.

Полом кабины служит подножка, которая подъемником перемещается по вертикали на необходимую высоту. Подъемник крепится к задней стенке и раме напольной. Соединение стенки с подъемником осуществлено через виброгасящие шайбы и втулки. Подъемник представляет собой съемную раму, выполненную из швеллеров, уголков и пластин. В швеллерах перемещается каретка. Движение подъемника осуществляется актуатором линейного перемещения. Электропривод оснащен частотным преобразователем управления двигателем, который обеспечивает плавный разгон и плавную остановку перемещения

подъемника. На каретке шарнирно крепится подножка, предназначенная для перемещения пациента. Управление приводом подъемника осуществляется с пульта управления нажатием на кнопки «▲», «▼». Подъемник закрыт кожухом.

На раме-основании с правой стороны установлены блок коммутации, трансформаторно-выпрямительный блок, высокочастотный преобразователь высокого напряжения, накопитель электрической энергии, все остальные электронные и электрические устройства. Все вместе эти модули представляют собой микропроцессорное питающее устройство с частотным преобразователем и системой самодиагностики. Питающее устройство настроено таким образом, что исключается превышение подаваемой мощности на излучатель в соответствии со значениями мощности по фокусам. Максимальное значение мощности подаваемой на соответствующий фокус снижено до 70% в целях экономии ресурса рентгеновской трубки. При превышении тока или мощности, подаваемой на малый фокус, система автоматически будет переключаться на большой фокус с индикацией на пульте управления.

Необходимо иметь ввиду, что мощности малого фокуса рентгеновской трубки хватает с запасом для выполнения рутинной флюорографии, а при переходе на большой фокус флюорограммы позволят выявить артефакты в два раза большего размера, что может сузить исследовательский диапазон и возможность выявления заболеваний на самых ранних стадиях. Рекомендуем использовать малый фокус.

В верхней части правой внешней стороны кабины закреплены излучатель с диафрагмой. Пучок рентгеновского излучения, сформированный диафрагмой, попадает на цифровой приемник рентгеновского излучения, установленный в окне левой стенки кабины. Диафрагма может быть оснащена световым центратором, с тремя шторками, настроенными на размер рабочего поля и зафиксированными в этом положении. Поле рентгеновского излучения регулируется для точного соотношения эффективному полю рентгеновского приемника по осям и границам так, чтобы границы рентгеновского поля не превышали более, чем на 5 мм рабочее эффективное поле цифрового приемника. Цифровой приемник рентгеновского излучения представляет из себя электронно-оптическую систему «экран-объектив-ПЗС-матрица». Для уменьшения уровня собственных шумов ПЗС-матрица охлаждается до рабочей температуры минус 12°C. Элементы приемника в самой незначительной степени вносят свой вклад в ослабление пучка рентгеновского излучения между пациентом и детектором. Так рабочий экран приемника выполнен из полистирола толщиной 2, 5 мм и ослабляет входной пучок при 100 кВ на 0,36 Al экв., при 70 кВ – на 0,28 Al экв. Люминофорный экран наклеивается на панель из гетинакса специальной марки толщиной 1,5 мм, добавляя ослабление рентгеновского пучка при 100 кВ – 0,2 Al экв., при 70 кВ – 0,16 Al экв.

Изображение формируется матрицей приемника. С матрицы изображение попадает в буфер приемника, в котором, при подгрузке калибровочных файлов, полученных при пуско-наладке аппарата, выполняется выравнивание по яркости. Выравненное изображение записывается в RAW-файл. Информация о параметрах экспозиции записывается в сопутствующий файл. При завершении каждого исследования составляется список RAW-файлов и графическая информация при помощи встроенного СПО конвертируется в DICOM-формат. Полученные файлы при помощи подпрограммы передаются в базу и записываются в ячейку, соответствующего пациента. В подпрограмме имеется автоматическое выравнивание яркости, обеспечивающее сглаживание «пяточного» эффекта.

Снимок выполняется одномоментно на все рабочее поле. Сигнал матрицы проходит электронный блок обработки и в виде результата исследования в цифровом формате поступает на АРМ рентген-лаборанта, на котором обеспечивается заполнение первичных медицинских документов (база данных), установка режимов исследования, выполнение снимка, накопление снимков, предварительный просмотр. АРМ рентген-лаборанта обеспечивает функционирование флюорографа непосредственно в кузове-фургоне автомобиля. Требуемые параметры снимка устанавливаются программой автоматически на основе введенной оператором информации о пациенте и выбора зоны обследования. Параметры снимка могут быть откорректированы оператором непосредственно перед снимком. Параметры снимка можно установить вручную ползунками кВ, мА, мАс; при помощи орган-автоматических программ с возможностью корректировки.

Результаты исследований хранятся на АРМ рентген-лаборанта. Результаты исследований просматриваются на АРМ врача-рентгенолога благодаря связи двух рабочих мест по локальной сети.

Система СПО предусматривает резервное копирование информации на АРМ врача-рентгенолога.

На АРМ врача-рентгенолога возложено выполнение исследовательских функций с помощью пакета программного обеспечения, заполнение и распечатка отчетных медицинских документов.

Подробное описание работы с базой данных, получения, обработки, диагностики снимков, создания заключений и отчетов, архивирования, экспорта/импорта снимков и т.д. содержится в Руководстве оператора, являющимся неотъемлемой частью сопроводительной документации. Руководство оператора в обязательном порядке устанавливается на АРМ врача и лаборанта в цифровом виде.

Включение аппарата осуществляется пультом включения, расположенным на правой декоративной панели. Доступ к модулям флюорографа для технического обслуживания осуществляется после снятия декоративной панели.

3.1. Конструктивные и технические особенности аппарата.

Цифровой приемник рентгеновского излучения, устройство рентгеновское питающее, АРМ лаборанта, АРМ врача по сути представляют собой четыре связанных между собой компьютера, объединенных и работающих под управлением единого программного обеспечения.

Цифровой приемник построен на базе ПЗС-матрицы с числом элементов изображения 2402x2402 пикселей. ПЗС матрица при помощи холодильника охлаждается до отрицательной температуры для снижения уровня собственных шумов. Рентгеновские лучи преобразуются люминесцентным экраном в фотоны света. Фотоны фокусируются объективом на ПЗС-матрицу, значения пикселей которой считывается и преобразуется в цифровой сигнал, из которого формируется цифровое рентгеновское изображение.

Напряжение высокое и накал генерируются рентгеновским питающим устройством, им же осуществляется раскрутка анода трубки. Питающее рентгеновское устройство представляет собой высокочастотное микропроцессорное цифровое устройство управления, преобразования и накопления состоящее из трех блоков: преобразователь, трансформатор и накопитель. Питающее устройство оснащено системой самодиагностики с индикацией кода ошибки или неисправности на мониторе АРМ лаборанта, системами контроля, блокировки и предупреждения о превышении, перегреве, избытке или недостатке тех или иных значений или параметров питающего устройства, излучателя, приводов кабины.

Питающее устройство работает в паре с системой управления кабиной, позволяющей выполнять функции автоматического открытия и закрытия двери, движением подъемного устройства, а также осуществляет синхронизацию работы приемника рентгеновского излучения.

3.2. Назначение органов управления

К органам управления относятся кнопки, расположенные на кабине аппарата, и пульт лаборанта на АРМ лаборанта, который подключается дистанционно и располагается на рабочем месте рентген-лаборанта.

На кабине расположены автомат включения/выключения питания аппарата, кнопки управления приводом подъемника «▲», «▼». Кнопки управления приводом подъемника «▲», «▼» предназначены для вертикального перемещения подъемника с пациентом.

Автомат включения/выключения питания предназначен для аварийного или штатного полного выключения аппарата.

Около АРМ рентген-лаборанта расположен блок управления цифровым приемником (Рис.6). На нем расположена кнопка ВКЛ., предназначенная для включения и выключения цифрового приемника, индикатор включения приемника светится зеленым цветом.

Внутри технического отсека, скрытого декоративными панелями, расположены блок управления кабиной (Фото 4) и рентгеновский излучатель с диафрагмой (Фото 5).

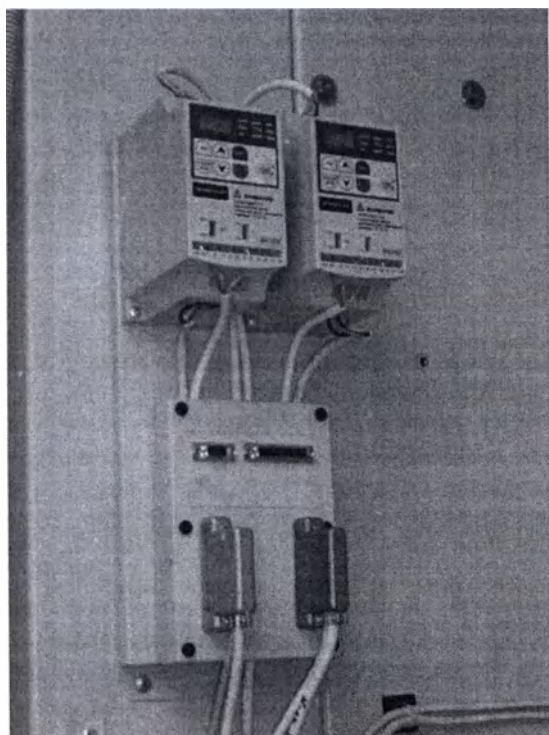


Фото 4 Блок управления кабиной

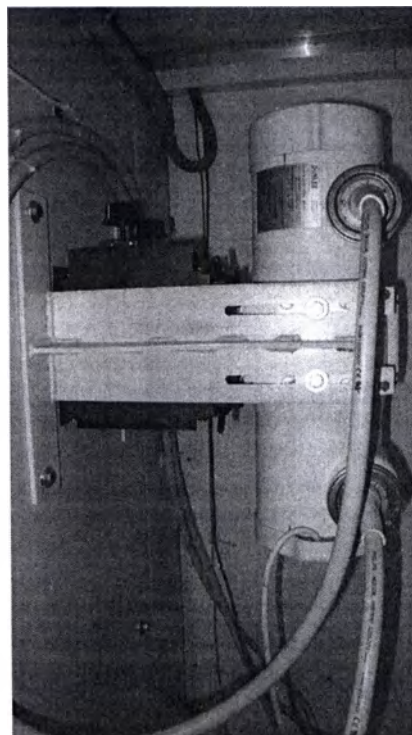
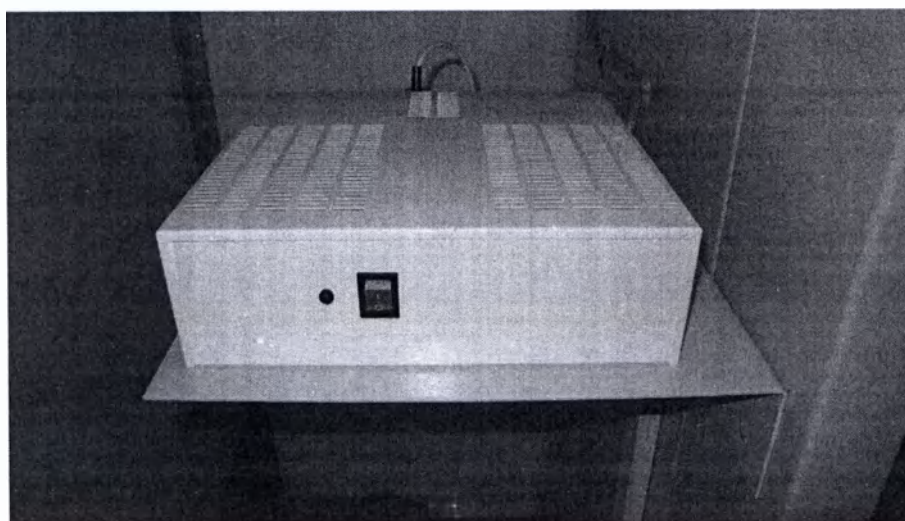


Фото 5 Излучатель с диафрагмой



**Фото 6 Блок управления цифровым приемником.
(место расположения – около АРМ рентген-лаборанта)**

4. Порядок работы на аппарате.

4.1. Приведение оборудования в рабочее состояние из транспортного и обратно.

4.1.1. Включить пакетный выключатель аппарата.

4.1.2. Включить источник бесперебойного питания, а затем персональный компьютер, входящий в состав АРМ рентген-лаборанта.

4.1.3. Включить кнопкой блок управления цифровым приемником.

4.1.4. Включить магнитный контактор включателем на пульте управления в СПО на АРМ рентген-лаборанта.

Проверить работу подножки нажатием кнопок управления приводом подъемника «▲», «▼».

Внимание! Если направление движения подножки не соответствует нажатой кнопке, проверить правильность подключения к сети (поменять фазы).

В верхнем положении подножки изъять буфер подножки.

4.1.5. Если оборудование не эксплуатировалось 3 недели и более, необходимо выполнить тренировку трубки согласно приложению 5.

После выполнения п.п. 4.1.1 – 4.1.4 можно считать, что аппарат приведен в рабочее состояние.

4.1.6. Выключение аппарата производится в обратной последовательности:

- Выключить магнитный контактор включателем на пульте управления в СПО на АРМ;
- Выключить блок управления цифровым приемником через программу CoolerOff.exe (подробно описано в РО);
- Выключить персональный компьютер, входящий в состав АРМ рентген-лаборанта, а затем источник бесперебойного питания, входящие в состав АРМ рентген-лаборанта;
- Выключить пакетный выключатель аппарата.

После выполнения п. 4.1.10 можно считать, что аппарат подготовлен к транспортировке.

4.2 Порядок выполнения снимка.

4.2.1 Включить аппарат автоматом включения/выключения (9), расположенным на левой декоративной панели.

4.2.2 Нажать кнопку ВКЛ. на блоке управления приемником, при этом индикатор подсвечивается зеленым цветом.

4.2.3 Включить источник бесперебойного питания, а затем персональный компьютер,

входящий в состав АРМ рентген-лаборанта. Автоматически происходит загрузка операционной системы. Запустить программу для работы с питающим устройством и программу для работы с аппаратом. Убедиться в успешной загрузке программ. Готовность работы УРП подтвердит голосовое сообщение, готовность работы АРМ подтвердится высвечиванием поля базы данных.

4.2.4 Рекомендуется ожидать 15 минут. Оборудование выходит на рабочий режим.*

4.2.5 Вызвать пациента.

*** Для снижения собственных шумов ПЗС матрица, используемая в качестве детектора, охлаждается до - 12°C. В связи с этим рекомендуем ждать 15 – 20 минут для полного охлаждения матрицы до нужной температуры.**

4.3 Запуск и начало работы

Работа с комплексом начинается после запуска программы XcamlBase.exe. Появление на экране монитора главной формы программы свидетельствует о готовности комплекса к работе (рисунок 4.1).

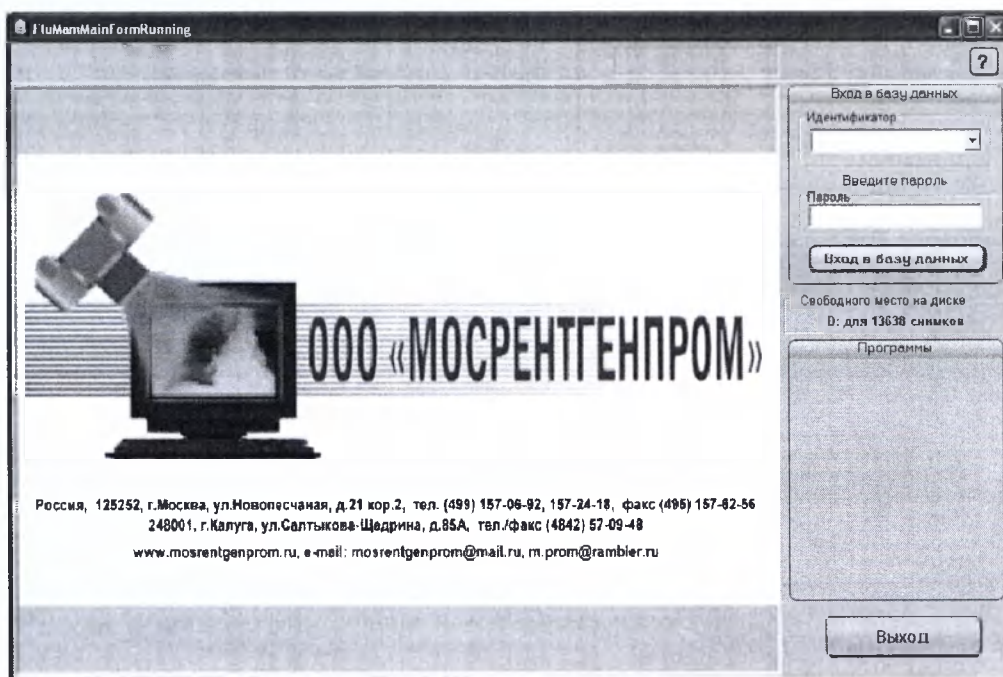


Рисунок 4.1. Окно главной формы программы XcamlBase.exe после запуска программы

Для начала работы комплекса программ, пользователю в окне «Идентификатор» с помощью выпадающих меню необходимо выбрать имя, а в окне «Пароль» ввести персональный пароль.

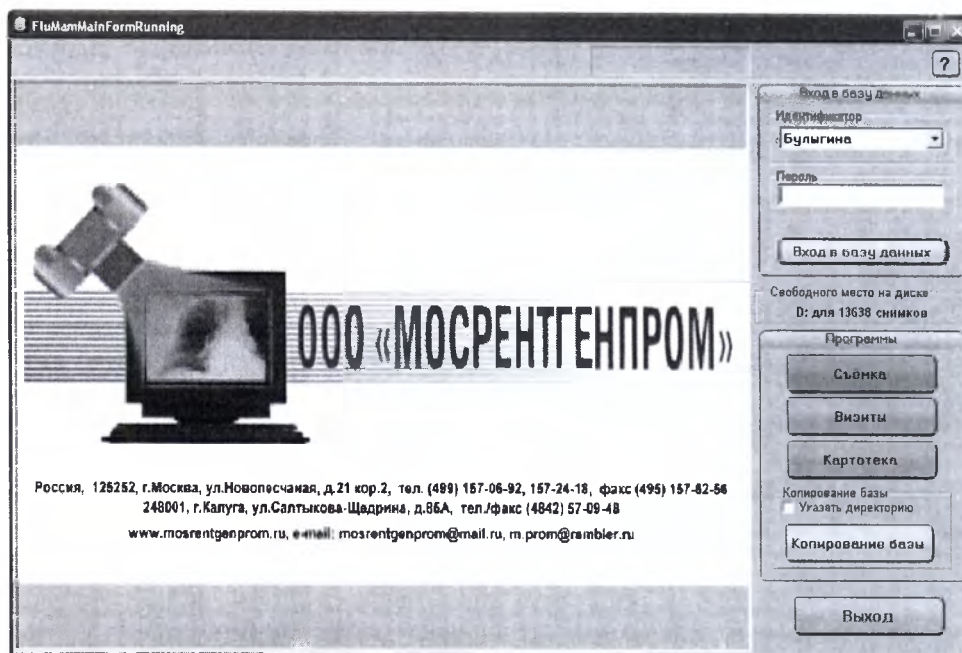
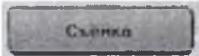
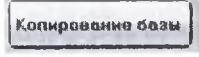
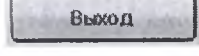


Рисунок 4.2. Окно главной формы программы XcamIBase.exe с кнопками вызова программ комплекса «XcamSoft» для пользователя

Кнопки формы предоставляют пользователю следующие функциональные возможности:

Кнопка	Функции
	- Добавление пациента в базу данных. - Корректировка информации о пациенте в базе данных. - Получение снимков с аппаратуры.
	- Работа с журналом приёма пациентов. - Обработка и анализ снимков. - Запись диагнозов и заключений.
	- Поиск пациентов и анализ информации о них в базе данных. - Обработка и анализ снимков. - Запись диагнозов и заключений.
	- Создание страховочной копии базы данных.
	- Завершение работы с базой данных.

4.4 Поиск или регистрация пациента в базе данных

Для выполнения этой функции необходимо нажать кнопку «Съёмка» главной формы. Появится окно для работы с базой пациентов (Рисунок 4.3).

Выполняющему съёмку врачу или лаборанту нужно найти карточку пациента в базе данных (если он уже занесен в базу) или заполнить и добавить в базу данных карточку нового пациента.

Косимов Вадим Олегович

Параметры поиска визитов

Имя пациента:

Всё визиты

Нач. дата: 03.10.2009

Конеч. дата: 24.09.2010

Возраст: 357

Пол: 11

Поиск

Пациенты

№ п/п	№ виз	№ пациен	Пациент	Пол	Дата рожд	Дата визита	Примечания к диагнозу	Примеч
1	26	23	Елизаров Роман Евгеньевич	М	30.06.1976	24.09.2010 12:36:44		
2	27	24	Бреус Ираида Новомировна	Ж	20.07.1963	24.09.2010 12:47:32		
3	28	25	Сабирова Насиба Шариповна	Ж	27.01.1980	24.09.2010 13:01:22		
4	29	26	Гамдельсман Ирина Марковна		01.01.1899	24.09.2010 13:05:38		
5	30	27	Бакшеева Юлия Александровна	Ж	28.05.1973	24.09.2010 13:29:04		
6	31	28	Усков Александр Владимирович	М	04.01.1995	24.09.2010 13:34:24		
7	32	29	Тарасов Андрей Васильевич	М	13.01.1980	24.09.2010 13:40:16		
8	33		Косимов Вадим Олегович	М	20.03.1975	24.09.2010 13:51:03		
9	34	31	Миронов Михаил Евгеньевич	М	28.01.1981	24.09.2010 13:46:22		
10	35	32	Обознов Дмитрий Сергеевич	М	12.02.1988	24.09.2010 13:48:42		
11	36	33	Подвербин Дмитрий Олегович	М	11.08.1988	24.09.2010 13:51:03		

Снимки

Подобный

Детализация заключения

Патология и первичный диагноз -- Врач: Админ Дата: 24.09.2010 13:53:10

Без патологии

Окончательный диагноз -- Врач: Админ Дата: 24.09.2010 13:53:22

Без патологии

ВЫХОД

Программы

Анализ снимков

Количество снимков

1 снимок

2 снимка

4 снимка

Несколько окон

Действия

Карта пациента

Удалить снимок

Диагноз

Предварительный

Окончательный

Архивация

Все с диагнозом

В архив

Ссылка

Криптошка

Рисунок 4.3. Окно программы для работы с базой пациентов

Подвербный Дмитрий Олегович

Параметры поиска визитов

Визиты: 11

Статус визитов:

- ☒ Актив
- ☐ Без диагноза
- ☐ С диагнозом
- ☐ Без патологии
- ☐ С патологией
- ☐ Визиты по архиву
- ☐ Визиты на COVID

№ визита	№ карты	№ пациента	Пациент	Пол	Дата рождения	Дата визита	Примечания к диагнозу	Примечания к визиту
1	25	23	Елизаров Роман Евгеньевич	М	30.06.1976	24.09.2010 12:36:44		
2	27	24	Бреус Ирина Новомировна	Ж	20.07.1963	24.09.2010 12:47:32		
3	28	25	Сабирова Насиба Шариповна	Ж	27.01.1960	24.09.2010 13:01:22		
4	29	26	Гамдельсман Ирина Марковна	Ж	01.01.1999	24.09.2010 13:05:38		
5	30	27	Бакшеева Юлия Александровна	Ж	28.05.1973	24.09.2010 13:29:04		
6	31	28	Усков Александр Владимирович	М	04.01.1965	24.09.2010 13:34:24		Ник пуск
7	32	29	Тарасов Андрей Васильевич	М	13.01.1960	24.09.2010 13:40:16		Ник пуск
8	33	30	Косинов Владимир Олегович	М	30.03.1965	24.09.2010 13:43:13		Ник пуск
9	34	31	Миронов Михаил Евгеньевич	М	28.01.1961	24.09.2010 13:46:22		Ник пуск
10	35	32	Обознов Дмитрий Сергеевич	М	12.02.1969	24.09.2010 13:48:42		Ник пуск
11	36	33	Подвербный Дмитрий Олегович	М	30.12.1999	24.09.2010 13:54:07		Ник пуск

Действия:

- Проверить
- Аннулирование
- Копировать
- В архив
- Ссылка
- Карточка
- Выйти

Рисунок 4.5. Окно программы для работы с базой пациентов

Если карточка пациента отсутствует в базе данных, то для регистрации нового пациента нужно выбрать кнопку «Новый пациент», расположенную сверху справа. Откроется окно регистрации нового пациента, в соответствующие поля которого вводятся регистрационные данные о пациенте (Рисунок 4.6).

Сведения, отмеченные на форме регистрации V подлежат обязательному заполнению. Если одно из полей не будет заполнено, программа выдаст соответствующее предупреждение.

Добавить запись пациента в базу данных

Действия:

- ☐ Заполнить данные пациен
- Сохранить
- Выйти

Отмеченные поля обязательно должны быть заполнены!

Рисунок 4.6. Окно «Регистрация нового пациента»

После заполнения формы для сохранения сведений в базе данных необходимо нажать на кнопку «Сохранить».

Если пользователь решит не сохранять сведения в базе данных можно нажать на кнопку «Выход» и выйти из режима регистрации пациента в базе данных без сохранения занесенных на форму сведений.

Поле	Значение
Фамилия	Петров
Имя	Петр
Отчество	Иванович
Дата рождения	30.12.1960
Идентификационный код	111
Пол	М
Страна/Город/Село	Владивосток
Место работы	УВД

Рисунок 4.7. Окно «Регистрация нового пациента» с частично заполненными данными

После того, как пациент найден в базе данных или туда занесен, можно начинать получение рентгеновских снимков.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА!

После включения аппарата и активизации медицинской программы необходимо выполнить снимок чистого поля или любого доступного фантома (предмета, материала и т.д.) Достоверным аналогом человеческого тела с точки зрения плотности и рассеянного излучения может служить фантом из оргстекла (оргстекло) канистры, полностью заполненной водой толщиной 250 – 300 мм.

Полученный снимок должен иметь равномерное по яркости поле, без артефактов, с ровными границами.

Установить подножку пациента в нижнее положение.

Поместить пациента в кабину на подножку.

Поднять пациента на необходимую высоту.

Установить пациента в нужное положение для снимка в соответствии с действующими технологическими правилами укладки пациента.

Закрыть пациента рентгенозащитными фартуками.

4.5. Получение снимков

Подготовка

Для получения снимков, на форме программы для работы с базой пациентов (Рисунок 4.3), необходимо нажать кнопку «Съёмка». После чего запустится программа получения снимков. При запуске этой программы проверяется состояние аппаратуры и, в случае её готовности, выводятся форма получения снимков, форма управления приемником и форма управления источником излучения (Рисунок 4.8).

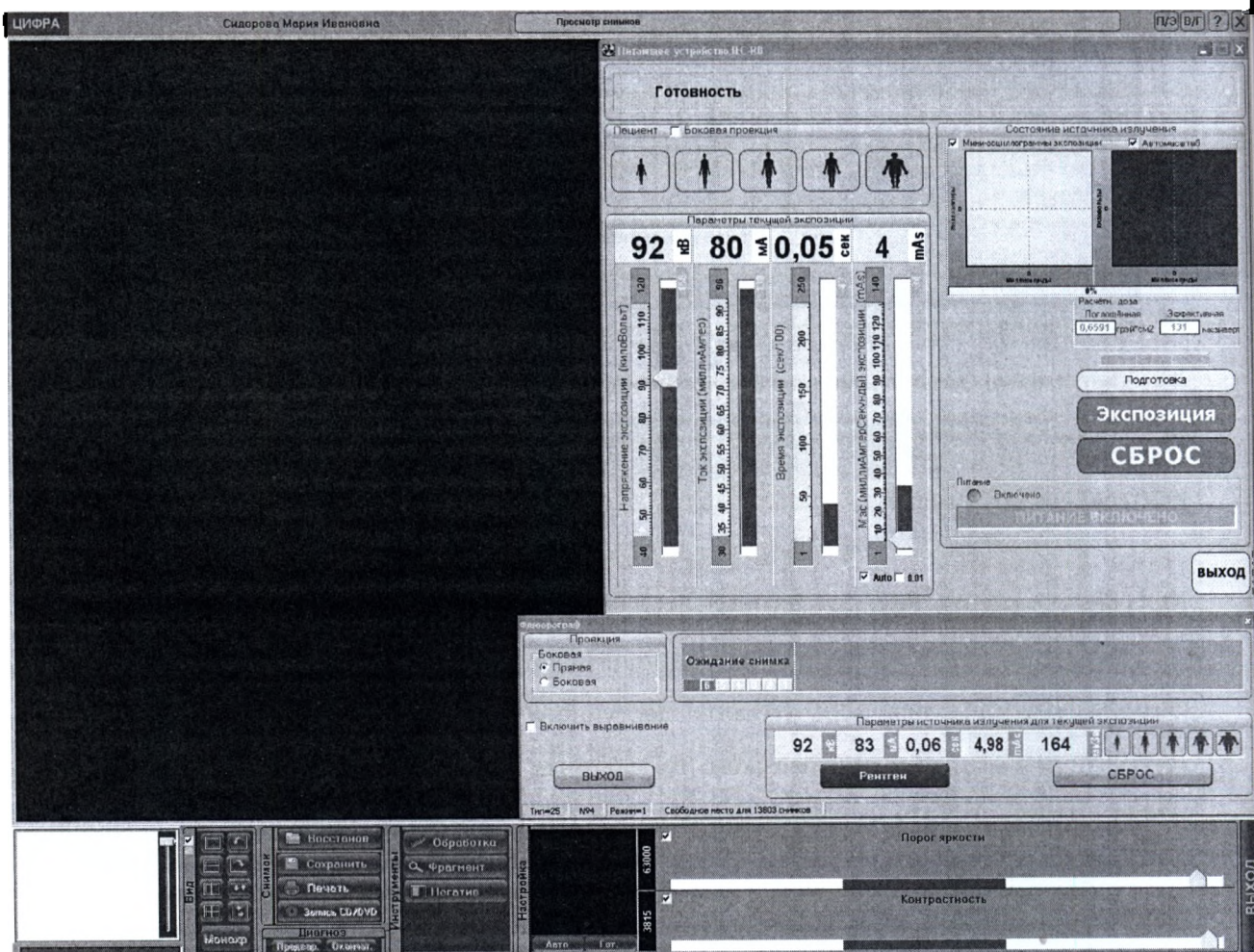


Рисунок 4.8. Общий вид окна программы при получении снимков

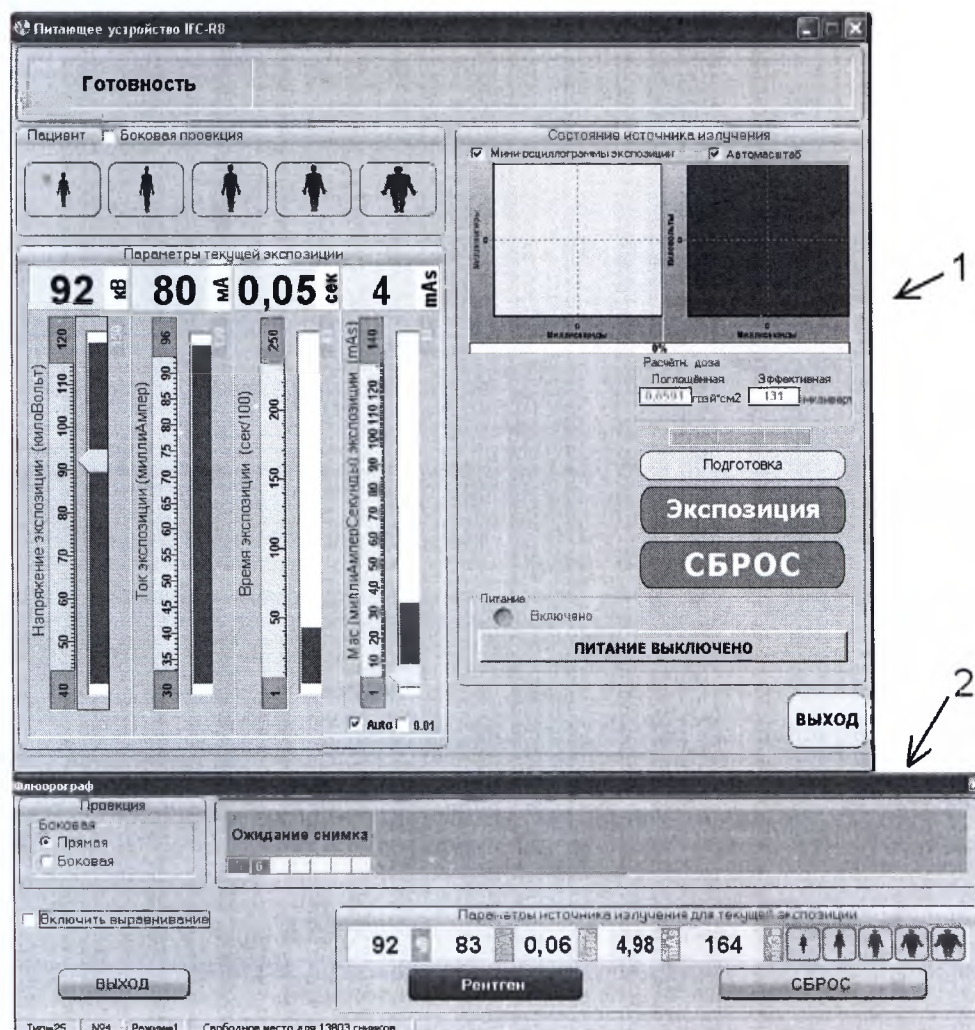


Рисунок 4.9 1 - Форма управления питающим устройством, 2 – Форма управления приемником

Для выполнения снимка необходимо перевести питающее устройство в режим готовности к экспозиции, для этого необходимо убедиться, что питающее устройство включено (Рисунок 4.9).

Выполнение снимка

Пользователь, из окна программы, имеет возможность:

- Включать или выключать питание устройства;
- Выбрать комплекцию пациента, проекцию;
- Изменять параметры экспозиции (напряжение - кВ, ток - мА, длительность - сек, количество электричества - mAs);
- Наблюдать поглощенную и эффективную дозы облучения пациента еще до выполнения снимка
- Производить запуск или отмену экспозиции.

Все элементы, управляющие параметрами рентгеновского питающего устройства, расположены на форме управления источником (Рисунок 4.8.а).

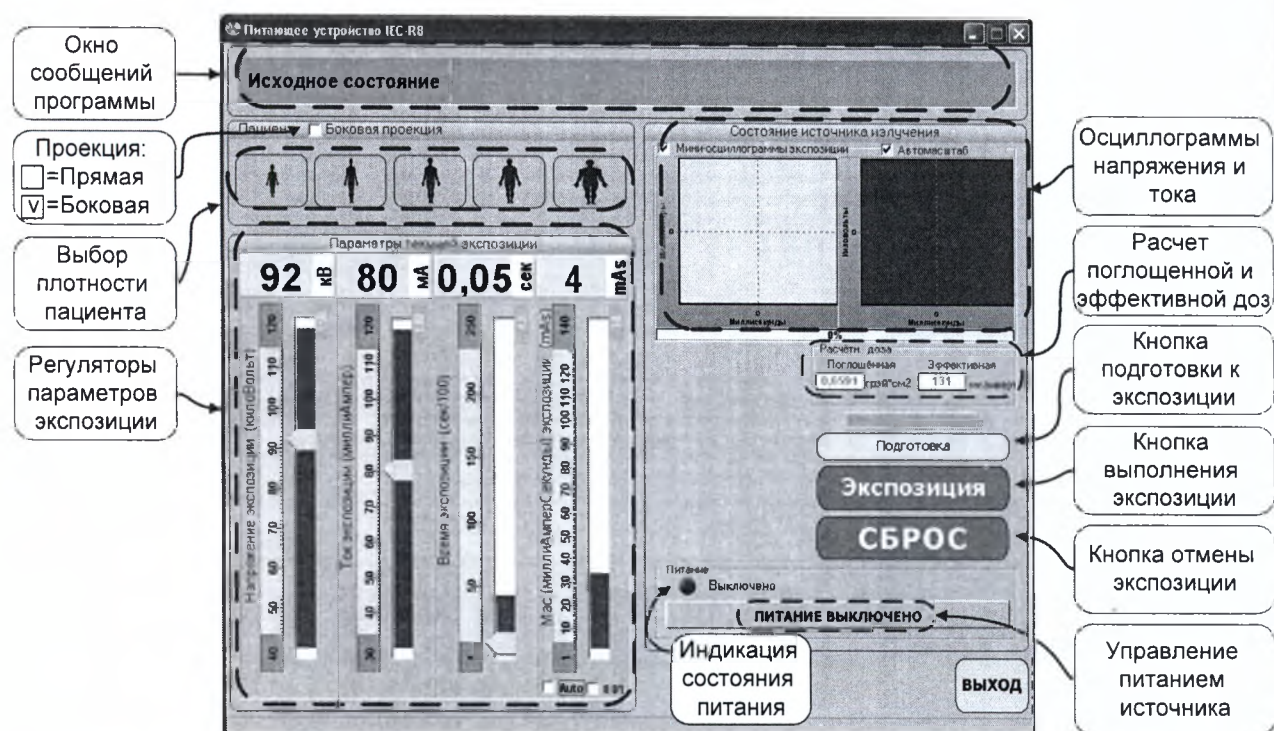


Рисунок 4.10.а. Форма управления рентгеновским питающим устройством и ее компоненты
Пользователь, из окна программы, имеет возможность:

- Выбрать комплектацию пациента и его проекцию;
- Производить запуск или отмену экспозиции;
- Наблюдать эффективную дозу облучения пациента еще до выполнения снимка;

Внешний вид формы управления приемником представлен на Рисунке 4.10.б.

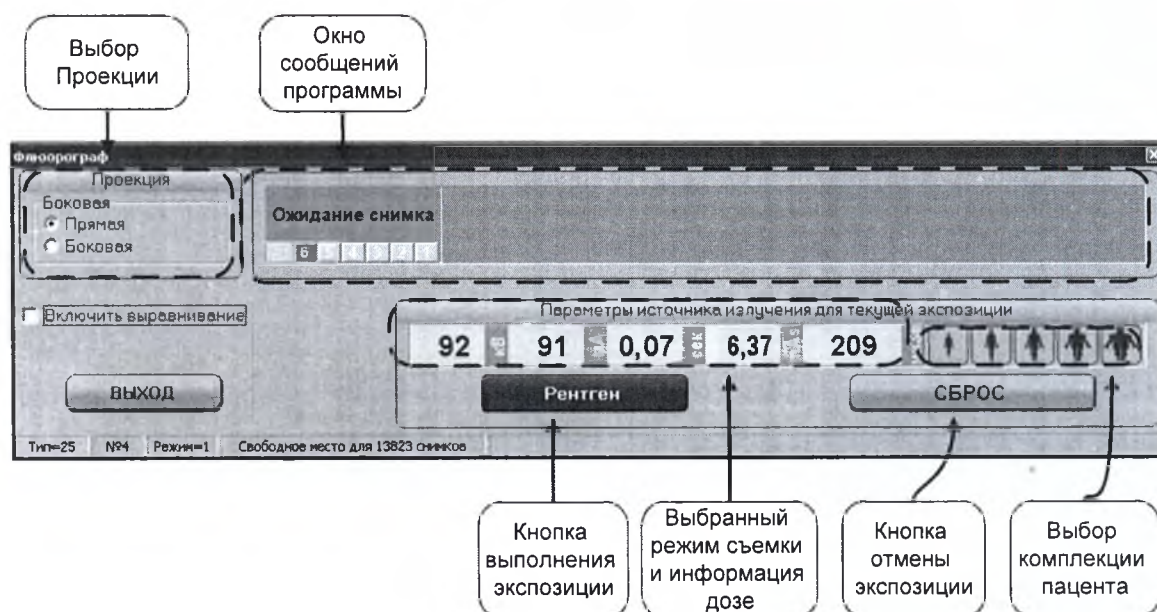
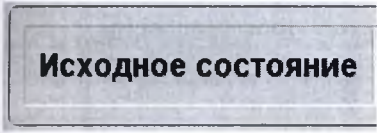
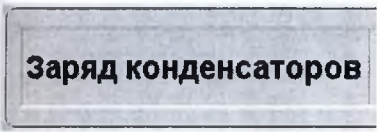
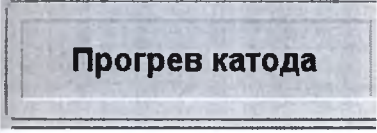
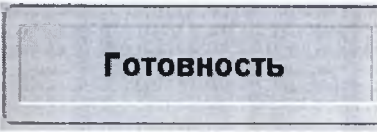
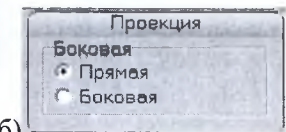
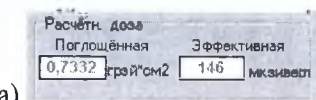


Рисунок 4.10.6. Форма управления приемником и ее компоненты

Порядок действий при получении снимка:

1. Включение питания	
 	1.1 Если источник выключен, необходимо нажать кнопку «Питание выключено» на форме управления источником. (Если источник включен необходимо продолжить работу и перейти к пункту 2)
 	После включения питания источника на кнопке появится надпись «Питание включено». В окне сообщений программы при этом должно появиться сообщение: «Заряд конденсаторов», а затем «Прогрев катода».
 	О готовности источника к работе сигнализирует сообщение «Готовность». После чего, можно перейти к следующему пункту 2.
2. Выбор проекции	
а)  б) 	2.2. Выбрать проекцию Проекцию можно указать - либо с помощью формы управления источником (а), - либо с помощью формы управления приемником (б).
3. Установка параметров экспозиции	
а)  б) 	3.1 Установить параметры экспозиции Параметры экспозиции можно задать либо вручную, либо автоматически. При изменении параметров экспозиции в окне программ управления питающим (а) и приемником (б) пересчитывается расчетная доза.

3.1.1 Автоматический режим установки параметров экспозиции



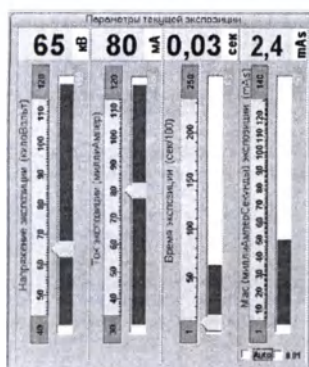
Для автоматического выбора параметров экспозиции

Необходимо выбрать комплекцию пациента

- либо с помощью формы управления рентгеновским питающим устройством (а)

- либо с помощью формы управления приемником (б).

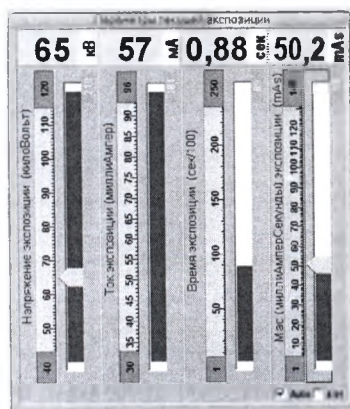
3.1.2 Ручной режим установки параметров экспозиции



Вручную параметры экспозиции можно выбрать на форме управления питающим устройством.

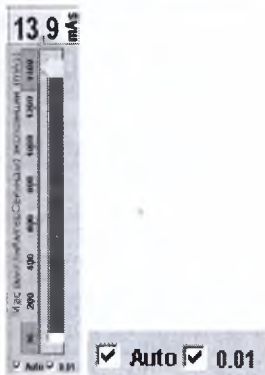
Регулировка напряжения задается соответствующим бегунком.

☒ Auto

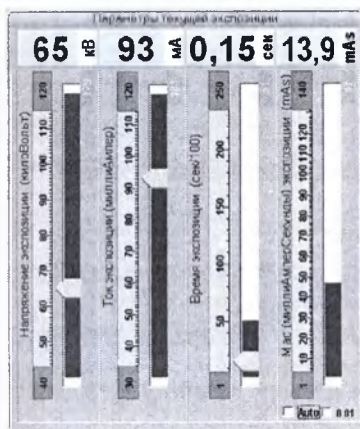


Если отметить параметр «Auto», то оператор сможет регулировать количество электричества (мАс), а ручная установка тока и длительности экспозиции будут недоступны. Желтый цвет шкалы мАс предупреждает о приближении к максимально разрешенной дозе для флюорографического снимка.

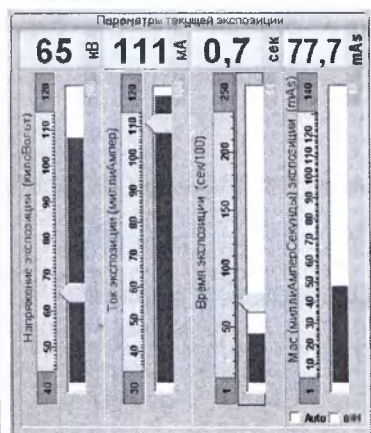
Когда от поля «Auto» отмечено программа не позволяет превысить максимально разрешенную дозу облучения пациента.



Галочка напротив надписи «0.01» ограничивает максимальное количество электричества в соответствии с его максимальным значением для предустановленных программ органоавтоматики.



Для ручного задания как тока, так и длительности экспозиции, необходимо убрать галочку возле надписи «Auto».



В случае выбора значений напряжения, тока и длительности экспозиции, выходящих за пределы нормы для профилактического флюорографического исследования, цифры шкал станут красными, а окно сообщений программы предупредит оператора: «полученная пациентом доза может превысить максимально допустимую=1000мкЗв»

Готовность

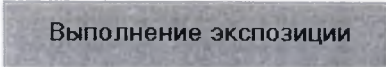
Полученная пациентом доза может превысить максимально допустимую=1000 мкЗв

4. Выполнение снимка

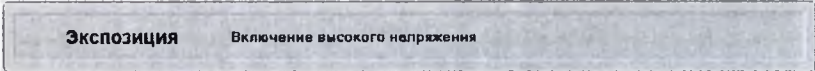
4.1 Выполнить снимок

Подать команду на выполнение снимка можно либо через программу управления приемником (см. п. 4.1.1), либо из программы управления источником (см. п. 4.1.2)

4.1.1 Выполнение снимка из программы управления приемником

	После нажатия кнопки «Рентген» , начнется подготовка источника к снимку.
	Окно сообщений программы проинформирует пользователя о ходе выполнения снимка. После того, как закончится экспозиция, изображение будет считано с приемника и передано в окно просмотра снимков.
	Для отмены выполнения снимка нажмите кнопку «Сброс» .

4.1.2. Выполнение снимка из окна управления источником.

	Выполнить экспозицию можно двумя способами: 1) Нажать сначала кнопку «подготовка», затем дождавшись, когда кнопка «Экспозиция» будет активной, нажать на нее. 2) Нажать сразу кнопку «Экспозиция».
	Во время экспозиции окно сообщений программы информирует пользователя об этапах выполнения снимка 
	В любой момент экспозицию можно прервать нажатие кнопки «Сброс»

5. Выключение источника



5.1 Выключение

Выключение источника желательно производить, если промежутки между снимками превышают ~30 минут, в противном случае - выключать источник не рекомендуется. По завершении рабочего дня рентгеновское питающее устройство необходимо выключить через его программу нажав кнопку «Питание включено».

На время подачи рентгеновского излучения дверь кабины автоматически закроется и будет воспроизведен звуковой сигнал, продублированный цветовой пиктограммой на экране монитора. Дверь кабины автоматически откроется после выполнения снимка.

Опустить подножку с пациентом в нижнее положение.

Вывести пациента из кабины.

Через несколько секунд на экране монитора АРМ рентген-лаборанта появится рентгенограмма.

Проконтролировать визуально качество полученной рентгенограммы.

При положительном результате перейти к следующему исследованию/пациенту или выключить оборудование.

Порядок производства снимков, работа с АРМ рентген-лаборанта и АРМ врача-рентгенолога, методика исследований и т.д. подробно описаны в Руководстве Оператора.

По прибытии передвижного кабинета к месту приписки и нахождения стационарного АРМ врача-рентгенолога, необходимо перебросить накопленную информацию в АРМ рентген-лаборанта на АРМ врача.

4.6 Выключение аппарата.

Выйти из программы. На запросы «Отключить питание аппарата» и «Начать подготовку к отключению» ответить утвердительно.

Для корректного завершения работы рентгенооптического устройства предназначен специальный модуль комплекса программ - CoolerOff.exe . Он запускается автоматически после завершения работы с базой данных модулем управления либо вручную при необходимости отключения оборудования.

После запуска программы на экране компьютера появляется ее главное окно (Рисунок 4.11).

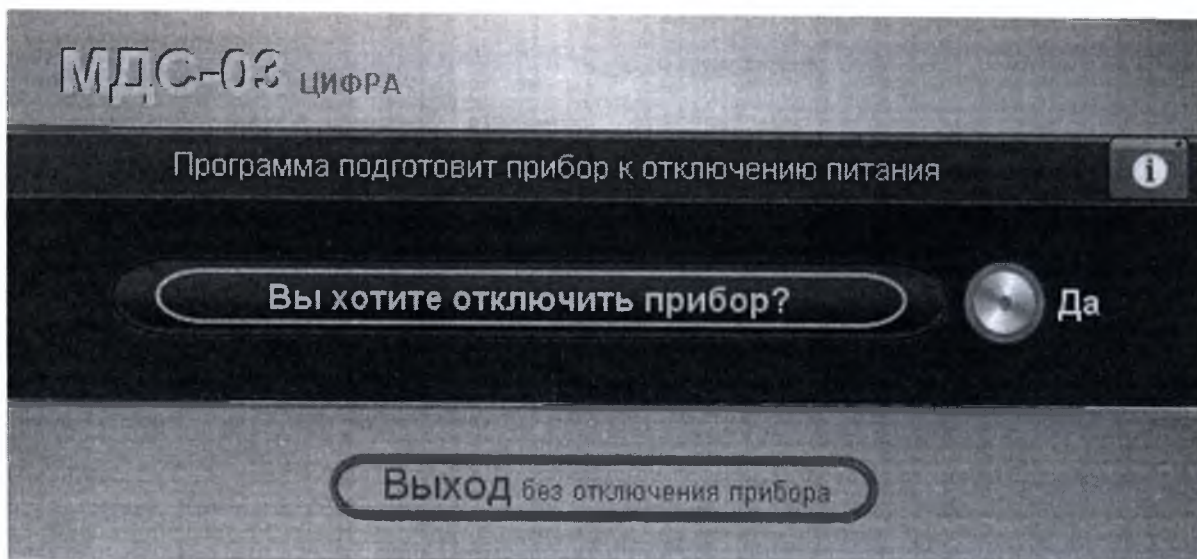


Рисунок 4.11. Общий вид окна программы

При нажатии кнопки «Да» инициируется процедура отключения оборудования. Кнопка «Выход» нажимается в тех случаях, когда нет необходимости в отключении устройства.

**Запрещается выключать аппарат без программного предварительного отключения
цифрового приемника!**

Выключить АРМ лаборанта.

Выключить источник бесперебойного питания АРМа лаборанта

Выключить аппарат с помощью кнопки сзади.

Выключить УРП с помощью основного щита или рубильника.

Для работы на АРМе врача, необходимо также включить АРМ лаборанта, на котором хранятся снимки. Порядок включения АРМа врача такой же, как и АРМа лаборанта.

4.7 Клинический протокол и заключение

Запись диагноза и заключения пациента в программе происходит в два этапа. Сначала формируется описание снимка и предварительный диагноз, а затем записывается окончательный диагноз.

Предварительный диагноз

Форма для записи предварительного диагноза и заключения вызывается нажатием на кнопку «Предварительный» на форме журнала приёма пациентов, форме просмотра и анализа снимков или на форме для работы с картотекой пациентов. Справа на форме находится окно списка названий типовых диагнозов, и окно типового диагноза, в котором отображается выбранный из

списка диагнозов. Слева вверху находится информация о пациенте, ниже три окна для записи описания патологии, предварительного и окончательного диагнозов и заключения врача. Кнопка «Запись в базу» записывает диагноз в базу данных, кнопка «Легкие и сердце без патологии» помещает в окно диагноза строку «Легкие и сердце без патологии». В базе данных имеются множество готовых шаблонов и возможность врачу самому сформировать шаблоны.

Рисунок 4.12. Вид окна программы - запись предварительного диагноза

Окончательный диагноз

Форма для записи окончательного диагноза и заключения вызывается нажатием на кнопку «Окончательный» на форме журнала приёма пациентов, форме просмотра и анализа снимков или на форме для работы с картотекой пациентов. Справа на форме находится окно списка названий типовых диагнозов, и окно типового диагноза, в котором отображается выбранный из списка диагнозов. Слева вверху находится информация о пациенте, ниже три окна для записи описания, предварительного и окончательного диагнозов и заключения врача. Кнопка «Копировать предварительный диагноз» заносит информацию о предварительном диагнозе в окно окончательного диагноза, кнопка «Запись в базу» записывает диагноз в базу данных, кнопка «Легкие и сердце без патологии» помещает в окно диагноза строку «Легкие и сердце без патологии».

Типовой диагноз в текущей группе

Окончательный диагноз и заключение

Врач: Ермоленко Елена Георгиевна

Информация о пациенте

Рег. №	Фамилия	Имя	Отчество
101	Ермоленко	Елена	Георгиевна
Возраст	Рост	Дата рождения	Место рождения
44	166	20.03.23	Москва
Дата приема	№ визита		
29.07.2007 10:47:54	155		

Комментарий визита

Описание

Предварительный диагноз

Без патологии

Окончательный диагноз

Без патологии

Диагностика

A40-A49 НЕКОТОРЫЕ ИНФЕКЦИОННЫЕ И ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ

A49-A49 КИШЕЧНО-ВНЕШНИЕ ИНФЕКЦИИ

A20-A26 НЕКОТОРЫЕ БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗООНОЗЫ

A30-A40 ДРУГИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ

A50-A64 ИНФЕКЦИИ, ПЕРЕДАЮЩИЕСЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПОПОВОМ ПУТЕМ

Типовые

A16 Туберкулез органов дыхания, не подтвержденный бактериологически или гистологически

A17 Туберкулез нервной системы

A18 Туберкулез других органов

A15.0 Туберкулез легких, подтвержденный бактериологически с наличием или отсутствием

A15.1 Туберкулез легких, подтвержденный только ростом культуры

A15.2 Туберкулез легких, подтвержденный гистологически

A15.3 Туберкулез легких, подтвержденный неспецифическими методами

A15.4 Туберкулез внутри рудных лимфатических узлов, подтвержденный бактериологически

A15.5 Туберкулез горла, трахеи и бронхов, подтвержденный бактериологически и гистологически

A15.6 Туберкулезный плеврит, подтвержденный бактериологически и гистологически

A15.7 Первичный туберкулез органов дыхания, подтвержденный бактериологически и гистологически

A15.8 Туберкулез других органов дыхания, подтвержденный бактериологически и гистологически

A15.9 Туберкулез органов дыхания неуточненной локализации, подтвержденный бактериологически

A16.0 Туберкулез легких при отрицательных результатах бактериологического и гистологического исследования

A16.1 Туберкулез легких без проведения бактериологического и гистологического исследования

A15 Туберкулез органов дыхания, подтвержденный бактериологически и гистологически

Замечания к диагнозу

Копировать предварительный диагноз

Копировать шаблон из базы диагнозов

Печать и печать без патологии

Рисунок 4.13. Вид окна программы - запись окончательного диагноза

4.8 Архивирование снимков из базы данных на внешние носители

4.8.1. Архивирование на внешних носителях выполняется с целью освободить место на магнитном диске компьютера АРМ врача для новых снимков и для резервирования важной информации (снимков пациентов) на случай выхода из строя магнитного (жесткого) диска. В качестве внешнего носителя используются оптические компакт-диски (DVD±R). На один записываемый DVD±R (объем порядка 4200Мб) помещается около 400 снимков.

4.8.2. Архивирование снимков на DVD

Аккуратно извлеките записываемый DVD-диск из пакета или кассеты и вставьте его в накопитель.

Внимание! Обращайтесь с DVD аккуратно, держа за ребра и не касаясь рабочей (чистой без надписей) поверхности. Даже незаметные на глаз царапины или иные повреждения рабочей поверхности могут привести к порче CD-ROM и безвозвратной потере части или всей записанной на нем информации!

Запустите программу «Архивирование».

Работа с программой архивирования подробно описана в руководстве оператора.

Скопируйте на DVD снимки с нужными номерами и файл БД.

Проверьте записанный DVD.

Извлеките DVD из накопителя, напишите специальным маркером на верхней «глухой»

поверхности дату архивирования и номера записанных снимков.

Поместите DVD в конверт или кассету и запирайте в несгораемый шкаф.

5. Меры безопасности

5.1 Аппарат является источником ионизирующего излучения и обращение с ним регламентируется СанПиН 2.6.1.2523-09. Получение и передача аппарата производится в порядке, установленном СП 2.6.1.2612-10.

5.2 Размещение, монтаж, испытания и эксплуатация аппарата могут проводиться в помещениях, удовлетворяющих требованиям СанПиН 2.6.1.1192-03 с соблюдением требований НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 и имеющих действующий санитарный паспорт. Установка аппарата в жилых зданиях и детских учреждениях запрещается.

5.3 Перед началом эксплуатации аппарата должен быть измерен радиационный выход для всей области рабочих напряжений рентгеновской трубки. Эта величина используется при оценке эффективной дозы облучения пациентов. Эти измерения должны повторяться ежегодно, а также всегда после ремонтных работ на блоке излучателя, либо при замене рентгеновской трубки.

Во время проведения работ по определению радиационного выхода рекомендуется проверить воспроизводимость радиационного выхода, которая должна быть не хуже 0,005.

5.4 Медицинские рентгенологические исследования должны проводиться по методикам, утвержденным Минздравом России, с соблюдением требований НРБ-99/2009 и СанПиН 2.6.1.1192-03. Должны определяться и заноситься в медицинские карты эффективные дозы облучения пациентов.

5.5 Доза облучения пациента при проведении профилактических исследований не должна превышать 8,7 мР.

5.6 К работе по эксплуатации аппарата допускаются лица не моложе 18 лет, отнесенные приказом администрации к персоналу группы А, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие специальное обучение и имеющие документ о соответствующей подготовке.

5.7 Для персонала группы А рентгеновского кабинета должен быть организован постоянный индивидуальный дозиметрический контроль и периодический радиационный контроль рабочего места.

5.8 Мощность дозы на рабочих местах персонала группы А не должна превышать 13 мкГр/ч при общем фильтре 4 мм Al. Рабочая нагрузка должна соответствовать 2000 мА.мин/нед. при анодном напряжении 100 кВ.

5.9 Общий суммарный фильтр рентгеновского облучения до кожи исследуемого пациента 3 мм Al. Слой половинного ослабления не менее 2,5 мм Al при напряжении 70 кВ и не менее 3,6 мм при напряжении 100 кВ.

При наличии дополнительных фильтров, в любом случае общий фильтр не будет меньше 2,5 мм Al. Информация о постоянной (неизменной) фильтрации указана на рентгеновском излучателе и диафрагме. На дополнительном фильтре указывается эквивалентная по качеству фильтрация на низкоэнергетическом уровне.

5.10 Для снижения дозы облучения или предотвращения получения большой дозы пациентом предусмотрена регулировка количества электричества в широком диапазоне (как величиной анодного тока, так и временем нагрузки). Лаборант может устанавливать эти значения в зависимости от возраста, телосложения, пола и других показателей пациента. Но в качестве обязательной опции аппарат оснащается возможностью выполнения снимков по выбору параметров пациента исходя из пяти предустановленных анатомических программ. В этих программах предустановлены рекомендуемые значения высокого напряжения и количества электричества, оптимизированные для данного аппарата (исполнения и комплектации). Но в любом случае введено ограничение максимального количества электричества (по умолчанию): 100 мАс. Увеличение количества электричества возможно только при технической поддержке Производителя.

Кроме того введены ограничения значения высокого напряжения для соответствия требованиям МУ 2.6.1.2944-11 и в целях недопущения двойного разрыва спирали ДНК-молекул в результате взаимодействия радиотоксинов с биологическими молекулами клетки. Максимальное значение высокого напряжения, устанавливаемого вручную, – 120 кВ. Повышение напряжения возможно только при технической поддержке Производителя. В качестве рекомендуемого напряжения в режиме орган-автоматики предустановлено максимальное значение 100 кВ. Корректировка автоматического режима возможна также до 125 кВ.

Величина допустимой непрерывной входной мощности анода 120 мАс в течение 1 сек при напряжении 120 кВ является опорным условием нагрузки.

ВНИМАНИЕ! В целях оптимизации дозы излучения на пациента и предотвращения возникновения решающих эффектов от облучения ООО «Мосрентгенпром» не рекомендует выполнять флюорографию при напряжении более 100кВ и количестве электричества более 50 мАс. Конструкция аппарата обеспечивает получение диагностических значимых флюорограмм пациентов всех возрастов, телосложений и возрастов при указанных параметрах снимка.

5.11 Системы ограничения лучевой нагрузки имеют заводские предустановленные регулировки. Любое изменение указанных настроек автоматически приводит к снятию с гарантии оборудования.

Системы ограничения и безопасности (защиты и блокировки) разделены.

5.12 Аппарат должен быть оснащен средствами защиты от рассеянного излучения для гонад и щитовидной железы пациента (фартук с эквивалентом по свинцу не менее 0,5 мм).

Медицинскому персоналу запрещается выполнять снимки без р/защитного фартука!

Медицинский персонал должен следить и контролировать совпадение светового поля диафрагмы с рабочим полем цифрового приемника. Не допускается раскрывать шторы диафрагмы для облучения зон, выходящих за границы рабочего поля приемника!

5.13 Эксплуатация аппарата запрещена без заземления. Сопротивление контура заземления должно быть не более 4 Ом, сопротивление между зажимом защитного заземления и доступными для прикосновения металлическими нетоковедущими частями аппарата – не более 0,1 Ом.

5.14 Аппарат должен подключаться к питающей сети через автоматический выключатель (предохранительный рубильник) максимального тока со значением тока отсечки 25 – 32 А зависимость С.

5.15 Во время проведения процедуры пациент взаимодействует легким касанием грудной клетки с экраном цифрового приемника рентгеновского излучения, стоя на электроизоляционной подножке лифта. Так как приемник является маломощным, низковольтным электрическим устройством, то поражение или даже какое-либо воздействие электрическим током невозможно!

В случае возникновения любой опасной ситуации, риска для пациента, вне зависимости от происхождения угрозы или опасности, необходимо выключить аппарат с помощью автоматического выключателя (предохранительного рубильника), если требуется, открыть дверь аппарата вручную, вывести пациента из кабины аппарата, вывести пациента из процедурной! Отключить общий силовой рубильник (выключатель)!

5.16 Для безопасного выполнения процедуры необходимо в соответствии с нормами лечебного учреждения проводить дезинфекцию поверхностей аппарата, имеющих контакт с кожей пациента. Дезинфекцию можно проводить только растворами, разрешенными к применению Минздравом РФ. Но не реже 1-ого раза в день! Допускается при каждом обследовании закрывать (перекрывать) поверхность одноразовой салфеткой, на которую попадает дыхание пациента.

Дезинфекцию следует выполнять только на отключенном аппарате!

Во избежание коротких замыканий и выхода из строя аппарата необходимо контролировать, чтобы в аппарат (его внутренние полости) не попадала влага или дезинфицирующий раствор, мусор или пыль!

Запрещается проводить дезинфекцию аэрозольными составами!

5.17 Входящие в состав аппарата компьютеры являются неотъемлемой его частью. Компьютеры защищены от несанкционированного использования специальными паролями. Не допускается их использование для выполнения посторонних задач.

5.18 Не допускается несанкционированное изменение конфигурации компьютеров (исключение или дополнительное введение устройств и блоков, изменение программного обеспечения). При идентификации несанкционированного изменения конфигурации программного и аппаратного обеспечения аппарат снимается с гарантии.

6. Защита окружающей среды и удаление отходов.

Вывод из эксплуатации аппарата должен проводиться в соответствии с СанПиН 2.6.1.2891-11. Это комплекс административных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности персонала, населения и охрану окружающей среды на все этапах работы. До момента утилизации аппарат находится под контролем и охраной эксплуатирующей организации.

К работе по выводу из эксплуатации и утилизации аппарата допускается специально подготовленный персонал. Работы по извлечению цветных и драгоценных металлов осуществляют лицензированные организации.

7. Техническое обслуживание

7.1. Техническое обслуживание аппарата должно проводиться электромеханиками, имеющими IV квалификационную группу по электробезопасности.

7.2. В таблице 1 приводятся методы технического обслуживания аппарата и периодичность их проведения.

Таблица 1

Метод обслуживания	Периодичность
Проверка узлов крепления и электрических соединений	Четыре раза в год ¹
Ревизия и смазка подвижных частей лифта и двери кабины	Два раза в год ¹
Ревизия и чистка направляющих двери, валов привода двери и лифта, продуваемых частей приемника	Два раза в год ¹

Проверка состояния износа, натяжения ремней привода лифта и ролика кабины	Два раза в год ¹
Очистка загрязнений и чистка контактных разъемов	Два раза в год ¹
Проверка и подтягивание уплотнений на излучателе	В соответствии с ГОСТ 6581
Проверка и регулировка концевых выключателей ограничения передвижения двери и лифта	Четыре раза в год ²
Проверка на электрическую прочность трансформаторного масла и замена его при необходимости	Один раз в три года
Ревизия, смазка, подтяжка и уплотнение в/в разъемов	Один раз в год ¹
Калибровка приемника по яркости	Два раза в год ¹
Калибровка приемника по разрешению и геометрическим искажениям	Один раз в год ¹
Калибровка питающего устройства к параметрам трубки излучателя	Один раз в год ¹
Проверка и калибровка поля облучения диафрагмы	Два раза в год ¹
Проверка на отсутствие вирусов и вредоносных программ	Четыре раза в год ²
Проверка настроек программного обеспечения	Четыре раза в год ²
Проверка устойчивости программного обеспечения и на функционирование	Четыре раза в год ²

¹ Два раза в год или раз в 8 тыс. снимков в зависимости от того, что наступит раньше

² Четыре раза в год или раз в 4 тыс. снимков в зависимости от того, что наступит раньше

7.3 Проверка подвижных частей (дверь кабины, подвижная подставка пациента) заключается в опробовании их в действии.

Подножка пациента должна двигаться равномерно без скрежета. При наличии пробуксовки необходимо подтянуть ремень привода электродвигателя подъемника. При наличии скрежета, а также при износе и загрязнении смазки необходимо старую смазку заменить новой.

Проверить смазку подшипников роликов двери и заменить ее новой.

Дверь кабины должна двигаться плавно без перекосов и заеданий, в противном случае, проверить смазку подшипников и заменить ее новой.

7.4. Проверка соединителей заключается в осмотре контактов и проверке плотности соединения вилок и розеток. При необходимости нужно подправить и затянуть ловители, обжать гнезда, зачистить контакты мелкой шкуркой и протереть спиртом.

7.5. Проверка резиновых уплотнений на излучателе заключается в осмотре излучателя на предмет выявления следов масла на горловине трубки, на анодном и катодном торцах излучателя. Для этого снимается диафрагма, оформительные крышки с анодного и катодного торцов. При наличии следов масла соответствующее уплотнение необходимо подтянуть соответствующими винтами.

7.6. Проверка трансформаторного масла заключается в отборе проб масла из излучателя и ТВБ с последующей проверкой этих проб на электрическую прочность по ГОСТ 6581.

Пробы масла в количестве 300 мл могут быть отобраны с помощью шприца:

- из излучателя - через выходное окно;
- из ТВБ - через специальное отверстие для заливки масла.

Если при проверке по ГОСТ 6581 пробивное напряжение оказывается менее 45 кВ, то необходимо заменить трансформаторное масло новым. Перед заливкой новое трансформаторное масло должно быть также проверено на электрическую прочность.

8. Возможные неисправности и способы их устранения

Если при контроле технического состояния аппарата выявляется несоответствие параметров техническим требованиям или при его эксплуатации появляется какая-либо неисправность, аппарат подвергается ремонту.

Обнаружение неисправностей в электрической схеме производится путем анализа работы аппарата с использованием электрической схемы и описания работы. Схемы электрические принципиальные и описания работы аппарата и его модулей в комплект поставки не входят, по запросам не высылаются. Инструкции по монтажу, наладке, установке программ, схемы и описания являются интеллектуальной собственностью ООО «Мосрентгенпром» и имеются только у специалистов ООО «Мосрентгенпром». Специализированные организации, занимающиеся монтажом, сервисным обслуживанием и ремонтом техники ООО «Мосрентгенпром» могут получить техническую документацию на договорной основе.

Аппарат оснащается микропроцессорным питающим устройством с высокочастотным преобразователем и системой самодиагностики. В случае возникновения неисправности, с помощью АРМ рентген-лаборанта активизируется специальная тест-программа, результатом прохождения которой будут коды неисправности аппарата, индцированные на экране монитора. Расшифровка кодов неисправности приводится в Приложении 5.

В комплект рентгеновского питающего устройства с накопителем электрической энергии входит технологическая разъемная заглушка, установка которой на преобразователь на место кабеля соединения с накопителем обеспечит функционирование питающего устройства в

случае выхода из строя накопителя электрической энергии. Работать в таком режиме можно
сколь угодно долго, тем более, что, как правило, электрические сети обеспечивают
потребляемую мощность питающего устройства.

При работе с микросхемами и полупроводниковыми приборами, которые могут быть
выведены из строя статическим электричеством, необходимо выполнять следующие
требования:

- работать в антистатическом браслете, подключенном к заземленной шине через
резистор сопротивлением 1 МОм;

- использовать паяльник с заземленным жалом.

В случае отсутствия электрического заземления, перед началом работы прикоснуться
одной рукой к заземленному предмету.

8.1 Натяжение клинового ремня

8.1.1 Снять кожух.

8.1.2 Придерживая ключом 14х17 стяжку натяжения ремня от проворота, освободить
гайку и, сворачивая гайку со стяжки, произвести натяжение ремня до необходимой величины.
Законтрить нужное натяжение ремня гайкой.

8.1.3 Установить кожух на место. Высоковольтные кабели установить на излучатель
рентгеновский и ТВБ, закрепить гайки.

8.2 Регулировка остановки подвижной подножки в крайних положениях

8.2.1 Вывернуть болты и снять подвижную подножку.

8.2.2 Вывернуть винты, снять оформительные швеллеры и кожух подъемника.

8.2.3 Ослабить винты крепления микропереключателей и путем перемещения их по
кронштейнам найти такие положения микропереключателей, при которых гайка-кулачок будет
останавливаться не доходя крайних положений на 5 – 10 мм.

8.2.4 Зафиксировать переключатели в найденном положении и проверить работу
подъемника включением его с пульта управления.

8.2.5 Установить на место кожух подъемника, оформительные швеллеры и подвижную
подножку.

Возможные неисправности аппарата и способы их устранения приведены в таблице 2

Таблица 2

Неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
При подаче напряжения на электродвигатель привода подножки подвижная подставка не перемещается.	Пробуксовывает ремень из-за чрезмерной вытяжки	С помощью натяжного устройства натянуть ремень (п.8.2)
Подставка не перемещается из крайнего нижнего или верхнего положения.	Вышел из строя конечный микропереключатель. Нарушена регулировка блокировки.	Заменить микропереключатель, отрегулировать положение конечных микропереключателей
Перемещение подвижной подставки происходит с чрезмерным шумом.	Высохла смазка подшипников каретки, ходового винта, электродвигателя.	Удалить непригодную смазку из подшипников и смазать новой.
Повышенный шум при перемещении двери.	Высохла смазка в роликах двери.	Заменить смазку.
Некорректно работает дверь кабины	Вышел из строя или сместился микропереключатель	Проверить микропереключатели двери и подъемника
На экране монитора высветилось окно ошибки или обращения к специалисту	Неисправность УРП, приемника или некорректная работа оператора	С помощью сервисной программы уточнить номер или код ошибки и в соответствии с Приложением Б устранить неисправность
Нет связи с УРП	Не работает comport компьютера	Обычно эта неисправность возникает вследствие подключения кабелей к ноутбуку после включения флюорографа и ноутбука. Ремонт comport
Зависание программного обеспечения, некорректная работа панелей, изменение внешнего вида рабочих панелей	Наличие посторонних программ, вирусов.	Удалить все посторонние программы, не относящиеся к флюорографу, установить антивирусную программу, проверить наличие вирусов, если необходимо, провести их удаление
Не работает УРП, нет высокого напряжения, не проходит снимок	Излучатель, УРП, ТВБ, накопитель	Локализовать с помощью сервисной программы причину неисправности. Ремонт выполнять в соответствии с инструкцией по эксплуатации и ремонту УРП
Неисправность, не поддающаяся описанию и отысканию причины	Неизвестна	Провести консультацию со специалистами «Медтехники» или предприятием-изготовителем, вызвать специалиста на ремонт

Возможные ошибки аппарата приведены в таблице 3.

Код ошибки	Содержание ошибки
01	Нет обмена с системой
02	Ошибка таймаута обмена
03	Некорректная команда
04	Нарушение стадии работы системы
05	Дверь не открыта за контрольный таймаут
06	Установлена общая блокировка высокого напряжения
07	Нет высокого напряжения или установлена магистральная блокировка BM1
08	Установлена магистральная блокировка BM2
09	Нет готовности фотокамеры
10	Нет сигнала синхронизации от видеосистемы
11	Окончание таймаута процесса подготовки
12	Окончание таймаута ожидания экспозиции
13	V1 = 0 -- вышел из строя предохранитель главной цепи
14	V2 = 0 – перекос напряжений Ua и Uk больше допустимого
15	Одновременно ошибки 13 и 14
16	V3 = 0 – превышение максимального тока преобразователя
17	Одновременно ошибки 13 и 16
18	Одновременно ошибки 14 и 16
19	Одновременно ошибки 13, 14 и 16
20	За контрольное время НКСф не зарядились
21	Сработала защита контроллера высокого напряжения
22	Дверь не закрыта за контрольный таймаут
23	Не снята блокировка по разгону анода
24	Не снята блокировка по току накалом
25	Нет готовности платы управления накалом
26	Экспозиционная доза ниже заданной
27	Сработала защита по превышению тока трубки
28	Сработала защита по превышению высокого напряжения
31	Сработала защита по превышению тока фаз питающей сети
32	Перекос фаз питающей сети выше нормы
33	Отсутствует сигнал готовности платы выпрямителя
34	Напряжение на конденсаторах выходит за пределы допуска
35	Ток накала не выключен
40	Ток торможения анода ниже нормы
41	Ток разгона анода ниже нормы
42	Отключение тока накала выше нормы
43	Значение действующего напряжения сети ниже нормы
44	Значение тока накала больше максимально допустимого
45	Анод не остановлен за контрольный таймаут
50	Ошибка обнуления ОЗУ
51	Ошибка обмена с NVRAM
52	Ошибка КС в NVRAM
70	Ток торможения анода выше нормы
71	Ток разгона выше нормы
72	Значение действующего напряжения сети выше нормы
73	Нарушена КС микросхемы памяти
74	Не снимается напряжение с привода анода
89	Несоответствие версии ПЛМ

Таблица 3. Возможные ошибки аппарата.

На аппарат устанавливаются специальные инженерные сервисные программы, позволяющие осуществить тестирование, контроль и проверку, наладку и калибровку всех составных частей аппарата, цифрового приемника рентгеновского излучения и рентгеновского питающего устройства сепаратно и в комплексе. Пользоваться этими программами представители производителя обучают заинтересованных технических специалистов во время монтажа и пуско-наладочных работ оборудования бесплатно.

9. Правила хранения.

Хранение аппарата следует производить по условиям хранения 2 ГОСТ 15150-69 на складах изготовителя и потребителя, кроме камеры приемной и компьютеров, которые следует хранить по условиям 1.

10. Транспортирование

В упакованной таре (ящиках) можно транспортировать аппарат автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным видами транспорта. Укладку упаковочных ящиков производить в один ряд. Транспортирование аппарата производить по условиям хранения 5 ГОСТ 15150 при температуре от + 50 до - 30°C, влажности до 100%, атмосферном давлении 84,0 – 106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.).

Приложение 1

Определение эффективных доз облучения пациентов при проведении рентгенологических исследований с помощью измерения радиационного выхода рентгеновского излучателя

1 Значения радиационного выхода рентгеновского излучателя для каждого аппарата должны измеряться не реже одного раза в год во всем диапазоне рабочих значений анодного напряжения рентгеновской трубки. Такие измерения должны также проводиться каждый раз после ремонта, замены или изъятия комплектующих изделий аппарата, настройки или регулировки его технических параметров, влияющих на генерирование рентгеновского излучения, а также при проведении испытаний на соответствие требованиям радиационной безопасности, при оформлении санитарно-эпидемиологического заключения на аппарат. Измерения проводятся организациями, аккредитованными на соответствующую деятельность.

2 Результаты измерений оформляются в виде протокола, в котором указываются сведения об организации, проводящей измерения, организации, в которой эксплуатируется аппарат, и приводятся результаты измерений радиационного выхода рентгеновского излучателя.

Значения эффективной дозы E , мкЗв облучения пациента определяются с помощью выражения:

$$E = R \cdot I \cdot T \cdot K_e \quad (1),$$

где R – радиационный выход рентгеновского излучателя, $(\text{мР} \cdot \text{м}^2)/(\text{мА} \cdot \text{с})$;

I – ток рентгеновской трубки, мА;

T – время проведения исследования, с;

K_e – дозовый коэффициент, мкЗв/ $(\text{мР} \cdot \text{м}^2)$.

Значение радиационного выхода R для данного значения анодного напряжения U на рентгеновской трубе определяется с помощью линейной интерполяции с использованием двух измеренных величин радиационного выхода R_K и R_{K+1} для ближайших значений анодного напряжения U_K и U_{K+1} ($U_K < U < U_{K+1}$). С использованием выражения:

$$R = R_K + (R_{K+1} - R_K) \frac{U - U_K}{U_{K+1} - U_K} \quad (2)$$

Средние значения дозовых коэффициентов K_e , приведенных в приложении 1 МУ 2.6.1.2944-11.

Пример:

Пациенту в возрасте 40 лет на аппарате АРЦП «Медипром» произвели флюорографию легких в передне-задней проекции.

Параметры исследования: размер поля (38x38) см, фокусное расстояние 100 см, $U=80\text{кВ}$, экспозиция (количество электричества) $I\cdot T=7\text{мА}\cdot\text{с}$.

В соответствии с протоколом испытаний технических параметров аппарата АРЦП «Медипром» радиационный выход, измеренный с помощью термолюминесцентных дозиметров ДТГ-4 при $U=80\text{ кВ}$ составил $R=2,4\text{ мР}\cdot\text{м}^2/(\text{мА}\cdot\text{с})$. Коэффициент размера поля $K_s=38^2/35^2=1,18$.

Находим в приложении 1 МУК 2.6.1.962-00 значение дозового коэффициента, соответствующее выбранному режиму $K'_e=1,9\text{мкЗв}/(\text{мР}\cdot\text{м}^2)$ для размера поля (35x35) см².

Коэффициент размера поля $K_s=38^2/35^2=1,18$.

Рассчитываем $K_e=K'_e\cdot K_s=1,9\cdot 1,18=2,24\text{ мкЗв}/(\text{мР}\cdot\text{м}^2)$.

Подставляем значения R , $I\cdot T$ и K_e в формулу (1) и рассчитываем значение эффективной дозы:

$$E = 2,4 \cdot 7 \cdot 2,24 = 37,6 \text{ мкЗв}.$$

При существенном отличии параметров конкретной рентгенологической процедуры от рассмотренных в МУ 2.6.1.2944-11 значения эффективной дозы могут быть рассчитаны с помощью программы EDEREX, разработанной в Федеральном радиологическом центре при СПб НИИ радиационной гигиены.

Приложение 2

Рекомендации по использованию аппарата.

Аппарат предназначен для проведения скрининга и диагностики органов грудной клетки в положении пациента стоя. Конструкция приближает функциональные возможности аппарата к рентгенодиагностическому оборудованию. Ограничение: только горизонтальная проекция при положении пациента в вертикальной укладке.

Конечно, самое главное предназначение аппарата – флюорография, поэтому ниже приведены рекомендуемые, **как максимальные**, параметры снимков:

Телосложение	Подростки	Астеник	Гипостеник	Нормостеник	Гиперстеник
кВ	65	75	85	90	100
мАс	4,5	5,5	7	10	12

Кроме исследований органов грудной клетки возможно проведение рентгенографии различных органов и систем человека таких как черепа и придаточных пазух носа. В этом случае укладки пациентов выполнять по рекомендациям принятых к руководству атласов, методических указаний, учебников и пособий. Необходимо помнить, что фокусное расстояние неизменно 100 см.

В любом случае медицинскому персоналу необходимо на практике придерживаться принципа ALARA. В соответствии с этим принципом «доза облучения должна быть как можно более низкой в разумных пределах». Четыре основных способа следования этому принципу:

1. Индивидуальный дозиметр – всегда при себе.
2. Используйте средства фиксации пациентов. Придерживать пациента только в крайнем случае! Не попадая в зону облучения!
3. Диафрагмирование, первичная фильтрация, оптимальное значение кВ.

Главный принцип защиты от облучения: время – расстояние – экранирование. То есть минимально возможное время облучения, как можно дальше находиться от источника облучения и использовать р/защитные средства.

Приложение 3

Маркировка, символы, предупреждения, использованные в аппарате.

На аппарате имеется наклейка (шильдик) с указанием заводского номера изделия, даты производства, производителя, адреса производителя, ТУ, другая информация. Эта информация относится к флюорографу в комплекте поставки, как изделию медицинской техники.

Такие составные части флюорографа, как УРП, рентгеновский излучатель, диафрагма, оргтехника имеют индивидуальную маркировку.



— Соответствие требованиям государственных стандартов России;



— Ионизирующее излучение;



— Опасное напряжение;



— Зажим рабочего заземления;



— Зажим защитного заземления;



— Точка присоединения нулевого провода;



— Выключено (питание: отсоединение от сети);



— Включено (питание: соединение с сетью);



— Изделие типа В;



— Соответствие требованиям Директивы Европейского Союза 2006/42/ЕЕС;



— Включение подсветки диафрагмы;



— Включение штатива;



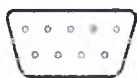
— Аварийное выключение;



— Кнопки управления передвижением подножки (Вверх/Вниз);



— Точка фокуса рентгеновской трубки;



— Разъем кабеля синхронизации штатива с РПУ;



— Разъем кабеля USB;



даты
Эта
кой
Гма,

Приложение 4

Оборудование сконструировано с учётом требований электромагнитной совместимости. Компания-изготовитель не несёт никакой ответственности за возникновение электромагнитных помех, вызванных применением соединительных кабелей, не являющихся изделиями рекомендуемых типов, а также несанкционированными изменениями или модификациями рассматриваемого оборудования.

Оборудование должно устанавливаться на достаточном расстоянии от устройств, передающих радиочастотные сигналы, таких как мобильные устройства, радиопередатчики, радиоуправляемые изделия и т.п.

Оборудование требует применения специальных мер для обеспечения электромагнитной совместимости и должно быть установлено и введено в эксплуатацию в соответствии с информацией, относящейся к ЭМС, приведенной далее.

Таблица 1 - Руководство и декларация ИЗГОТОВИТЕЛЯ - ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ЭМИССИЯ - для аппарата рентгеновского для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ»

яд	Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия		
	Аппарат рентгеновский цифровой для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» следует обеспечить их применение в указанной электромагнитной обстановке		
	Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка - указания
	Радиопомехи по СИСПР 11	Группа 1	Аппарат рентгеновский цифровой для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования
	Радиопомехи по СИСПР 11	Класс А	Аппарат рентгеновский цифровой для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» пригоден для применения во всех местах размещения, кроме жилых домов и зданий, непосредственно подключенных к распределительной электрической сети, питающей жилые дома
	Гармонические составляющие тока по МЭК 61000-3-2	[Не применяют]	
	Колебания напряжения и фликер по МЭК 61000-3-3	[Не применяют]	

Таблица 2 - Руководство и декларация ИЗГОТОВИТЕЛЯ - ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ - для аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ»

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
Аппарат рентгеновский цифровой для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» предназначены для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарат рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» следует обеспечить их применение в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2	± 6 кВ - контактный разряд ± 8 кВ - воздушный разряд	± 6 кВ - контактный разряд ± 8 кВ - воздушный разряд	Пол в помещении из дерева, бетона или керамической плитки. При полах, покрытых синтетическим материалом, относительная влажность воздуха - не менее 30%
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 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 электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больницы обстановка
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5	± 1 кВ при подаче помех по схеме "провод-провод" ± 2 кВ при подаче помех по схеме "провод-земля"	± 1 кВ при подаче помех по схеме "провод-провод" ± 2 кВ при подаче помех по схеме "провод-земля"	Качество электрической энергии в электрической сети следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больницы обстановка

Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	<5% (провал напряжения >95%) в течение 0,5 периода 40% (провал напряжения 60%) в течение 5 периодов 70% (провал напряжения 30%) в течение 25 периодов <5% (провал напряжения >95%) в течение 5 с	<5% (провал напряжения >95%) в течение 0,5 периода 40% (провал напряжения 60%) в течение 5 периодов 70% (провал напряжения 30%) в течение 25 периодов <5% (провал напряжения >95%) в течение 5 с	Качество электрической энергии в сети - в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» необходимо обеспечить непрерывную работу в условиях возможных прерываний сетевого напряжения, рекомендуется питание аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» осуществлять от источника бесперебойного питания или батареи
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по МЭК 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки

Таблица 3 - Руководство и декларация ИЗГОТОВИТЕЛЯ - ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ - для аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ», не относящихся к ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЮ

Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость			
Аппарат рентгеновский цифровой для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» следует обеспечить их применение в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6	3 В (среднеквадратичное значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц	[3], В	Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ», включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенными ниже выражениями применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос: $d = 1.2 \sqrt{P}$

Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3	3 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	[3], В/м	$d = 1.2 \sqrt{P}$ (от 80 до 800 МГц); $d = 2.3 \sqrt{P}$ (от 800 МГц до 2,5 ГГц), где d - рекомендуемый пространственный разнос, P - номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой, должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот. Влияние помех может 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, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков не могут быть определены расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» с целью проверки их нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ».

Вне полосы от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля должна быть меньше, чем 3 В/м.

Примечания

- 1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.
- 2 Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

Таблица 4 - Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ», не относящимися к ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЮ

Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ»			
Аппарат рентгеновский цифровой для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» предназначены для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь аппарата рентгеновского цифрового для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ» может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и аппаратом рентгеновским цифровым для пульмонологии АРЦП «МЕДИПРОМ», как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи			
Номинальная максимальная выходная мощность передатчика P, Вт	Пространственный разнос d, м, в зависимости от частоты передатчика		
	1.2 $\sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	1.2 $\sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	2.3 $\sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика. Примечания 1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля. 2 Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей. 3 При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.			

Приложение 5

1. При простое оборудования от 3 до 8 недель необходимо выполнить серию снимков (тренировку) излучателя (трубки) в соответствии с Таблицей №1

Таблица №1

KV	mAs	Кол. экспозиций	Пауза между экспозициями.
60	2	1	30 Сек
60	6	1	30 Сек
80	2	1	30 Сек
80	6	1	30 Сек
100	2	1	30 Сек
100	6	1	30 Сек

2. При простое оборудования более 8 недель необходимо выполнить серию снимков (тренировку) излучателя (трубки) в соответствии с Таблицей №2

Таблица №2

KV	mAs	Кол. экспозиций	Пауза между экспозициями.
50	5	2	60 сек
60	5	2	60 сек
70	5	2	60 сек
80	5	2	60 сек
90	5	2	60 сек
100	5	2	60 сек
110	5	2	60 сек
120	5	2	60 сек

Всего прошнуровано, 
сшито, прошито и скреплено
печатью 29 листов

