

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 58 страниц, 29 рисунков, 16 таблиц, 20 источников.

Ключевые слова: информационная система, IDEF0, медицина, учёт, техническое обслуживание, оргтехника, 1С:Предприятие.

Объектом проведения настоящего исследования было выбрано медицинское оборудование ЧУЗ «Поликлиника «РЖД-Медицина» города Рубцовска».

Предметом исследования является учёт и техническое обслуживание медицинской техники и оргтехники в учреждении.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы для учёта и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники.

Цель работы требует решения следующих задач:

- провести технико-экономический анализ предметной области;
- выявить недостатки в существующей системе учета и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники;
- выработать функциональные требования разрабатываемой ИС;
- выработать проектные решения по обеспечивающим подсистемам разрабатываемой ИС;
- реализовать выработанные проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающим подсистемам;
- оценить эффективность внедрения ИС в ЧУЗ «Поликлиника «РЖД-Медицина» города Рубцовска».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Аналитическая часть	6
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области	6
1.2 Анализ функционирования объекта исследования	10
1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы.....	13
1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования.....	15
1.5 Выбор и обоснование проектных решений	18
1.5.1 Техническое обеспечение (ТО).....	18
1.5.2 Информационное обеспечение (ИО)	19
1.5.3 Программное обеспечение	21
1.5.4 Технологическое обеспечение	23
1.5.5 Обеспечение информационной безопасности.....	24
2 Проектная часть.....	25
2.1 Разработка функционального обеспечения.....	25
2.2 Разработка информационного обеспечения.....	26
2.2.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации	26
2.3 Разработка программного обеспечения	32
2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных	32
2.3.2 Компоненты пользовательского интерфейса	32
2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение.....	37
3 Оценка эффективности внедрения информационной системы.....	41
3.1 Показатели эффективности	42
3.2 Расчёт экономической эффективности	44
3.2.1 График выполнения работ.....	44
3.2.2 Расчет стоимости проектирования информационной системы	45
3.2.3 Оценка экономической эффективности	50

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших направлений деятельности в системе здравоохранения Российской Федерации является медико-техническая политика, поскольку развитие отечественного здравоохранения в значительной мере определяется степенью технической оснащенности медицинских организаций.

Качество, эффективность, безопасность медицинских изделий являются одними из основополагающих факторов, определяющих успешное проведение в медицинских организациях профилактических, диагностических, лечебных и реабилитационных мероприятий [1,2].

Учреждение здравоохранения может эффективно (как в функциональном, так и в экономическом смысле) выполнять свои задачи только при достаточном оснащении техникой и ее работоспособном состоянии.

Следует отметить, что современная сложная медицинская аппаратура требует качественного технического обслуживания, что обеспечивается его четкой организацией и финансированием.

При этом неполноценная организация технического обслуживания, как правило, приводит к временному простоем техники и увеличению финансовых затрат [3,4].

В последнее десятилетие в учреждения здравоохранения поступило значительное количество импортной и отечественной современной сложной медицинской техники.

Количество ее стремительно растет, а доля расходов на техническое обслуживание в стоимости содержания учреждений здравоохранения увеличивается.

Одним из методов повышения уровня технического оснащения лечебно-профилактических учреждений, а также рационального использования имеющегося лечебно-диагностического оборудования, является разработка и внедрение системы учета имеющегося парка медицинского оборудования с применением информационных технологий.

Такой подход позволяет проводить комплексную оценку находящегося в эксплуатации оборудования, на основе которого будет строиться техническая политика в области оснащения учреждения здравоохранения медицинской аппаратурой.

Для получения аналитической информации, которая впоследствии может использоваться для принятия управленческих решений по переоснащению медицинского оборудования, целесообразно использование информационных систем по учету медицинской техники, находящейся на балансе лечебно-профилактического учреждения.

Цель исследования. Учитывая вышеизложенное, актуальной является разработка автоматизированной системы учета медицинского оборудования, его технического состояния и проводимого технического обслуживания.

Материалы и методы исследования.

Объектом проведения настоящего исследования было выбрано медицинское оборудование ЧУЗ «Поликлиника «РЖД-Медицина» города Рубцовска».

Предметом исследования является учёт и техническое обслуживание медицинской техники и оргтехники в учреждении.

Для оценки уровня состояния медицинской техники больницы были проанализированы таблицы технического оснащения, ведомости износа основных средств, а также журналы технического обслуживания.

В ходе анализа первичных данных были выявлены информационные объекты создаваемой реляционной базы данных, содержащие данные об основных объектах предмета автоматизации.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы для учёта и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники.

Цель работы требует решения следующих задач:

- провести технико-экономический анализ предметной области;
- выявить недостатки в существующей системе учета и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники;
- выработать функциональные требования разрабатываемой ИС;
- выработать проектные решения по обеспечивающим подсистемам разрабатываемой ИС;
- реализовать выработанные проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающим подсистемам;
- оценить эффективность внедрения ИС в ЧУЗ «Поликлиника «РЖД-Медицина» города Рубцовска».

Проектируемая ИС ориентирована на автоматизацию процесса учета:

- заполнение всех данных о медицинской технике и оргтехнике;
- обработка и хранение данных о медицинской технике и оргтехнике;
- составление отчетной документации.

Исходными данными для выполнения работы является нормативно-справочная документация ЧУЗ «Поликлиника «РЖД-Медицина» города Рубцовска», учебная литература, а также интернет – источники по проектированию информационных систем разработке приложений.

Для выполнения работы использовались следующие методы и средства: технико-экономический анализ предметной области, опрос исполнителей на рабочих местах, структурно-функциональное описание систем с использованием графических нотаций (в инструменте Ramus Educational), ИС реализована средствами платформы 1С Предприятие с использованием языка высокого уровня данной среды.

1 Аналитическая часть

1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области

Частное учреждение здравоохранения «Поликлиника «РЖД-Медицина» города Рубцовск» создано в целях обеспечения здравоохранения работников российской железной дороги на территории России и жителей города Рубцовска Алтайского края.

Предприятие осуществляет свою деятельность на основе устава Министерства здравоохранения Российской Федерации под учредительством открытого акционерного общества «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ».

В соответствии с указанными целями Предприятие имеет право осуществлять следующие виды деятельности:

- деятельность, направленная на стационарных больных, осуществляется под прямым контролем врачей, однако включает также амбулаторное лечение больных в поликлиниках;
- услуги лаборатории и технической базы больницы, включая рентгенологические услуги и анестезию;
- экстренную помощь;
- предоставление услуг операционной, лекарств, питания и другого стационарного обслуживания;
- мероприятия по здравоохранению военного персонала в полевых условиях;
- оказание платных медицинских услуг на основании «Положения о предоставлении платных медицинских услуг Частным учреждением здравоохранения «Поликлиника «РЖД-Медицина» города Рубцовск»;
- зубоврачебную практику, общую или специализированную;
- частную консультационную деятельность в больнице, с записью на

прием врача;

- деятельность медицинской лабораторий;
- перевозку больных любыми санитарно-транспортными средствами.

Предприятие осуществляет свою деятельность в соответствии с Гражданским Кодексом Российской Федерации и Конституцией Российской Федерации, а также Федеральными законами:

- Федерального закона от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 06.03.2010 №326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации»;
- Постановления Правительства РФ от 06.03.2013 №186 «Об утверждении Правил оказания медицинской помощи иностранным гражданам на территории Российской Федерации»;
- Ежегодного Постановления Правительства РФ и Правительств субъектов РФ «О программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи»;
- Приказа Минздрава РФ от 06.08.1999 №315 «О Минимальном перечне медицинских услуг, оказываемых в системе медицинского страхования застрахованным иностранным гражданам, временно находящимся в Российской Федерации»;
- Постановления Правительства Российской Федерации от 04.10.2012 №1006 «Об утверждении правил предоставления медицинскими организациями платных медицинских услуг»;
- Распоряжения ОАО «РЖД» от 24.08.2008 №872р «О медицинском обеспечении граждан в негосударственных учреждениях здравоохранения ОАО «РЖД»;
- Распоряжения ОАО «РЖД» от 19.07.2007 №65р «О порядке учета неработающих пенсионеров при создании филиалов, других структурных подразделений и дочерних обществ ОАО «РЖД».

Каждый отдел и структурное подразделение имеет свою особенность.

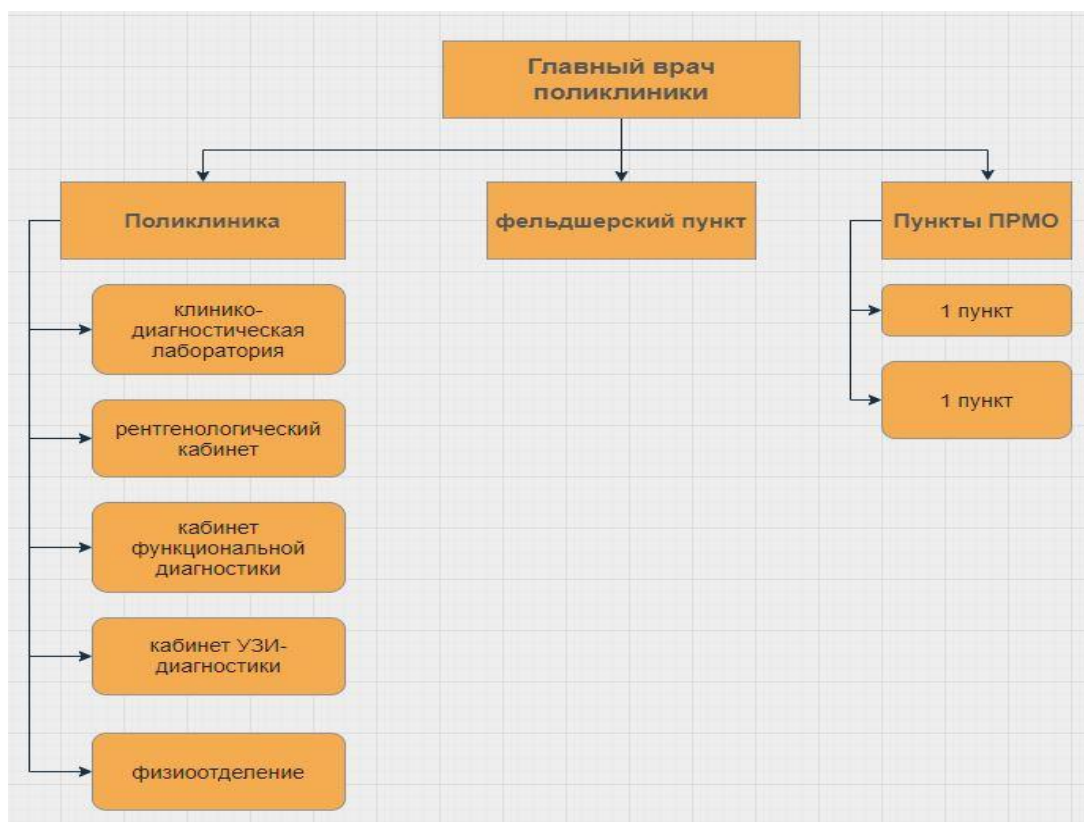


Рисунок 1 – Организационная структура ЧУЗ «Поликлиника «РЖД-Медицина» города Рубцовск»

Выполняемые ими функции также различны, представлены на рисунке 1.

Главный врач обеспечивает организацию оказания квалифицированной медицинской помощи населению в соответствии с современными требованиями.

Главный врач назначается из числа квалифицированных врачей, имеющих опыт лечебной работы не менее 5 лет, назначается и увольняется генеральным директором учреждения.

Главный врач находится в непосредственном подчинении генерального директора учреждения.

Главный врач руководствуется в своей деятельности действующим законодательством, приказами, распоряжениями и инструкциями Министерства здравоохранения РФ, Комитета по здравоохранению г. Рубцовска Алтайского края, Уставом учреждения, настоящей должностной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка.

Для выполнения своих функций главный врач обязан обеспечить:

1. Проведение мероприятий, направленных на повышение качества лечебно-диагностической помощи населению.
2. Составление рациональных графиков работы персонала учреждения, контроль за их исполнением.
3. Внедрение в работу специалистов новых средств и методов профилактики, диагностики и лечения, а также новых организационных форм оказания медицинской помощи населению и работы персонала.
4. Оснащение учреждения современным медицинским оборудованием, средствами оргтехники и предметами, обеспечивающими труд медицинского персонала по согласованию с руководителем учреждения.
5. Выделение фиксированных дней и часов приема населения и сотрудников, своевременное рассмотрение предложений, заявлений и жалоб трудящихся, принятие по каждому из них конкретных мер.
6. Контроль за своевременным повышением квалификации врачей и медицинских сестер учреждения.

Бухгалтерия:

- осуществляет учет результатов своей деятельности. Бухгалтерский, оперативный и статистический учет и отчетность ведутся в порядке установленном действующим законодательством;
- ответственность за состояние учета, своевременное представление бухгалтерской и иной отчетности возлагается на главного врача и главного бухгалтера.

Программист:

- отвечает за эксплуатацию и развитие автоматизированных информационных систем (далее АИС) на предприятии в части системного и прикладного программного обеспечения.

Компьютеры, на которых работают сотрудники в ЧУЗ «Поликлиника «РЖД-Медицина» города Рубцовск», имеют следующие характеристики:

- процессор – Intel i5, 2.8 GHz/8core;

- оперативная память – 2 шт. Patriot DDR4 RDIMM 8Gb PC4;
- жесткий диск – 1 шт. SeaGate SSD 240 Gb SATA 6Gb/s Intel D3-S4610 Series;
- материнская плата MSI A320M.A PRO;
- монитор ASUS 21,5 vP228DE чёрный TN+film LED 16:9 матовая 200cd 90 гр/65гр, 1920x1080 D-Sub;
- клавиатура Genius Smart KB-101;
- мышь проводная Logitech B100;
- ОС Windows 10.

Обмен документацией происходит через корпоративную почту, которая позволяет собрать необходимую информацию гораздо быстрее. Для этого предусматриваются различные системы ее классификации и поиска.

1.2 Анализ функционирования объекта исследования

Организация бизнес-процессов представляет собой ключевую задачу в структурировании функциональной деятельности компании. Этот процесс требует глубоких знаний в области бизнеса, управления и информационных технологий. Разработка функциональных моделей включает в себя не только интеграцию в бизнес-механизмы компании, но и применение специализированных методик и инструментов, известных как CASE-инструменты.

В ходе анализа бизнес-процессов осуществляется изучение функций, процессов и процедур, которые они включают. При этом активно используются методы структурного анализа, как функционально-ориентированные, так и объектно-ориентированные подходы к моделированию.

Стандарты IDEF0 и DFD служат основой для построения диаграмм бизнес-процессов «как есть», что позволяет детально отобразить текущее состояние процессов.

Язык IDEF0 благодаря своей структурированности и наглядности, является предпочтительным инструментом для моделирования бизнес-процессов. В рамках IDEF0 система рассматривается как набор взаимосвязанных функций, и методология предполагает создание иерархической системы диаграмм, каждая из которых отражает отдельные аспекты системы. Основные элементы методологии IDEF0 включают функциональные блоки, интерфейсные дуги и декомпозицию.

Применение CASE-технологий для определения структуры бизнес-процессов облегчает последующее проектирование информационных систем.

На основе анализа были разработаны контекстная диаграмма IDEF0 AS-IS и детализированная диаграмма IDEF0 AS-IS для процесса «Ведение в IT отдела инвентарного учёта оборудования и материалов, движение оргтехники по рабочим местам, сервисное обслуживание средств вычислительной техники, оценка и анализ причин неисправностей», что позволяет визуализировать и оптимизировать данные процессы, представленные на рисунках 2 и 3.

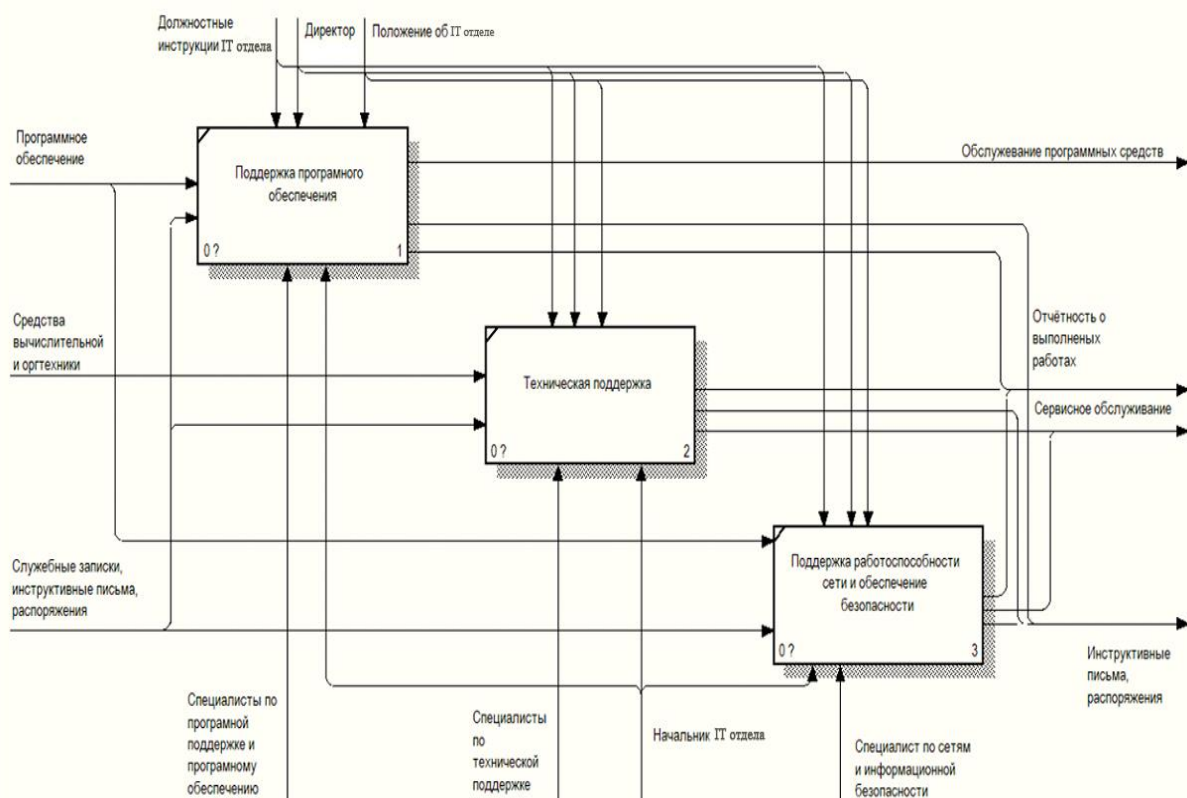


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма AS-IS деятельности отдела информационно-технического обеспечения учреждения

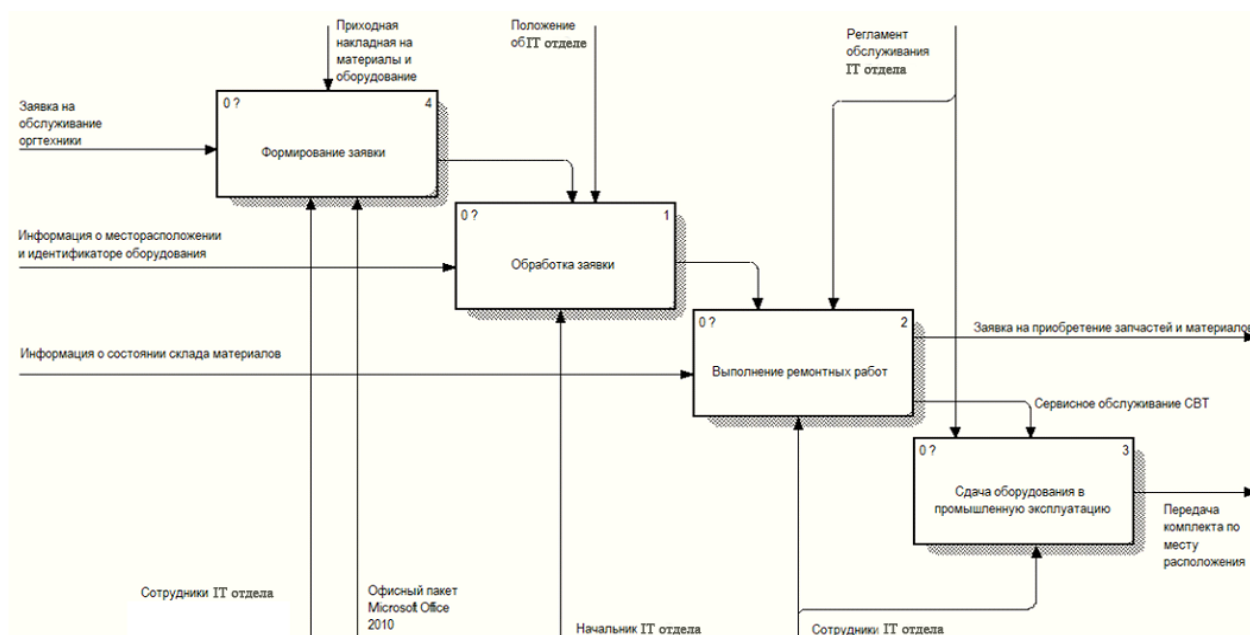


Рисунок 3 – Детализированная диаграмма AS-IS деятельности отдела

Входными данными рассматриваемой модели на контекстной диаграмме являются: заявка на обслуживание оргтехники, информация о местоположении и идентификаторе оборудования, информация о состоянии склада материалов.

Управлением модели служит: приходная накладная, положение отдела, регламент обслуживания СВТ.

Механизм: сотрудники больницы, офисный пакет Microsoft Office 2010, сотрудники информационно-технического обеспечения учреждения.

Выходными данными модели являются: заявка на приобретение запчастей и материалов, передача комплекта по месту назначения

На детализированной диаграмме отображены следующие блоки: формирование заявки, обработка заявки, выполнение ремонтных работ, сдача оборудования в промышленную эксплуатацию.

Диаграммы показывают, что основная информация регистрируется и обрабатывается через программы пакета «Microsoft Office». В настоящее время не существует централизованной базы данных, что могло бы ускорить процесс доступа и обработки информации.

Исходя, из проведенного анализа в качестве среды разработки была выбрана платформа «1С:Предприятие», так как в ЧУЗ «Поликлиника «РЖД-

Медицина» города Рубцовск», уже имеется опыт работы с 1С:Предприятие.

Было принято решение разрабатывать информационную систему учета и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники, так как на основании анализа функционирования предприятия было выявлено, что на текущий момент ряд документации в бумажных носителях.

Существующие аналоги программ на рынке программного обеспечения имеется, но они не подходят, так как необходимы более расширенные возможности функционала для учета и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники.

1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы

Цель данной выпускной работы – разработка информационной системы для учёта и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники в ЧУЗ «Поликлиника «РЖД-Медицина» города Рубцовск». Автоматизация системы учета улучшит точность данных о медицинском оборудовании, обновление информации о его состоянии, а также оптимизирует процессы планирования технического обслуживания и модернизации диагностических устройств.

Основным преимуществом разработанного программного решения является функционал по созданию статистических отчетов на основе анализа состояния медицинской техники. Программа предоставляет возможности для структурирования данных о медицинском оборудовании, классификации его по категориям применения, мобильности, текущему состоянию и типам технического обслуживания.

К этим функциям относятся: ведение учёта и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники предприятия

- ведение учёта и технического обслуживания медицинской техники и

оргтехники предприятия;

- сохранение информации в электронные справочники;
- формирования различного вида отчетности и автоматизированное составление форм документов.

Разработанная ИС должна обеспечивать выполнения следующих задач:

1. Ведение более полного учёта и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники.

2. Ведение справочника номенклатура.

3. Ведение документов:

- поступление материалов;
- списание материалов;
- ремонт.

4. Автоматизированная подготовка отчетов и списков для подотчетности:

- отчет по ремонтам;
- отчет по материалам;
- отчет по остаткам;
- отчет по обращениям.

Разрабатываемая информационная система позволит:

- сократить время на обработку и получение оперативных данных;
- повысить степень достоверности обрабатываемой информации, ее защищенности;

– своевременно производить необходимые отчеты, так же в виде диаграмм;

- не допустить появление ошибок.

Информационная система предназначена для:

- введения справочников;
- обработки данных;
- хранения данных;
- учёта и технического обслуживания медицинской техники и

оргтехники;

– формирования статистических отчетов по результатам анализа технического состояния медицинского оборудования.

1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования

Перед разработкой информационной системы целесообразно рассмотреть варианты внедрения существующих программных решений, которые позволили бы автоматизировать рабочее место отдела.

Программа «10-Страйк: Инвентаризация Компьютеров» предназначена для управления активами IT-инфраструктуры. Она дает возможность системному администратору формировать и регулярно обновлять базу данных инвентаризации компьютерного парка. Этот инструмент учитывает компьютеры, компоненты, операционные системы, приложения и лицензии, используемые в сети. Благодаря правам администратора, сбор информации осуществляется централизованно без необходимости установки дополнительного ПО на отдельные ПК. По завершении инвентаризации, администратор может генерировать отчеты по всему спектру аппаратного и программного обеспечения.

С помощью программы «10-Страйк: Инвентаризация Компьютеров» можно осуществлять контроль за соответствием числа установленных программ и приобретенных лицензий, а также выявлять нелегальное ПО и ошибки в использовании лицензий. Программа обладает функцией мониторинга состояния компьютерного оборудования, позволяя отслеживать неисправности, потерю или замену компонентов. Автоматический мониторинг упрощает задачу администратора, который получает отчеты об изменениях через электронную почту.

Программа также контролирует изменения в программном обеспечении, информируя о том, что было удалено или установлено, и какие приложения и

службы были добавлены в автозагрузку на компьютерах сети. «10-Страйк: Инвентаризация Компьютеров» дает возможность создавать детализированные отчеты по аппаратной части ПК, искать компьютеры с устаревшими компонентами или недостаточным пространством на жестком диске, что способствует своевременной модернизации оборудования IT-отделом.

В новой версии программы 10.5 была добавлена возможность выявления и диагностики актуальных и потенциальных проблем на компьютерах с возможностью формирования единого отчета.

Контролируются состояние и температура жестких дисков, наличие свободного места на них.

Выявляются компьютеры без обновлений ОС и установленных антивирусов.

Имея на руках такой отчет с «проблемными» ПК, администратору легче содержать парк компьютеров предприятия в порядке и избежать проблем с потерей или утечкой важных данных.

При обновлении программы был доработан ее интерфейс – добавлено множество подсказок и описаний, позволяющих начинать работать с программой без изучения документации.

Для учета программ и лицензий добавлена привязка документов по закупке ПО, а также возможность контроля окончания срока действия лицензионных ключей.

Автоматизированный учет компьютеров в организации и постоянный мониторинг изменений на ПК поможет вам оперативно обнаруживать случаи подмены или пропажи оборудования, установки нелегального программного обеспечения, удаления необходимых программ и установки новых неразрешенных приложений пользователями сети.

«АС «КОРУС» (компьютеры, оргтехника, расходные материалы – учет и сопровождение) версия 23.02 ориентирована на учет вычислительного оборудования и техники, которое находится на предприятии.

Система предназначена для решения различных задач, которые связаны с ведением учета компьютерной и оргтехники.

Основные функции системы:

- ведение учета закупок техники;
- постановка техники на учет и списание при выходе из строя, с формированием сопроводительных документов;
- учет движения техники (комплектующих) по подразделениям предприятия;
- учет выполнения ремонта техники, с заменой частей или гарантийным ремонтом;
- учет проводимых закупок программного обеспечения, с последующей установкой его на компьютеры;
- учет картриджей, заправок, смены картриджей на принтерах и/или ксероксах;
- ведение учета выполненных закупок с последующей выдачей расходных материалов в подразделения предприятия;
- получение различных отчетов, по результатам выполняемых операций.

Автоматизированная система имеет в своем составе следующие подсистемы:

- подсистемы учета оргтехники, расходных материалов, сетевого оборудования;
- подсистема поддержки ведения плановой инвентаризации;
- подсистема формирования печатных документов;
- подсистема администрирования системы.

Пользователями системы являются:

- сотрудники отделов вычислительной техники;
- системные администраторы;
- руководящий состав организации;
- сотрудники службы учета и ремонта оргтехники.

Все данные программы позволяют создавать общие отчеты учёта и технического обслуживания компьютерной техники и оргтехники, что частично подходит для работы нашей организации.

Новая автоматизированная система учета обеспечит эффективное управление медицинским оборудованием. Она будет поддерживать информацию о состоянии аппаратуры в актуальном виде, облегчать планирование обслуживания и помогать в определении необходимости обновления или модернизации диагностической техники. Таким образом, система способствует повышению качества медицинских услуг за счет более эффективного использования и обслуживания оборудования.

1.5 Выбор и обоснование проектных решений

1.5.1 Техническое обеспечение (ТО)

Техническое обеспечение – это комплекс технических средств, которые обрабатывают данные в информационной системе [17].

Для информационной системы рекомендуется применять компьютеры с минимальными характеристиками, представленными в таблице 1.

Таблица 1 – Минимальные требуемые характеристики рабочих станций

Наименование	Характеристики
Центральный процессор	Intel Pentium G4400 (2 ядра, 3,5 ГГц)
Оперативная память	4 Гб
Жесткий диск	60 Гб SATA II / SATA III
Видеоадаптер	Встроенная
Сетевой адаптер	Ethernet 100 Base-TX
Блок питания	350–400 Вт
Периферия	Клавиатура, принтер А4, мышь

1.5.2 Информационное обеспечение (ИО)

Информационное обеспечение (ИО) – данное комплекс общей концепции систематизации также кодировки данных, унифицированных концепций документации, методик информационных потоков, циркулирующих в компании, но также методология создания БД.

ИО решает следующие задачи:

- однозначное экономичное представление данных в системе;
- оценка процедур организации и обработки данных связи с признаками отношения меж объектами;
- взаимосвязь пользователя с экранными формами ввода вывода информации.

Существуют два комплекса, включающиеся в информационное обеспечение ИС:

- внемашинное ИО (документы, методические документация, классификация технико-финансовых данных);
- внутримашинное ИО (входные/выходные данные, экранные формы).

Система управления базами данных (СУБД) – это комплекс программного обеспечения, который позволяет создавать базу данных и удалять, выбирать, редактировать данные. СУБД обеспечивает безопасность, единство, защищенность сохранения сведений также дает возможность предоставлять допуск к администрированию БД [10].

Поэтому для реализации ИС может быть произведена с помощью различных с СУБД.

Но мы выбрали 1С:Предприятия 8.3, так как он имеет ряд преимуществ:

- простое и доступное в изучении;
- существует множество примеров для быстрого создания и настройки БД;
- легко интегрируется с офисными пакетами MS Office [11].

Платформа 1С:Предприятия 8.3 поддерживает работу с пятью СУБД.

«Файловая СУБД» разработана фирмой «1С».

Другие созданы сторонними фирмами.

Пять СУБД поддерживающих 1С:Предприятия 8.3:

- файловая СУБД;
- PostgreSQL;
- Microsoft SQL Server;
- IBM DB2;
- Oracle Database.

Файловая СУБД – одна из СУБД, которая является частью платформы, разработана фирмой «1С».

Разработан формат хранения данных, т.е. все данные хранятся в файловой базе данных.

Файловая СУБД как часть платформы и при работе в файловом варианте тонкого или толстого клиента производит свою работу с данными самостоятельно (рисунок 4).

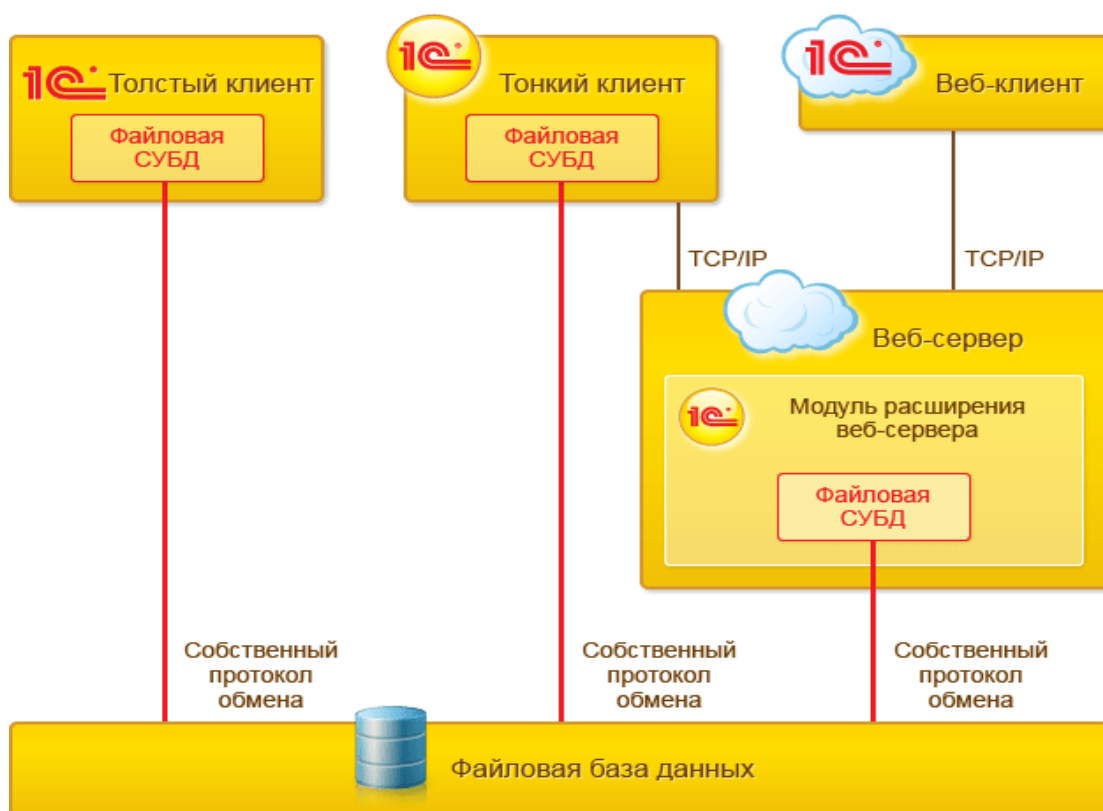


Рисунок 4 – Техническая реализация работы файловой базы данных

Файловый вариант – это простой способ внедрения 1С:Предприятия, не требующий дополнительной установки программных обеспечений и простота настройки. Это общедоступный файл БД, доступный из каждого уголка сети [12].

1С язык на данный момент считается простым в изучении.

Важное преимущество состоит в возможности написании кода на русском языке, это упрощает процесс для его освоения.

Программирование на 1С – разработка программного кода или алгоритма, позволяет пользователю без лишних усилий работать в программном интерфейсе.

Для создания информационной системы выбрана среда разработки «1С:Предприятия 8.3».

Платформа «1С:Предприятия 8.3» реализована в составе конфигуратора – это предметно-ориентированная среда для быстрой разработки программного продукта.

Для разработчика предлагается интегрированный набор инструментов, необходимых для распространения, поддержки и быстрой разработки интерфейса и внутреннего документооборота.

Также платформа имеет ряд инструментов, которые облегчают труд разработчика, не имеющих непосредственного отношения к конфигуратору [13].

1.5.3 Программное обеспечение

Обоснование решений по проекту основывается на формировании требований к общему и специальному программному обеспечению, на выборе основных требований к компонентам программного обеспечения.

На выбор операционной системы влияют следующие критерии: независимость от аппаратной архитектуры, поддержка работы с СУБД, нормальное сетевое быстродействие, надежность и удобный интерфейс пользователя, обширное количество утилит и поддержка созданных программных продуктов, малая стоимость [9].

В качестве операционной системы, необходимой для функционирования разрабатываемого статистического пакета выбрана Microsoft Windows 10, так как является самым последним продуктом корпорации Microsoft, который на регулярной основе получает новые обновления, повышающие функциональность ОС, а также привносят новые элементы защиты.

Построение и анализ моделей предметной области были осуществлены в бесплатном инструменте Ramus Educational.

На данный момент широко используются такие среды разработки, как Microsoft Visual Studio, Android Studio, XCode, Xamarin Studio, IntelliJ IDEA, Eclipse и Netbeans, PhpStorm.

Разработка конфигурации будет производиться в 1С:Предприятие 8.3. 1С:Предприятие – единая платформа для автоматизации деятельности организации: бухгалтерского, кадрового, управленческого и финансового учета.

Интеграция соответствующих прикладных решений (конфигураций) программы позволяет управлять всеми аспектами деятельности нескольких компаний, одной компании, ее подразделений и разными направлениями бизнеса в универсальной рабочей среде.

Пользователь самостоятельно выбирает нужные прикладные решения для своего предприятия и работает с ними в единой защищенной системе управления бизнес-процессами.

Все конфигурации построены на общих принципах, их можно настраивать и изменять под специфику организации.

Преимущества программы 1С: Предприятие:

- обеспечение достаточно оперативной поддержки решений непосредственным производителем;
- возможность создания типовых проектов, доработки для получения продукта, максимально точно учитывающего требования в каждой организации;
- высокий уровень функциональности, позволяющий решать широкий спектр задач в автоматическом режиме, что даёт возможность экономить время и другие ресурсы;

– наличие единой технической платформы, благодаря чему обеспечивается масштабируемость проектов и возможность использования современных технологических решений.

Подсистема программного обеспечения включает совокупность компьютерных программ, описаний и инструкций по их применению на ЭВМ.

Разработка программного обеспечения является совокупностью алгоритмического подхода программиста, особенностей и модели предметной области для решения поставленной задачи. Разработка программного обеспечения осуществляется в соответствии с принятыми стандартами разработки информационных систем. Структура программного обеспечения в первую очередь определяется теми функциями, которые должна выполнять информационная система.

Основные операции:

- ввод информации;
- редактирование информации;
- удаление информации;
- поиск информации по тем или иным признакам;
- формирования отчетов.

Следующим этапом после определения функций информационной системы, является проектирование макетов экранных форм. При построении макетов для документов с постоянной информацией следует иметь в виду, что эти макеты используются для ввода и актуализации записей информационной базы, поэтому для их проектирования применяют, как правило, форму удобную для выполнения этих операций [1].

1.5.4 Технологическое обеспечение

Технологическое обеспечение указывает на недостатки в существующей технологии.

После проведенного анализа в предметной области, были выделены узкие места.

Рассмотрим их более подробно.

Целесообразность разработки продиктована тем обстоятельством, что записи в журналах технического обслуживания о производимых ремонтных процедурах, уровне их сложности, временном простое медицинского оборудования производятся нерегулярно, без соблюдения всех необходимых требований.

Такая ситуация не позволяет объективно оценить уровень технического состояния эксплуатируемых аппаратов.

Причинами сложившегося положения являются: отсутствие единой системы формулировки записей, а также нехватка времени у инженеров на заполнение журналов.

1.5.5 Обеспечение информационной безопасности

Требование к ИС в целом:

Для удобной и комфортной работы с «1С: Предприятие 8.3» требования к ПК пользователя должен обладать следующими характеристиками: ОС Windows 10, Windows 8.1, Windows 7 (с установленными обновлениями), процессор Intel i3 (и выше), ОЗУ 4Гбайта (и выше), SSD диск.

2 Проектная часть

2.1 Разработка функционального обеспечения

Анализ функциональной модели «как есть» (AS-IS) позволяет выявить наиболее «узкие» места, в чем будут состоять преимущества новых бизнес-процессов и насколько глубоким изменениям подвергнется существующая структура организации деятельности предприятия.

Найденные в модели AS-IS недостатки можно исправить при создании модели TO-BE (как должно быть). Описанием задачи TO-BE, в отражающей его функционально-ориентированной модели – является нахождение мер блокирования отрицательного влияния неудовлетворительных бизнес– факторов, найденных при анализе модели AS-IS.

Затем, на основе модели TO-BE строится модель данных и прототип ИС.

Диаграмма IDEF0 деятельности в представлении TO-BE представлена на рисунках 5 – 6.



Рисунок 5 – Контекстная диаграмма IDEF0 TO-BE

На рисунке 6 представлена детализированная диаграмма IDEF0 TO-BE.



Рисунок 6 – Детализированная диаграмма IDEF0 TO-BE

На диаграммах добавлена информационная система учета техники, также добавлена выходная информация.

2.2 Разработка информационного обеспечения

2.2.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Для обеспечения функционирования системы необходимо реализовать справочники, документы, а также регистры сведений и накоплений, где будет храниться вся служебная информация.

При работе со справочниками можно будет добавлять, удалять и изменять справочную информацию.

Информационная база содержит следующие метаданные подсистемы, справочники, отчеты, документы, регистры накопления (рисунок 7–11):

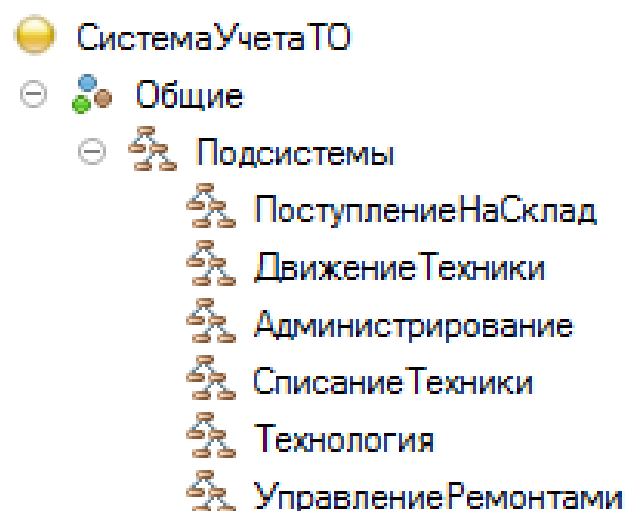


Рисунок 7 – Подсистемы

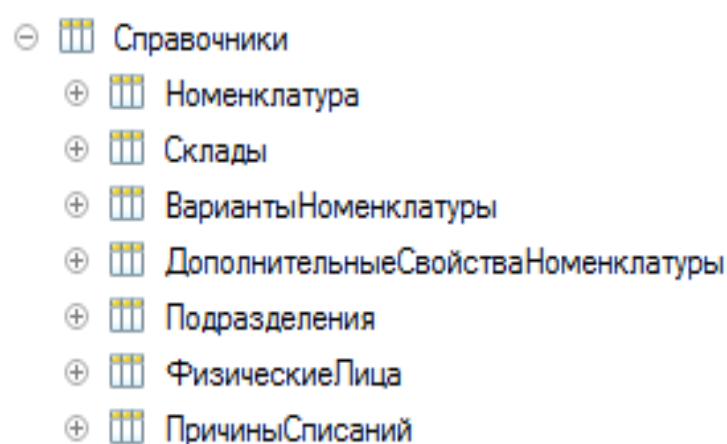


Рисунок 8 – Справочники

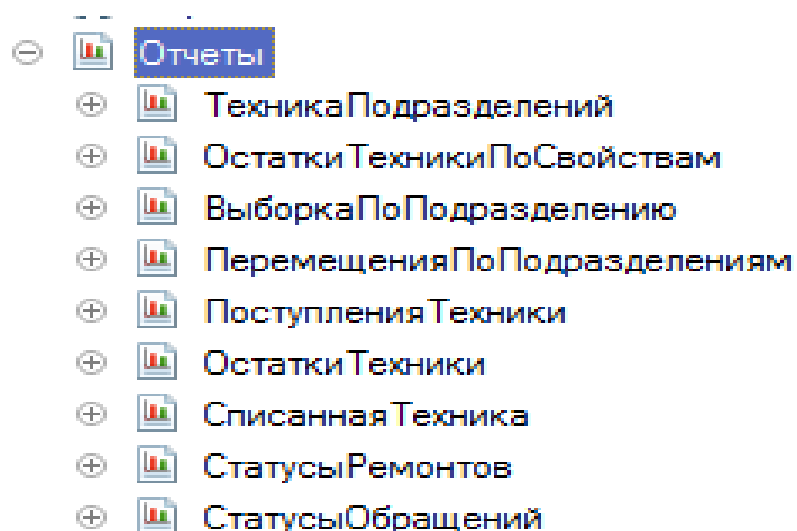


Рисунок 9 – Отчеты

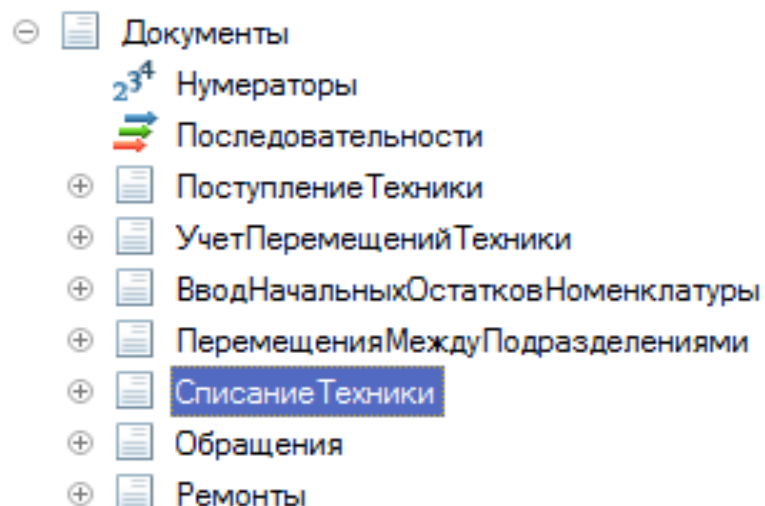


Рисунок 10 – Документы

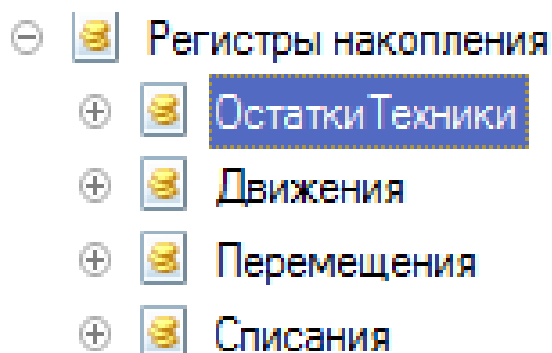


Рисунок 11 – Регистры накопления

Информационная система содержит таблицы:

Для работы информационной системы понадобятся такие справочники как:

1. Номенклатура (рисунок 12).

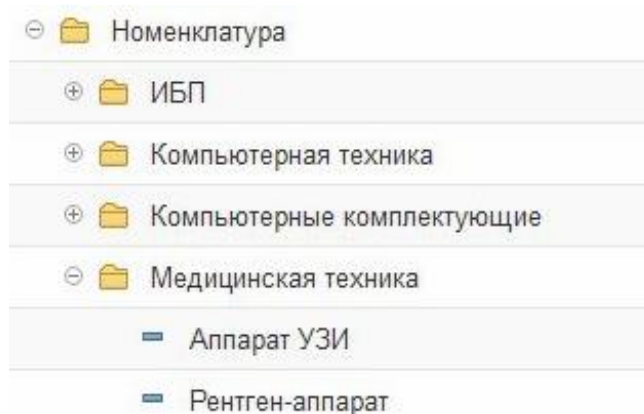
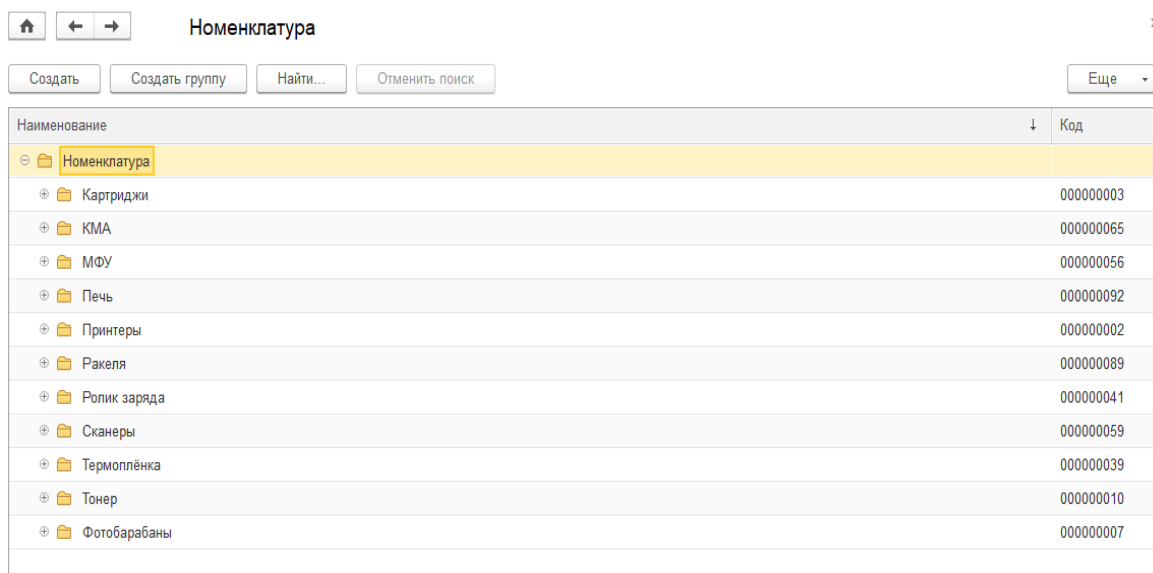


Рисунок 12 – Экранная форма справочника «номенклатура»

Справочник «номенклатура» содержит такие поля как:

- ИБП;
- компьютерная техника;
- компьютерные комплектующие;
- медицинская техника.

2. Номенклатура (рисунок 13).

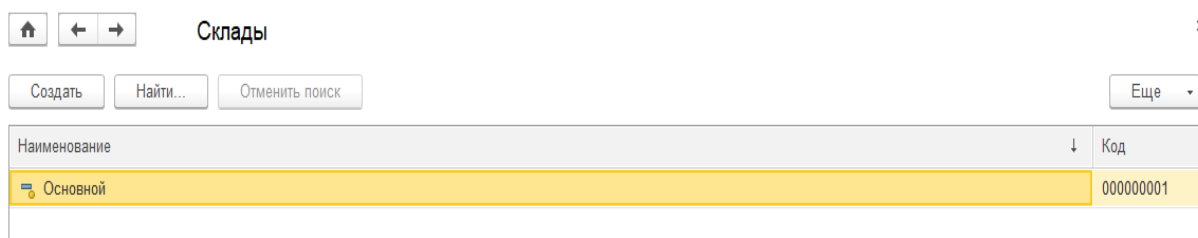


Наименование	Код
Номенклатура	
Картриджи	000000003
КМА	000000065
МФУ	000000056
Печь	000000092
Принтеры	000000002
Ракеля	000000089
Ролик заряда	000000041
Сканеры	000000059
Термолёнка	000000039
Тонер	000000010
Фотобарабаны	000000007

Рисунок 13 – Экранная форма справочника «Номенклатура»

Справочник содержит информацию о всех видах оргтехники, материалах и комплектующих.

3. Склады (рисунок 14).

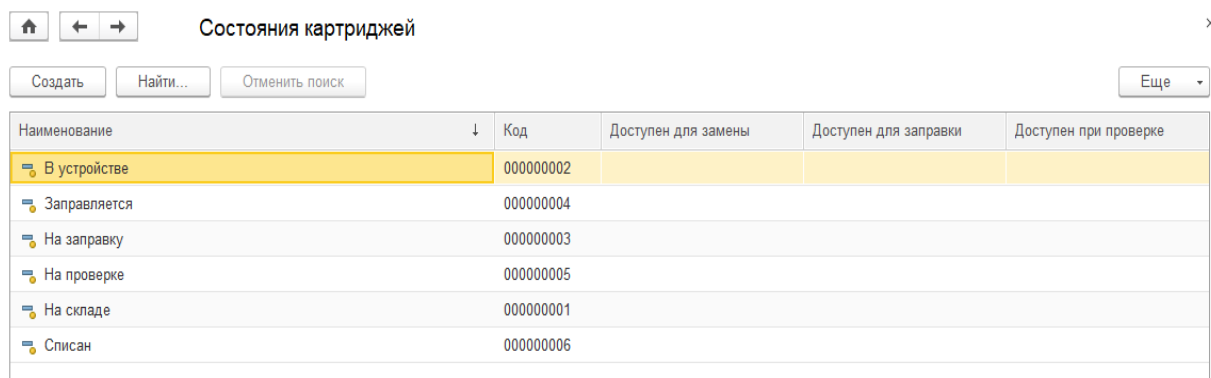


Наименование	Код
Основной	000000001

Рисунок 14 – Экранная форма справочника «Склады»

Справочник создан для уточнения цвета определённого картриджа.

4. Состояние картриджей (рисунок 15).

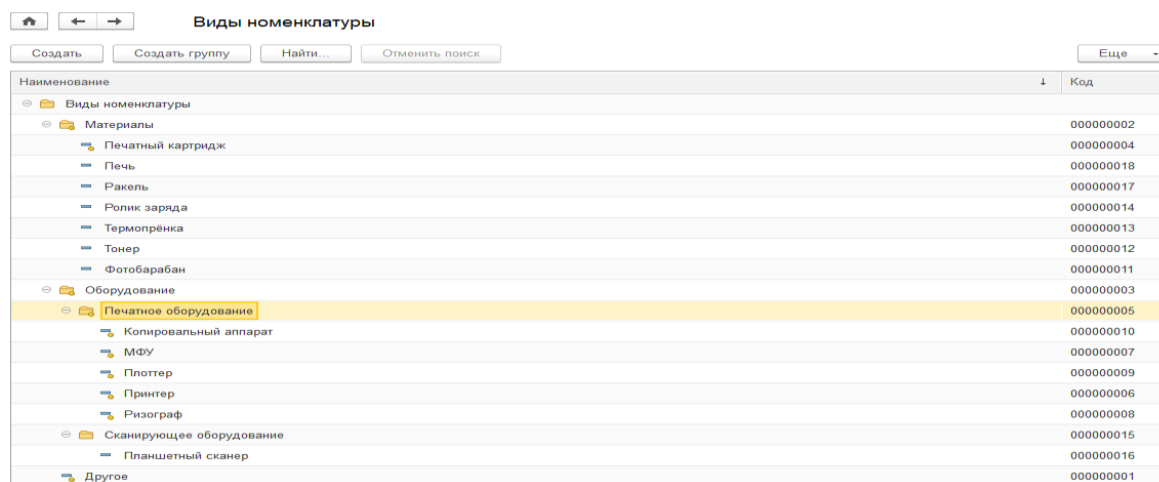


Наименование	Код	Доступен для замены	Доступен для заправки	Доступен при проверке
В устройстве	000000002			
Заправляется	000000004			
На заправку	000000003			
На проверке	000000005			
На складе	000000001			
Списан	000000006			

Рисунок 15 – Экранная форма справочника «Состояние картриджей»

Справочник хранит состояния картриджей.

5. Вид номенклатуры (рисунок 16).

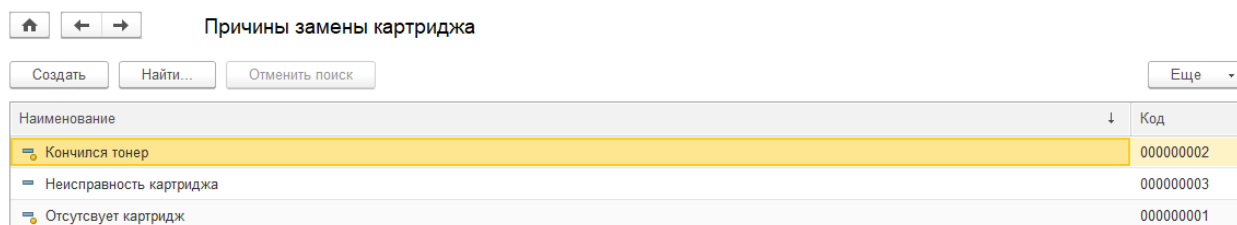


Наименование	Код
Виды номенклатуры	
Материалы	000000002
Печатный картридж	000000004
Печь	000000018
Ракель	000000017
Ролик заряда	000000014
Термопренка	000000013
Тонер	000000012
Фотобарабан	000000011
Оборудование	000000003
Печатное оборудование	000000005
Копировальный аппарат	000000010
МФУ	000000007
Плоттер	000000009
Принтер	000000006
Ризограф	000000008
Сканирующее оборудование	000000015
Планшетный сканер	000000016
Другое	000000001

Рисунок 16 – Экранная форма справочника «Вид номенклатуры»

Данный справочник хранит обобщённую информацию по всем видам номенклатуры, которая содержит в себе поля таблиц «Наименование» и «Код».

6. Причины замены картриджа (рисунок 17).

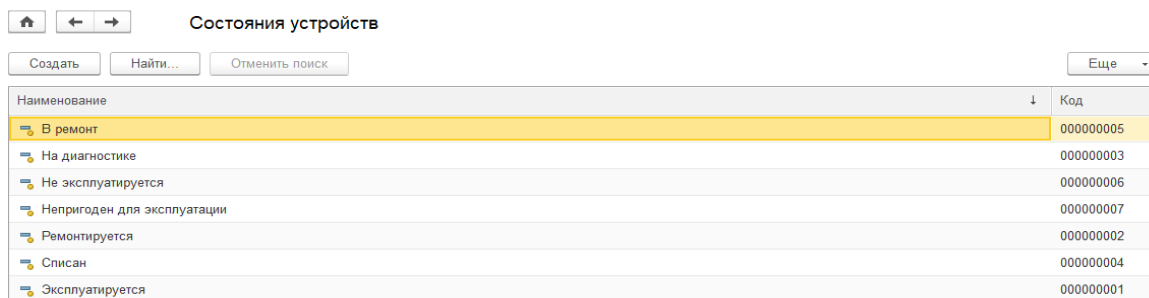


Наименование	Код
Кончился тонер	000000002
Неисправность картриджа	000000003
Отсутствует картридж	000000001

Рисунок 17 – Экранная форма справочника «Причины замены картриджа»

Справочник хранит основные причины неисправностей картриджей.

7. Состояние устройств (рисунок 18).



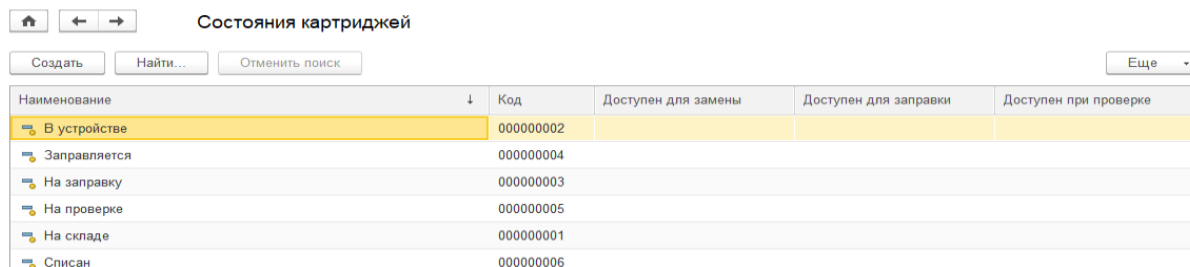
Наименование	Код
В ремонт	000000005
На диагностике	000000003
Не эксплуатируется	000000006
Непригоден для эксплуатации	000000007
Ремонтируется	000000002
Списан	000000004
Эксплуатируется	000000001

Рисунок 18 – Экранная форма справочника «Состояние устройств»

Справочник хранит в себе состояния оргтехники такие как:

- в ремонте;
- на диагностике;
- не эксплуатируется;
- непригоден для эксплуатации;
- ремонтируется;
- списан;
- эксплуатируется.

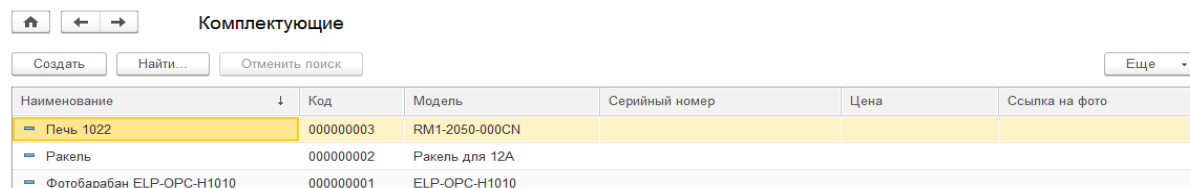
8. Состояние картриджей (рисунок 19).



Наименование	Код	Доступен для замены	Доступен для заправки	Доступен при проверке
В устройстве	000000002			
Заправляется	000000004			
На заправку	000000003			
На проверке	000000005			
На складе	000000001			
Списан	000000006			

Рисунок 19 – Экранная форма справочника «Состояние картриджей»

9. Комплектующие (рисунок 20).

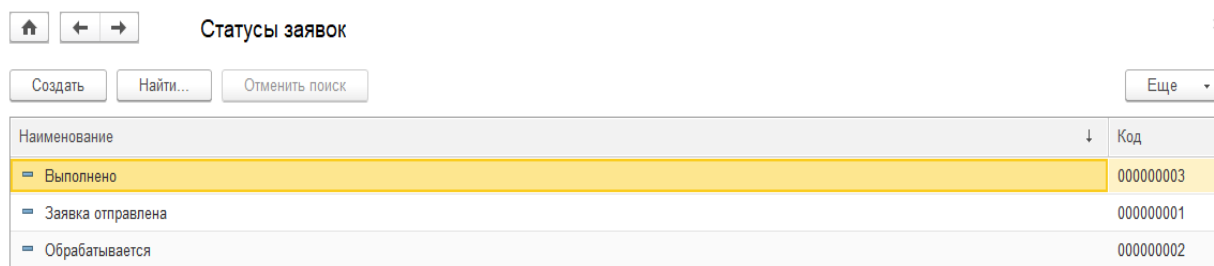


Наименование	Код	Модель	Серийный номер	Цена	Ссылка на фото
Печь 1022	000000003	RM1-2050-000CN			
Ракель	000000002	Ракель для 12A			
Фотобарабан ELP-OPC-H1010	000000001	ELP-OPC-H1010			

Рисунок 20 – Экранная форма справочника «Комплектующие»

Справочник хранит в себе данные о комплектующих для оргтехники.

10. Статусы заявок (рисунок 21).



Наименование	Код
Выполнено	000000003
Заявка отправлена	000000001
Обрабатывается	000000002

Рисунок 21 – Экранная форма справочника «Статусы заявок»

2.3 Разработка программного обеспечения

2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных

Основные функции, реализуемые информационной системой, можно классифицировать на пять основных групп:

1. Функции связаны с ведением учёта и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники.
2. Функции ведения справочников подразумевают ведение справочных таблиц для автоматизации заполнения корректных данных в системе.
3. Функции формирования и печати связаны с формированием копий документов, отчетности и выводом перечисленных документов на печать.
4. Функции формирования отчетов разных видов.
5. Функции хранения документов связаны с необходимостью иметь доступ к данным архива.

2.3.2 Компоненты пользовательского интерфейса

В составе конфигуратора реализована предметная среда быстрой разработки, существующая в платформе 1С:Предприятие. Он предоставляет

разработчику интегрированный набор инструментов, необходимых для быстрой разработки, внедрения и обслуживания решений по автоматизации бизнеса.

Кроме того, есть ряд инструментов, которые не имеют прямого отношения к конфигуратору, а также призваны облегчить работу разработчиков. Такие как объекты конфигурации, палитра свойств, сохранение/загрузка конфигураций, внешние отчеты и обработки, функциональные опции и многое другое.

Используя возможности платформы 1С:Предприятие версии 8.3, была разработана информационная система для учёта и технического обслуживания медицинской и оргтехники в медицинском учреждении «Поликлиника «РЖД-Медицина» в Рубцовске. Эта система позволяет автоматизировать ряд ключевых процессов, включая учёт медицинского оборудования, его своевременное обновление и списание, ведение записей о техническом обслуживании и ремонте, а также составление отчётов о техническом состоянии оборудования. Такой подход способствует повышению эффективности работы медицинского персонала и качества обслуживания пациентов, обеспечивая при этом оптимальное использование финансовых ресурсов учреждения.

Основная форма имеет несколько подразделов (рисунок 22):

- «Главное»;
- «Поступление на склад»;
- «Движение техники»;
- «Списание техники»;
- «Управление ремонтами».

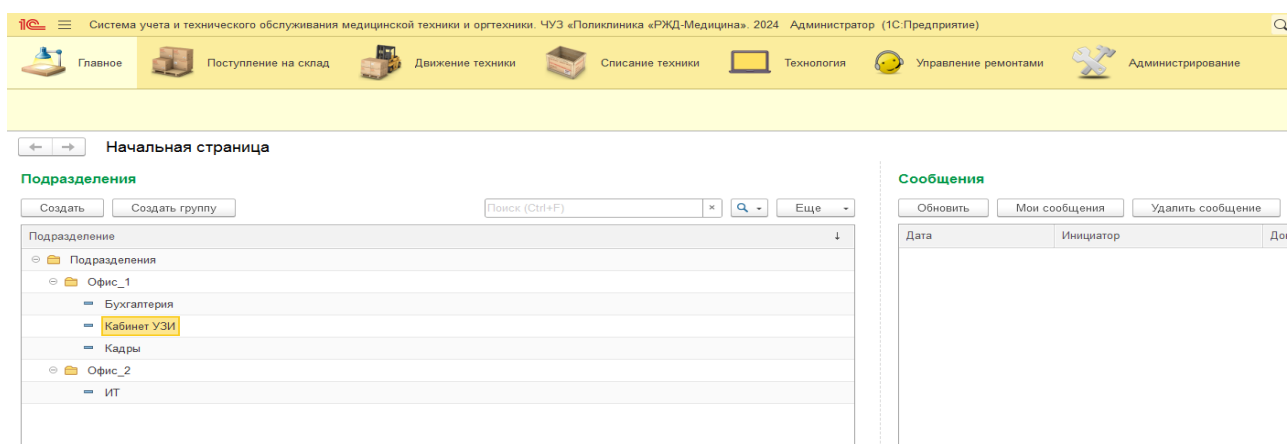


Рисунок 22 – Экранная форма справочника «Подразделения»

Функции раздела «Поступление на склад» (рисунок 23–25):

- заполнение документов прихода техники;
- перемещение техники по подразделениям;
- отчеты по технике на складах.

Номенклатура Склады Поступление техники Регистр остатков техники на складах [Создать ▾](#) [Отчеты ▾](#)

← → ☆ **Поступление техники 000000008 от 27.02.2017 13:33:29**

Основное [Регистр остатков техники на складах](#)

[Провести и закрыть](#) [Записать](#) [Провести](#) [Приходная накладная](#) [Создать на основании ▾](#)

Номер:

Дата:

Склад:

Номенклатура:

Вариант номенклатуры:

Серийный №:

Количество: Цена (за шт.):

Рисунок 23 – Экранная форма документа «Поступление техники»

Главное Поступление на склад Движение техники Списание техники Технология Управление ремонтами Администрирование

Номенклатура Склады Поступление техники Регистр остатков техники на складах [Создать ▾](#) [Отчеты ▾](#)

← → ☆ **Движения по регистру Остатки техники** [Поиск \(Ctrl+F\)](#)

Период	Регистратор	Номер ст...	Техника	Вариант номенклатуры	Склад
+ 27.02.2017 13:20:37	Поступление техники 000000001 от 27.02.2017 13:20:37	1	Источники бесперебойного питания	APC SC620	Основной
+ 27.02.2017 13:30:01	Поступление техники 000000002 от 27.02.2017 13:30:01	1	Источники бесперебойного питания	IPPON 500	Основной
+ 27.02.2017 13:30:39	Поступление техники 000000003 от 27.02.2017 13:30:39	1	Настольные компьютеры	Dell Optiplex 390	Основной
+ 27.02.2017 13:30:58	Поступление техники 000000004 от 27.02.2017 13:30:58	1	Настольные компьютеры	Рабочая станция	Основной
+ 27.02.2017 13:31:15	Поступление техники 000000005 от 27.02.2017 13:31:15	1	Настольные компьютеры	Рабочая станция	Основной
- 27.02.2017 13:32:04	Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Источники бесперебойного питания	IPPON 500	Основной
- 27.02.2017 13:32:23	Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Настольные компьютеры	Рабочая станция	Основной
+ 27.02.2017 13:33:05	Поступление техники 000000006 от 27.02.2017 13:33:05	1	Мониторы	Acer V2464L	Основной
+ 27.02.2017 13:33:16	Поступление техники 000000007 от 27.02.2017 13:33:16	1	Мониторы	Asus VS229HV	Основной
+ 27.02.2017 13:33:29	Поступление техники 000000008 от 27.02.2017 13:33:29	1	Мониторы	ViewSonic VA2447	Основной
- 27.02.2017 13:33:41	Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Мониторы	ViewSonic VA2447	Основной
- 27.02.2017 13:34:36	Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Мониторы	ViewSonic VA2447	Основной
- 27.02.2017 13:35:30	Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Настольные компьютеры	Рабочая станция	Основной
- 27.02.2017 13:35:40	Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Источники бесперебойного питания	IPPON 500	Основной
- 27.02.2017 13:37:08	Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Настольные компьютеры	Dell Optiplex 390	Основной
- 27.02.2017 13:37:32	Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Мониторы	Acer V2464L	Основной

Рисунок 24 – Экранная форма регистра накопления «Перемещения техники по подразделениям»

Поиск (Ctrl+F)						✖	🔍	Еще
Регистратор	Номер ст...	Техника	Вариант номенклатуры	Склад	Количество			
Поступление техники 000000001 от 27.02.2017 13:20:37	1	Источники бесперебойного питания	APC SC620	Основной	5,000			
Поступление техники 000000002 от 27.02.2017 13:30:01	1	Источники бесперебойного питания	IPPON 500	Основной	5,000			
Поступление техники 000000003 от 27.02.2017 13:30:39	1	Настольные компьютеры	Dell Optiplex 390	Основной	5,000			
Поступление техники 000000004 от 27.02.2017 13:30:58	1	Настольные компьютеры	Рабочая станция	Основной	5,000			
Поступление техники 000000005 от 27.02.2017 13:31:15	1	Настольные компьютеры	Рабочая станция	Основной	5,000			
Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Источники бесперебойного питания	IPPON 500	Основной	1,000			
Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Настольные компьютеры	Рабочая станция	Основной	1,000			
Поступление техники 000000006 от 27.02.2017 13:33:05	1	Мониторы	Acer V2464L	Основной	5,000			
Поступление техники 000000007 от 27.02.2017 13:33:16	1	Мониторы	Asus VS229HV	Основной	5,000			
Поступление техники 000000008 от 27.02.2017 13:33:29	1	Мониторы	ViewSonic VA2447	Основной	5,000			
Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Мониторы	ViewSonic VA2447	Основной	1,000			
Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Мониторы	ViewSonic VA2447	Основной	1,000			
Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Настольные компьютеры	Рабочая станция	Основной	1,000			
Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Источники бесперебойного питания	IPPON 500	Основной	1,000			
Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Настольные компьютеры	Dell Optiplex 390	Основной	1,000			
Перемещения техники со складов в подразделения 0...	1	Мониторы	Acer V2464L	Основной	1,000			

Рисунок 25 – Экранная форма документа «Перемещения техники по подразделениям»

Функции раздела «Списание техники» (рисунок 26):

- оформление документов списания техники;
- отчеты по документам списания техники.

Рисунок 26 – Экранная форма документа «Списание техники с подразделений (создание)»

Функции раздела «Управление ремонтами» (рисунок 27–29):

- оформление документов обращения пользователей;

- оформление заявок на ремонт;
- оформление выполненных ремонтов;
- отчеты по обращениям и выполненным ремонтам техники.

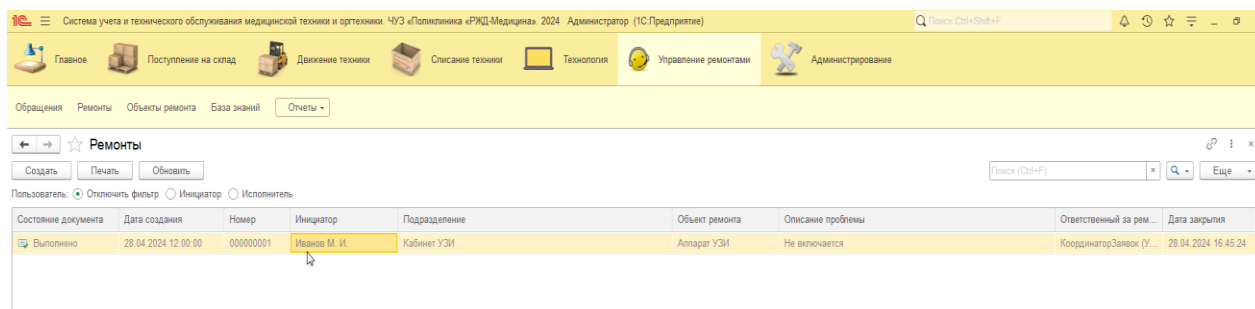


Рисунок 27 – Экранная форма «Оформление документов обращения пользователей»

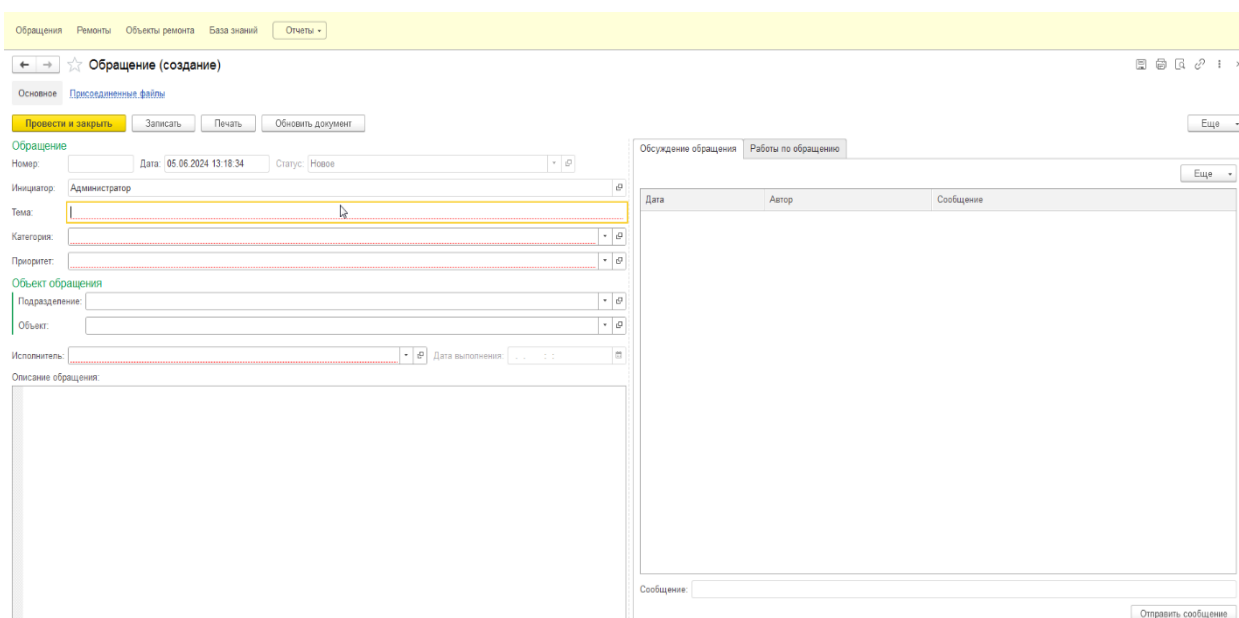


Рисунок 28 – Экранная форма «Создание заявок (обращений пользователей на обслуживание техники)»

Рисунок 29 – Экранная форма документа «Отчеты по обращениям и выполненным ремонтам техники»

2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение

Программное обеспечение – это специальные программы и системы, которые позволяют сети исправно функционировать, а пользователям работать с ней.

Программное обеспечение включает множество элементов таких, как:

- операционная система – обязательная часть, гарантирует работу компьютера;
- система технического обслуживания – облегчает диагностику, тестирование оборудования и поиск ошибок и проблем в компьютере;
- сервисные программы – расширяют возможности операционной системы, предоставляя пользователю различные дополнительные услуги.

Системные требования к «1С:Предприятия 8.3» Необходимы для удобной адаптации продукта «1С» и оказания полного сектора услуг и возможностей.

Для комфортной работы рекомендуемы следующие «Требования к продуктам 1С», они подразделяются на следующее:

- файловая база на 1-5 человек (таблица 1);
- файловая база на 5-10 человек (таблица 2);
- веб-клиент 1С (таблица 3);

- тонкий-клиент 1С (таблица 4);
- 32-разрядный сервер 1С (таблица 5);
- 64-разрядный сервер 1С (таблица 6). Рассмотрим все типы более

подробно в таблицах.

Таблица 1 – Файловая база на 1-5 человек

Наименование	Характеристики
Процессор	Intel Pentium Celeron 2400 МГц и выше
Оперативная память	1024 Мб и выше (желательно 4 Gb)
Жесткий диск	40Гб и выше (желательно SSD)
USB– порт	Минимум 1 порт
Видеокарта	SVGA– видеокарта

Таблица 2 – Файловая база на 5-10 человек

Наименование	Характеристики
Процессор	Intel Core i3 и выше. подойдет любой процессор, i7
Оперативная память	4096 Мб и выше (желательно 8 Gb)
Жесткий диск	80Гб и выше (желательно SSD)
USB– порт	Минимум 1 порт
Видеокарта	SVGA– видеокарта

Таблица 3 – Веб-клиент 1С

Наименование	Характеристики
Процессор	Intel Pentium Celeron 1800 МГц и выше
Оперативная память	256 Мб и выше
Жесткий диск	40Гб и выше
Устройство	Устройство чтения компакт– дисков
Видеокарта	SVGA– видеокарта

Таблица 4 – Тонкий-клиент 1С

Наименование	Характеристики
Процессор	Intel Pentium Celeron 1800 МГц и выше
Оперативная память	256 Мб и выше
Жесткий диск	40Гб и выше
Устройство	Устройство чтения компакт– дисков
Видеокарта	SVGA– видеокарта

Таблица 5 – 32-разрядный сервер 1С

Наименование	Характеристики
Процессор	Intel Pentium IV/Xeon 2,4 ГГц и выше. Отлично подойдет Intel i5, i7
Оперативная память	1024 Мб и выше (желательно 8 – 16 Gb для пользователей)
Жесткий диск	40Гб и выше (желательно SSD)
Устройство	Устройство чтения компакт– дисков (рекомендуется)
USB– порт	Минимум 1 порт
Видеокарта	SVGA– видеокарта

Таблица 6 – 64-разрядный сервер 1С

Наименование	Характеристики
Процессор	С архитектурой X86 – 64 (Intel с поддержкой EM64T, AMD с поддержкой AMD64. Отлично подойдет Intel i5, i7 и выше)
Оперативная память	2048 Мб и выше (желательно 8– 16 Gb для 10 пользователей)
Жесткий диск	40Гб и выше (желательно SSD)
Устройство	Устройство чтения компакт– дисков (рекомендуется)
USB– порт	Минимум 1 порт
Видеокарта	SVGA– видеокарта

Локально-вычислительная сеть в учреждении состоит из двух одноранговых сегментов, один из которых подключен к глобально вычислительной сети интернет.

Второй сегмент предназначен для работ со служебной информацией, носящей различный уровень секретности и поэтому, чтобы избежать утечки информации в глобальную сеть интернет, данный сегмент сети полностью изолирован от подключения к интернету. Также ко второму сегменту подключены три сервера:

1. Сервер хранения и обмена данными.
2. Сервер для многопользовательской работы с информационной системой «1С:Предприятие 8.0» в режиме удаленного рабочего стола.
3. Сервер для многопользовательской работы с информационной системой.

Кроме всего перечисленного у компьютеров должно быть:

- манипулятор (мышь);
- сетевой шнур;
- проигрыватель звука;
- клавиатура.

3 Оценка эффективности внедрения информационной системы

Одной из важнейших проблем экономической науки является проблема эффективности. Важно постоянное соизмерение результатов и затрат, определение оптимального варианта производства.

Действенность, результативность, производительность, все это в наше время означает эффективность. Данная категория является общенаучной, так как активно используется как в естественных, так и в гуманитарных науках. В самом общем смысле эффективность – это соотношение результатов и затрат.

Эффективность информационной системы состоит из двух смыслов:

- эффективностью ИС в широком смысле является воздействие информационных ресурсов при принятии решений в целях достижения результата в организации;
- эффективностью ИС в узком смысле является предоставить информационные потребности с помощью информационной системы для управления организацией с минимальными затратами.

Экономическая эффективность рассчитывается и оценивается путем сравнения полученных показателей использования ИС с эксплуатацией этой системы после ее внедрения [16].

Эффективность системы – сложное и интегральное свойство, зависящее от совокупности простых качеств, влияющих на оптимальное функционирование ИС:

- простота и технологичность разработки и создания системы;
- действенность системы;
- удобство использования и обслуживания системы;
- экономическая целесообразность внедрения ИС;
- техническое совершенство ИС;
- улучшение и облегчение условий труда, изменение его содержания,

развитие творческих функций, способностей и потребностей людей, преодоление существенных различий в труде и др. [12].

При создании ИС основной задачей является – минимизация стоимости и обеспечение требуемого качества ИС.

Свойство системы, в которой обуславливается возможность её использования, для удовлетворения определенных потребностей пользователей в соответствии с ее назначением называется качеством.

К основным свойствам качества обычно относят: безопасность, надежность и достоверность.

Безопасность – свойство, позволяющее сохранять конфиденциальность и целостность информации.

Надежность – данное свойство характерно системе, при которой заданное время продукции определяет её безотказность.

Безотказность – это свойство системы, целью которой является сохранение работоспособного состояния в течении определенного времени.

Достоверность – свойство системы, обуславливающее безошибочность производимых ею преобразований информации.

3.1 Показатели эффективности

Показатели эффективности обычно характеризуют уровень адаптации системы для выполнения поставленных перед ней задач.

Проблемы также являются оптимальными показателями обобщения функционирования ИС.

К кардинальным обобщающим показателям можно отнести показатели экономической эффективности системы, которые в свою очередь характеризуют целесообразность произведенных ими затрат, на создание и функционирование системы [15].

Наряду с экономической эффективностью можно говорить о прагматической, технической и другие эффективности.

Прагматические показатели эффективности должны показывать:

- количественную оценку при достижении результата системой;
- степень достижения цели, поставленной перед системой.

При помощи этих показателей следует определять полезность выполнения системой заданных процедур преобразования данных и полезность решения поставленных задач.

К показателям прагматической эффективности относят:

- безопасность информационных систем;
- достоверность преобразования информации;
- точность вычислений и преобразования информации, которое характеризуется степенью близости выходной информации к истинной информации;
- полноты формирования системой результирующей информации, характеризующие достаточность этой информации для правильного выполнения пользователем запланированных действий;
- оперативность, показывающая, насколько быстро в системе формируется выходная информация, не устарела ли она;
- своевременность, учитывающая соответствие заданного и реального момента поступления результирующей информации пользователю.

Показатели технической эффективности должны оценивать техническое совершенство информационной системы как агротехнической системы при работе ее в различных режимах, оценивать научно–технический уровень организации и функционирования этой системы.

В качестве показателей экономической эффективности обычно выступают следующие:

- годовой экономический эффект;
- коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;
- срок окупаемости (в годах) капитальных вложений;
- трудоемкость обработки информации;
- эксплуатационная стоимость затрат;

- расчет текущих затрат пользователя;
- экономия текущих затрат при автоматизации;
- годовая экономия затрат на материалы.

Экономический эффект – это результат внедрения какого-либо мероприятия, выраженный в стоимостной форме, в виде экономии от его осуществления. Основными источниками экономии являются:

- улучшение показателей их основной деятельности, происходящее в результате использования программного изделия;
- повышение технического уровня, качества и объёмов вычислительных работ;
- увеличение объёмов и сокращение сроков переработки информации;
- повышение коэффициента использования вычислительных ресурсов, средств подготовки и передачи информации;
- уменьшение численности персонала, занятого обработкой исходных данных, переработкой и получением необходимой информации;
- снижение затрат на эксплуатационные материалы.

3.2 Расчёт экономической эффективности

3.2.1 График выполнения работ

График выполнения работ предоставлен в таблице 7.

Таблица 7 – График выполнения работ по разработке ИС

№ п/п	Наименование работ	Длительность работы	
		в днях	в часах
1	Разработка технического задания	5	40
2	Планирование ИС	5	40
3	Рабочее проектирование ИС	40	320
4	Отладка и тестирование ИС	7	56

Продолжение таблицы 7

5	Обобщение и оценка результатов	3	24
6	Итого	60	480

Итого на проектирование информационной системы было затрачено 60 дней или 480 часов.

3.2.2 Расчет стоимости проектирования информационной системы

Рассчитывая стоимость (смета затрат) разработки информационной системы необходимо учесть стоимость материалов, заработную плату сотрудников, дополнительная заработная плата, страховые взносы, накладные расходы, затраты на электроэнергию. В таблице 8. приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия.

Таблица 8 – Затраты на материалы и покупные изделия

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Кол– во	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	Доступ в Internet	штука	1	750	750
2	Канцтовары	штука	10	30	300
3	Бумага формата А4	упаковка	1	450	450
4	Итого				1500

Далее произведем расчет фонда заработной платы (основной и дополнительной заработной платы разработчика (программиста)).

Результаты расчета представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Расчет фонда заработной платы

№ п/п	Должность: техник	Кол– во рабочих дней	Кол– во проработанных дней	Размер дневной оплаты	Заработная плата, руб.
1	Основная заработная плата	60	60	500	30000
2	Дополнительная заработная плата				3000
3	Итого фонд заработной платы				33000

В пункте «Дополнительная заработная плата» входят выплаты, предусмотренные трудовым договором (1) – (2). Размер дополнительной заработной платы программиста определяется в размере 10 процентов от основной заработной платы:

$$З_{доп} = З_{осн} * 10 \div 100 = 30000 * (10/100) = 3000 \text{ руб.} \quad (1)$$

Разработчику всего начислено:

$$З_{нач} = (З_{осн} + З_{доп}) = 30000 + 3000 = 33000 \text{ руб.} \quad (2)$$

Таким образом, заработная плата разработчика составляет 33000 руб.

К отчислениям на социальные нужды относят страховые взносы в ПФР, ФСС, ФФОМС и взносы на страхование от несчастных случаев на производстве

и профзаболеваний (3) - (7)).

Страховые взносы рассчитываются в размере 32,2 процентов от фонда заработной платы, что выходит:

$$СВ = З_{\text{нач}} * (32,2/100) = 33000 * (32,2/100) = 10626 \text{ руб.} \quad (3)$$

Тарифы страховых взносов приведены в таблице 9.

Отчисления в пенсионный фонд ЗПФ составляют 22 процента от фонда заработной платы равны:

$$ЗПФ = З_{\text{нач}} * (22/100) = 33000 * (22/100) = 7260 \text{ руб.} \quad (4)$$

Отчисления в фонд обязательного медицинского страхования Змс равны:

$$Змс = З_{\text{нач}} * (5,1/100) = 33000 * (5,1/100) = 1683 \text{ руб.} \quad (5)$$

Отчисления на социальное страхование Зсс равны:

$$Зсс = З_{\text{нач}} * (2,9/100) = 33000 * (2,9/100) = 957 \text{ руб.} \quad (6)$$

Отчисления на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний равны:

$$Знс = З_{\text{нач}} * (0,2/100) = 33000 * (0,2/100) = 66 \text{ руб.} \quad (7)$$

В таблице 10 представлены численные значения отчислений на социальные нужды.

Таблица 10 – Расчет отчислений на социальные нужды (страховые взносы)

№ п/п	Отчисления на социальные взносы (страховые нужды)	Тарифы страховых взносов, в %	Суммы страховых взносов, руб.
1	ПФР	22,00	7260
2	ФОМС	5,10	1683
3	ФСС	2,90	957
4	На обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	0,20	66
5	Итого	30,20	9966

Стоимость машинного времени зависит от себестоимости машино – часа работы машины, времени работы и амортизацию машины и оборудования (A_m), а также затраты на электроэнергию ($Z_{эл}$) ((8) – (10)):

$$A_m = \text{ОфНам} / (365 \cdot 100) \cdot T_m. \quad (8)$$

Среднестатистическая стоимость компьютера составляет 30000 рублей, норма амортизации, принята равной 25%.

$$\text{Таким образом, } A_m = (750000 / 36500) \cdot 70 = 1438,4 \text{ р.}$$

Рассчитаем дополнительные расходы к основным затратам на процессы производства и обращения. Накладные расходы Z_n фирмы составляют 20 процентов (условно) от суммы основной и дополнительной заработной платы:

$$Z_n = (Z_{осн} + Z_{доп}) \cdot (20/100) = 33000 \cdot (20/100) = 6600 \text{ руб.} \quad (9)$$

Рассчитаем затраты на машинное время.

Как следует из данных таблицы 7, на разработку и тестирование веб-приложения потребовалось 60 рабочих дней (Дн).

В среднем с учетом перерывов программист работает за компьютером 7 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии (С1квт/ч) для организаций составляет 6 рублей 50 копеек.

Для расчетов в выпускной квалификационной работе необходимо использовать актуальные на дату расчета тарифа.

Складываем мощность энергопотребителей для программиста из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,1 кВт. Следовательно, за 7 часов работы программиста суммарное энергопотребление за день составит: $P = 1,1 * 7 = 7,7$ кВт/ч.

Таким образом, стоимость машинного времени $Z_{\text{маш}}$, необходимого для разработки ИС составит:

$$Z_{\text{маш}} = P * \text{Дн} * \text{С1квт/ч} = 8,4 \text{ кВт/ч} * 60 * 6,5 \text{ руб./кВт/ч} = 3276. \quad (10)$$

Затраты на машинное время учитываются как затраты на электроэнергию.

В результате выше произведенных расчетов были получены итоговые затраты на разработку (таблица 11).

Таблица 11 – Итоговая смета затрат

№ п/п	Наименование статей расхода	Сумма, руб.
1	Стоимость материалов и покупных изделий	1500
2	Основная заработная плата	30000
3	Дополнительная заработная плата	3000
4	Отчисления за социальные нужды	9966
5	Амортизация ЭВМ и оборудования	1438
6	Накладные расходы	6600

Продолжение таблицы 11

7	Затраты на машинное время (затраты на электроэнергию)	3276
8	Итого	55780

$$\mathcal{E} = \Delta C - E_H * \Delta K \quad (11)$$

$$\mathcal{E} = 55780 - 55780 * (15/100) = 47413.$$

3.2.3 Оценка экономической эффективности

Для организации расчета трудоемкости обработки информации будут введены два основных показателя: T_0 – это трудозатраты на обработку информации в базовом варианте (чел/час), T_1 – трудозатраты на обработку информации по предлагаемому варианту (чел/час).

Для проектируемого бизнес – процесса следует рассмотреть уже оптимизированные бизнес– процесс, что даст время T_1 (таблица 12).

Таблица 12 – Показатели величины трудоемкости обработки информации

№ п/п	Наименование операции	Базовый вариант (T_0)		Проектный вариант (T_j)	
		Минут за сутки	Часов за год	Минут за сутки	Часов за год
1	Подготовка к работе	320	1300	240	800
2	Внесение данных	30	150	14	90
3	Создание записи о выполненной работе	10	90	8	32
4	Всего	360	1590	262	922

Показатель снижения трудовых затрат (ΔT) рассчитывается по формуле (12):

$$\Delta T = T_0 - T_1 = 1590 - 922 = 688 \text{ чел/час.} \quad (12)$$

Индекс снижения трудовых затрат (КТ) вычисляется по формуле (13):

$$K_T = \Delta T / T_0 = 688 / 1590 = 0,43. \quad (13)$$

Коэффициент относительного снижения трудовых затрат вычисляется (КТ) по следующей формуле (14):

$$K_T = \Delta T / T_0 * 100\% = 688 / 1590 * 100\% = 43\%. \quad (14)$$

На 43% процентов снижаются трудовые затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым.

Расчет затрат на заработную плату операторов $Cз/кл$ приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Затраты на заработную плату сотрудника

Должность сотрудника	Базовая ИС			Предлагаемая ИС		
	Трудоемкость Т0, час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.	Трудоемкость Тj, час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.
Администратор	1590	150	238500	922	150	138300
Сз/кл			238500	Сз/кл		138300

Затраты на накладные расходы $C_{нр}$ рассчитываются исходя коэффициента $K_{нр} = 0,6$.

Для базовой ИС: $C_{нр} = 238500 * 0,6 = 143100 \text{ руб./год.}$

Для предлагаемой ИС: $C_{нр} = 138300 * 0,6 = 82980$ руб./год;

Расчет амортизационных отчислений C_a на используемую технику. Стоимость всех ЭВМ в предприятии примерно одинаковая равная в среднем 35000 рублей, в год 25%. Амортизация за год: $C_a(\text{год}) = (35000 * 25)/100 = 8750$ руб./год

Амортизация за час, исходя из того, что в 2024 году 1979 рабочих часов:
 $C_a(\text{час}) = 8750 / 1979 = 4,42$ руб./час

Для базовой ИС: $C_a = 1590 * 4,42 = 7027,8$ руб./год

Для предлагаемой ИС: $C_a = 922 * 4,42 = 4075,24$ руб./год

В таблице 14 приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия на год.

Затраты на ведение информационной базы Сиб отсутствуют как в базовом, так и предлагаемом варианте ИС.

Таблица 14 – Затраты на материалы и покупные изделия на год

Расходный материал	Стоимость за единицу	Базовая ИС		Предлагаемая ИС	
		Кол– во	Итого	Кол– во	Итого
Доступ в Internet	750	12	9000	8	6000
Канцелярские принадлежности	750	8	6000	6	4500
Бумага для принтера формат А4	450	20	9000	12	5400
Итого			24000		15900

На основании таблицы 14 получим значение экономии затрат на материалы: $24000 - 15900 = 8100$ руб.

Стоимость машинного времени $C_{мв}$ рассчитаем исходя из потребления электроэнергии и количество рабочих дней в году – 248 (Дн).

В среднем с учетом перерывов администратор работает за компьютером 7

часов в день, а с учетом предлагаемой системы время работы сократиться и станет 6 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ($C_{1\text{кВт/ч}}$) для организаций составляет 6 рублей 00 копеек.

Складываем мощность энергопотребителей администратор из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,2 кВт. Следовательно, суммарное энергопотребление за день составит: $P_1 = 1,2 * 7 = 8,4$ кВт/ч, $P_2 = 1,2 * 6 = 7,2$ кВт/ч.

Таким образом, стоимость машинного времени рассчитываем по формуле (15):

$$C_{\text{мв}} = P * D_{\text{н}} * C_{1\text{кВт/ч}}. \quad (15)$$

Для базовой ИС: $C_{\text{мв}} = 8,4 * 248 * 6 = 12499,2$ руб./год

Для предлагаемой ИС: $C_{\text{мв}} = 7,2 * 248 * 6 = 10713,6$ руб./год.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат вносим в таблицу 11.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат за год по базовому (C_0) и предлагаемому варианту (C_1) используются для нахождения показателя снижения стоимостных затрат за год (ΔC) по формуле (16):

$$\Delta C = C_0 - C_1. \quad (16)$$

Таблица 15 – Показатель стоимостных затрат

Показатель	Базовая ИС (C_0)	Предлагаемая ИС (C_1)
$C_{\text{з/пл}}$ – затраты на заработную плату оператора	238500	138300
$C_{\text{нр}}$ – затраты на накладные Расходы	143100	82980
$C_{\text{а}}$ – величина амортизационных отчислений на используемую технику	7027	4075

Продолжение таблицы 15

С _м – затраты на материалы и покупные изделия за год	24000	15900
С _{иб} – годовые затраты на ведение информационной базы	–	–
С _{мв} – стоимость машинного времени	12499	10713
ВСЕГО	425126	251968

Таким образом, ΔC получается: $\Delta C = 425126 - 251968 = 173158$

Рассчитываются также относительный показатель коэффициент снижения стоимостных затрат за год по формуле (17).

$$K_c = \Delta C / C_0 = 173158 / 425126 = 0,41. \quad (17)$$

Таким образом, на 41% снижаются стоимостные затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым вариантом.

Срок окупаемости проекта определяется по формуле (18):

$$T_{ок} = \Delta K / \Delta C = 47413 / 173158 = 0,27 \text{ года}. \quad (18)$$

В таблице 16 приведены основные экономические показатели проекта
Таблица 16 – Основные экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Коэффициент снижения трудовых Затрат	0,42
Коэффициент снижения стоимостных Затрат	0,41
Относительная годовая экономия текущих затрат, рублей	173158
Экономия затрат на материалы Рублей	8100
Срок окупаемости проекта	3,2 месяца

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная информационная система для учёта и технического обслуживания медицинской техники и оргтехники в Железнодорожной больнице Рубцовска позволит автоматизировать:

- ведение учета и регистрацию медицинской техники в соответствии с известными классификаторами;
- своевременную замену и списание медицинского оборудования;
- внесение сведений о различных работах по техническому обслуживанию аппаратуры и расходов на ремонт;
- формирование отчетов по результатам анализа технического состояния лечебно-диагностического оборудования основных отделений.

Таким образом, использование разработанного электронного реестра позволит эффективно без существенных финансовых затрат, осуществлять своевременный мониторинг состояния изделий медицинской техники и оргтехники в учреждении здравоохранения, планировать не только техническое обслуживание, а также обновление и модернизацию парка лечебно-диагностического оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Информационные системы в экономике : учебник для вузов / В. Н. Волкова, В. Н. Юрьев, С. В. Широкова, А. В. Логинова ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Юрьева. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 402 с. – (Высшее образование). – ISBN 978– 5– 9916– 1358– 3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469518> – Загл. с экрана.
2. Кузнецов, И. Н. Документационное обеспечение управления. Документооборот и делопроизводство: учебник и практикум для вузов / И. Н. Кузнецов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 461 с. – (Высшее образование). – ISBN 978– 5– 534– 04275– 7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468462> . – Загл. с экрана.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207– 2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. – М: Изд.– во стандартов, 2019. – 105 с.
4. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 318 с. – (Высшее образование). – ISBN 978– 5– 534– 01305– 4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470711>. – Загл. с экрана.
5. О деятельности ЧУЗ «Поликлиника "РЖД-Медицина» города Рубцовск» [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://rzd-pol.rubtsovsk.ru> – Загл. с экрана.
6. Заика, А. А. Основы разработки для платформы 1С:Предприятие 8.3 в режиме «Управляемое приложение» [Электронный документ] / А. А. Заика. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/pl/dev1c82up/>– Загл. с экрана.
7. Среда быстрой разработки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://v8.1c.ru/platforma/sreda-bystroy-razrabotki/>. – Загл. с экрана.
8. Обзор системы «1С:Предприятие 8» [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: <https://v8.1c.ru/tekhnologii/overview/>. – Загл. с экрана.

9. Средства быстрой разработки бизнес– приложений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://v8.1c.ru/tekhnologii/overview/>. – Загл. с экрана.

10. 10 лучших IDE [Электронный ресурс]. – Режим доступ: <https://timeweb.com/ru/community/articles/5–luchshih–ide–1>. – Загл. с экрана.

11. 1С Предприятие 8.3, обзор, описание возможности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wiseadvice–it.ru/o–kompanii/blog/articles/1s–predpriyatie–8–3/>. – Загл. с экрана.

12. Карминский, А.М. Профессиональная разработка в системе 1С: Предприятие: учебник /. А.М. Карминский. – М.:Астрэль, 2019. – 624 с. Текст: электронный. URL:https://www.1cinteres.ru/catalog/knigi/professionalnay_razrabotka_v_sisteme_1s_predpriyatie_8cd_2_izdanie_. – Загл. с экрана.

13. Трофимов, В. В. Информационные технологии в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Трофимов. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 238 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01935-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512725–> Загл. с экрана.

14. Леонтьева, А.В. Современные операционные системы / М.А. Малышева – Питер, 2019. – 1120 с. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.litres.ru/book/endru-tanenbaum/sovremennye-operacionnye-sistemy-42227045/> – Загл. с экрана.

15. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 293 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15923-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536195> – Загл. с экрана.

16. Суворова, Г. М. Информационная безопасность: учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 253 с. –

(Высшее образование). – ISBN 978– 5– 534– 13960– 0. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/467370>. – Загл. с экрана.

17. Оценка эффективности информационных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpit.me/articles/ocenka-effektivnosti-informacionnykh-sistem>. – Загл. с экрана.

18. Крюков Андрей 1С:Предприятие 8.3: 250 вопросов и ответов [Электронный ресурс]: статья – Режим доступа к статье: <https://1cfresh.com/solutions/ru> – Загл. с экрана.

19. Конфигурирование в «1С» [Электронный ресурс]: статья – Режим доступа к статье: <http://programmist1s.ru/konfigurirovanie-v-1s> – Загл. с экрана.

20. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 289 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04653-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469772> – Загл. с экрана