

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт Математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Бизнес-информатика
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Проект внедрения системы электронного документооборота в медицинской
организации

Обучающийся

В.А. Наумов
(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, доцент, О.В. Оськина
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Проект внедрения системы электронного документооборота в медицинской организации».

Ключевые слова: медицинская организация, автоматизация, 1С, документооборот, электронный документ.

Результатом выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы ведению электронного документооборота в медицинской организации.

В первой главе представлен анализ предметной области – деятельности медицинской организации. Проведено моделирование процесса ведения документооборота. Рассмотрены готовые решения для автоматизации процесса.

Во второй главе представлены результаты проектирования структуры информационной системы.

В третьей главе представлены результаты построения информационной системы для автоматизации электронного документооборота в медицинской организации. Система построена на базе 1С.

Выпускная квалификационная работа содержит пояснительную записку объемом 53 страницы, включая 18 иллюстраций, 15 таблиц и список использованных источников из 20 наименований.

Содержание

Введение	5
1 Функциональное моделирование предметной области	7
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области	7
1.2 Концептуальное моделирование предметной области.....	9
1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования предметной области	9
1.2.2 Моделирование процесса для постановки задачи автоматизированного варианта решения.....	10
1.2.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «Как есть»	10
1.2.4 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к новой технологии	13
1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям	13
1.3.1 Определение критериев анализа.....	13
1.3.2 Сравнительная характеристика существующих разработок.....	15
1.4 Постановка задачи на разработку системы.....	16
1.5 Разработка модели бизнес-процесса «Как должно быть».....	16
2 Логическое проектирование автоматизированной информационной системы	19
2.1 Выбор технологии логического моделирования системы	19
2.2 Логическая модель информационной системы и ее описание	20
2.3 Информационное обеспечение системы.....	23
2.3.1 Используемые классификаторы и системы кодирования	23
2.3.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации	23
2.3.3 Характеристика выходной информации	24
2.4 Проектирование базы данных автоматизированной информационной системы.....	26

2.4.1 Выбор технологии проектирования базы данных	26
2.4.2 Разработка концептуальной модели данных системы	27
2.4.3 Обоснование вида логической модели.....	29
2.4.4 Разработка логической модели системы	29
2.5 Требования к аппаратно-программному обеспечению системы	30
3 Физическое проектирование информационной системы.....	31
3.1 Выбор архитектуры системы	31
3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения	33
3.3 Выбор системы управления базами данных для системы	38
3.4 Разработка физической модели данных системы	40
3.5 Разработка программного обеспечения информационной системы	42
3.5.1 Схема взаимосвязи модулей приложения	42
3.5.2 Описание модулей приложения.....	43
3.6 Описание функциональности системы	44
3.7 Оценка и обоснование экономической эффективности разработки информационной системы	48
3.7.1 Выбор методики расчета экономической эффективности	48
3.7.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта	49
Заключение	51
Список использованных источников	52
Приложение А Примеры отчетов	54

Введение

Автоматизация процессов является одной из важнейших составляющих человеческой деятельности в различных сферах. Основная цель автоматизации деятельности заключается в ускорении или упрощении деятельности, т.е., в повышении ее эффективности.

Современная медицинская клиника оказывает все виды лечебной, диагностической, а также консультационной помощи пациентам. Деятельность клиники находится под строгим контролем, которому подвергается не только квалификация специалистов, но и документация клиники.

Формирование документов, в частности, отчетов и медицинских карт с помощью текстовых редакторов и табличных процессоров является трудозатратным процессом. Для повышения его эффективности необходимо использовать специализированные средства, такие как информационные системы. Выбор готового решения является целесообразным вариантом с точки зрения функциональных возможностей. Следовательно, построение информационных систем на базе готовых, апробированных на практике решений, является актуальной задачей.

Объект исследования: ведение документооборота в медицинской организации.

Предмет исследования: процесс ведения электронного документооборота в медицинской организации.

Цель выпускной квалификационной работы: автоматизация процесса ведения электронного документооборота в медицинской организации.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выделить технико-экономические характеристики исследуемого процесса.
2. Построить концептуальную модель процесса ведения документооборота.

3. Проанализировать существующие решения.
4. Спроектировать автоматизированную информационную систему для моделируемого процесса.
5. Создать автоматизируемую систему с помощью выбранных инструментов.

Решение поставленных задач будет выполнено с помощью следующих методов: изучение материалов по предметной области, передового отечественного и зарубежного опыта, обобщение, моделирование результатов.

Практическая значимость полученных результатов заключается в улучшении навыков по автоматизации бизнес-процессов различного типа.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников, приложения. В первой главе проводится анализ исследуемой предметной области, а также выполняется постановка задачи на создание информационной системы. Во второй главе проводится проектирование модулей информационной системы и устанавливаются требования к аппаратным компонентам. В третьей главе приводятся результаты создания системы, оценивается ее экономическая эффективность.

1 Функциональное моделирование предметной области

1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области

Поликлиника оказывает медицинские услуги населению. Для получения бесплатных услуг посетителю необходимо быть прикрепленным к указанной поликлинике по месту жительства. Для тех, кто не прикреплен к поликлинике, возможно платное оказание услуг.

Взаимодействие пациента с поликлиникой происходит следующим образом [1, 17]:

- Пациент обращается в регистратуру поликлиники.
- Сотрудник регистратуры назначает осмотр у терапевта.
- Если пациент обращается в поликлинику первый раз, то для него оформляется медицинская карта, в которой будет зафиксировано все назначаемое лечение.
- Терапевт осматривает пациента.
- Терапевт может назначить лечение самостоятельно, либо отправить пациента на консультацию к узкому специалисту.
- Пациенту назначается лечение и дата последующего посещения поликлиники.

Помимо работы с пациентами, поликлинике необходимо выполнять различные бизнес-процессы, не связанные с лечением пациентов, но необходимые для функционирования поликлиники как организации. К таким процессам относятся ведение бухгалтерии, закупка необходимых препаратов и материалов, формирование отчетности для контролирующих органов и т.д.

Организационная структура поликлиники приведена на рисунке 1.

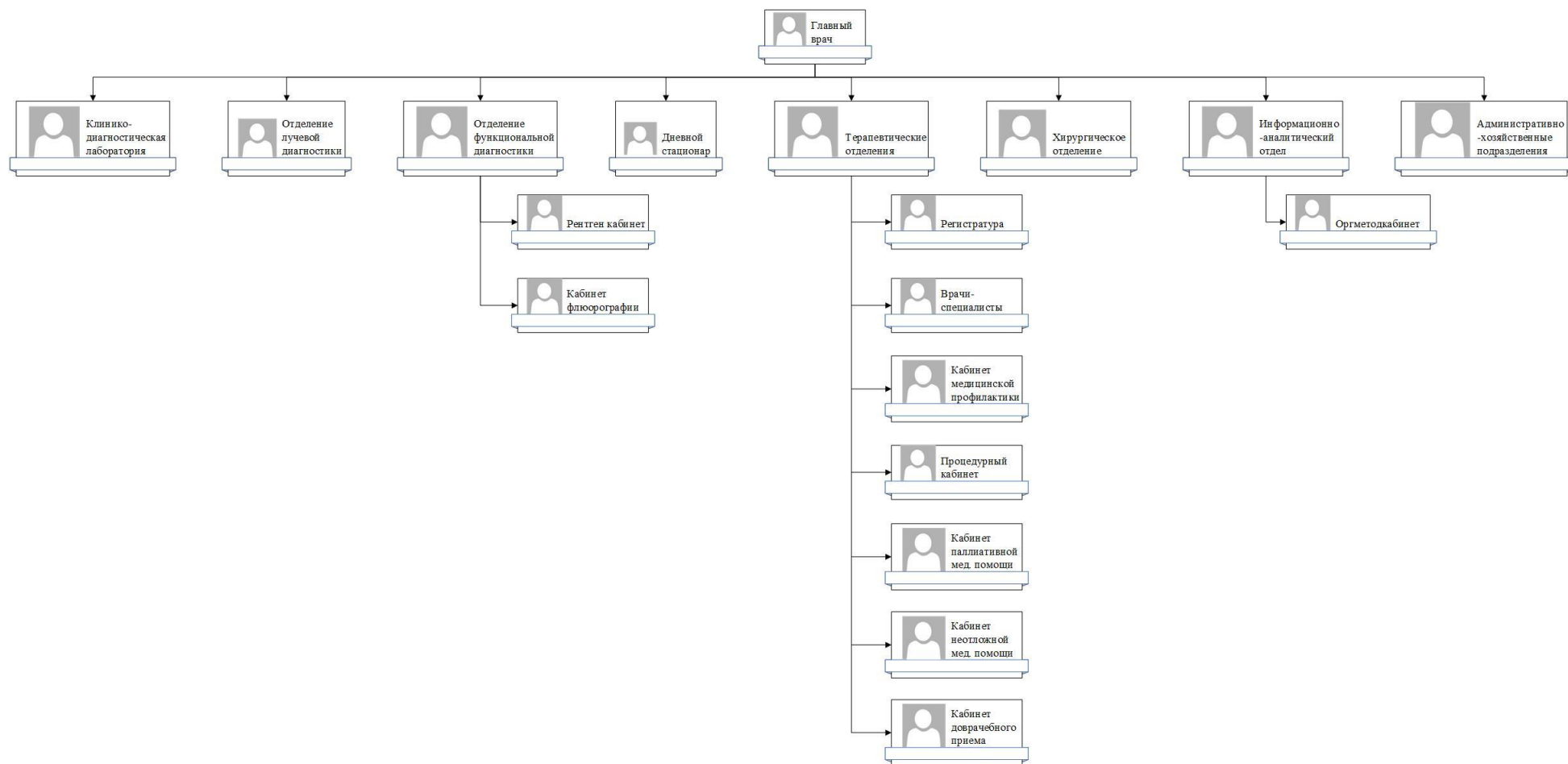


Рисунок 1 – Оргструктура поликлиники

Все процессы, реализуемые поликлиникой, сопровождаются оформлением документации различного типа. Процесс оформления документации является трудоемким и отнимает значительное количество рабочего времени. Таким образом, для поднятия эффективности работы работников поликлиники целесообразно оптимизировать процесс ведения документооборота с целью сокращения затрачиваемого времени.

1.2 Концептуальное моделирование предметной области

1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования предметной области

Наиболее эффективными методологиями для моделирования бизнес-процессов организаций являются [4, 7, 9]:

- BPMN: Business Process Model and Notation;
- EPC: Event-Driven Process Chain;
- IDEF0: Integrated Computer Aided Manufacturing Definition.

Основным недостатком методологии IDEF0 является невозможность создания альтернативных потоков, что затрудняет моделирование на низких уровнях. Модели, построенные с помощью методологии EPC, содержат множество тривиальных событий, так как каждое действие начинается и завершается событием. Таким образом, используя IDEF0 возможно построение модели процесса ведения документооборота без детализации. При использовании EPC модель будет громоздкой из-за большого количества событий [10, 20].

Указанные выше недостатки отсутствуют в методологии BPMN. Следовательно, при моделировании процесса ведения документооборота целесообразным является выбор методологии BPMN.

1.2.2 Моделирование процесса для постановки задачи автоматизированного варианта решения

Автоматизация процесса проводится с целью уличения значений параметров, характеризующих эффективность выполнения указанного процесса. Часто исходная реализация процесса содержит слабые места, избыточные действия, которые необходимо исключить. В противном случае, автоматизация процесса не даст необходимого эффекта. Для того чтобы найти неэффективные участки процесса, необходимо представить его в виде наглядной модели. Наглядная модель позволит оценить эффективность работы процесса, оптимизировать слабые места. Таким образом, моделирование процесса, при его автоматизации, является важным шагом, направленным на улучшение характеристик процесса.

Работу с документами выполняет значительная часть подразделений: врачи и регистраторы заполняют карты, формируют заключения по обследованиям, направления на анализы. Рядовые сотрудники и руководство формируют отчеты различного типа, отражающие деятельность поликлиники. Таким образом, работа с документами является важной составляющей деятельности поликлиники и должна быть выстроена наиболее оптимальным образом.

1.2.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «Как есть»

Модель бизнес-процесса «Как есть» отображает текущую реализацию моделируемого процесса. Используется для получения наглядного представления выполнения задач процесса. Модель строится внутри общего пула, задачи для различных участников указываются внутри соответствующих полос. Полоса – участник процесса – может быть как человеком, так и аппаратной или программной системой, участвующей в ходе выполнения процесса.

Выполнение процесса начинается со стартового события, после которого идут задачи или проверка условия. Завершается процесс или его часть финальным событием. Схема процесса по ведению документооборота, построенная в нотации BPMN, показана на рисунке 2.

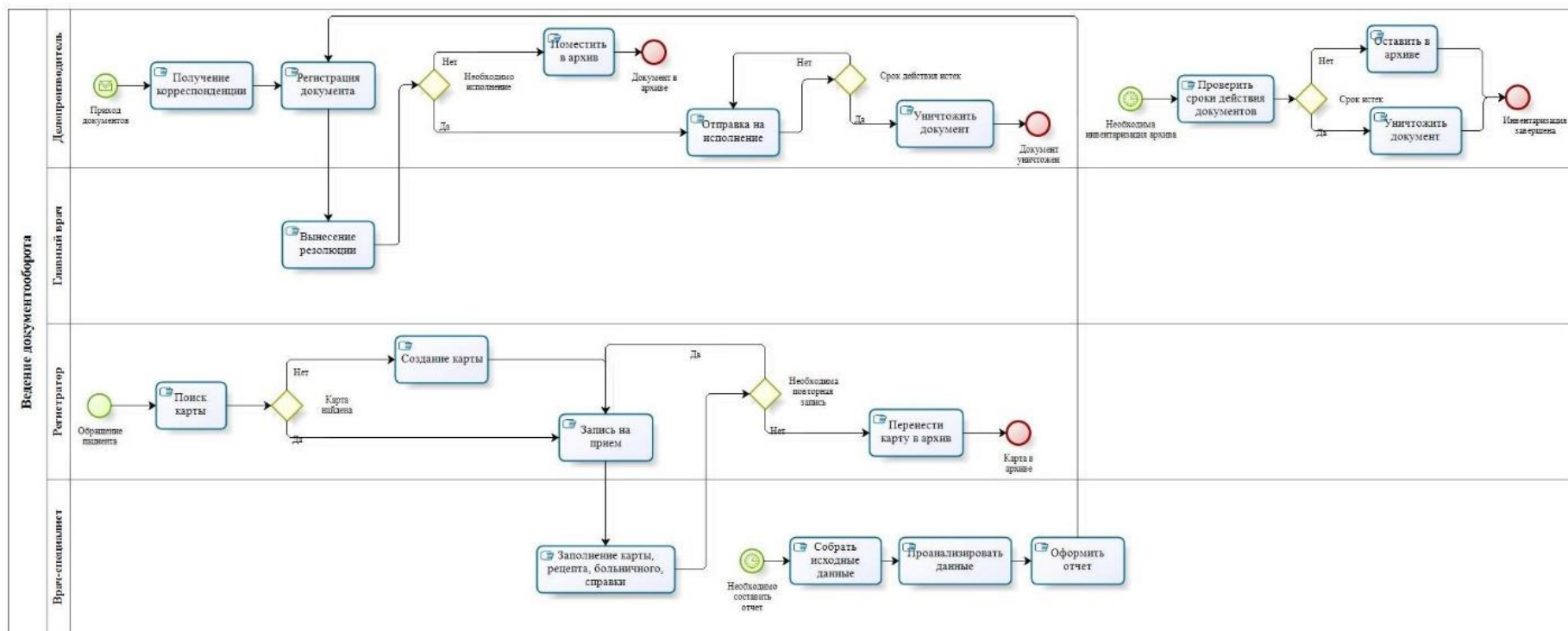


Рисунок 2 – Модель процесса ведения документооборота в поликлинике («Как есть»)

На схеме представлены следующие участники:

- Делопроизводитель получает документы от партнеров (ДМС от организаций, страховые полисы, документы от других клиник и т.д.), регистрирует их в специальном журнале, отправляет на исполнение (при необходимости), помещает в архив, уничтожает при истечении срока действия.

- Главный врач ставит резолюцию на документах (при необходимости), просматривает отчеты, составленные сотрудниками поликлиники.

- Регистратор заполняет амбулаторные карты новых пациентов, записывает пациентов на прием или обследование.

- Врач-специалист заполняет карту пациента по результатам приема, заполняет справки, рецепты, больничные листы, направления к другим специалистам, формирует отчетность по результатам работы.

До автоматизации, процесс документооборота ведется в смешанном виде: часть документов ведется в электронной форме, другая часть – формируется в электронной форме и распечатывается. Ведение смешанного документооборота имеет следующие недостатки:

- увеличивает затраты на канцелярию;
- увеличивает сроки внутренних транзакций по передаче и обработке документов;
- занимает рабочее время сотрудников, которое может быть частично высвобождено для выполнения прямых обязанностей.

Для повышения эффективности процесса ведения документооборота необходимо привести процесс документооборота к единой форме, заключающейся в следующем: формирование всех документов происходит в электронном виде, процессы согласования и корректировки происходят с электронными документами, распечатка документов производится при необходимости, например, при запросе пациента.

1.2.4 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к новой технологии

Автоматизация процесса по ведению документооборота позволит сократить затраты рабочего времени сотрудников на работу с документами. Освобожденное время может быть потрачено на работу с пациентами.

Система электронного документооборота требуется обеспечить решение следующих задач:

- получение нужных документов из системы;
- контроль над дубликатами документов;
- быстрое получение требуемых форм отчетности;
- сокращение бумажного документооборота с учетом законодательного регулирования;
- оповещение пользователей о полученном документе;
- ведение контроля исполняемых документов и их удостоверения ЭЦП;
- возможность формирования истории работы с документами;
- осуществление долговременного хранения документов.

Система должна разграничивать доступ к хранимым данным для различных учетных записей пользователей.

1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям

1.3.1 Определение критериев анализа

Разработкой систем в области электронного документооборота в мире занимаются множество компаний. Наиболее распространенными системами электронного документооборота являются: Optima, Directum, 1С, Дело, DocVision, Elma и ряд других. Все системы можно условно разделить на шесть категорий:

– «Системы, ориентированные на бизнес-процессы – предназначены для специфических вертикальных и горизонтальных приложений, иногда ориентированные на использование в определенной индустрии. Эти решения обеспечивают полный жизненный цикл работы с документами.

– Корпоративные системы – обеспечивают корпоративную инфраструктуру для создания, совместной работы над документами и их публикации, доступную всем пользователям в организации. Основные возможности этих систем аналогичны системам, ориентированным на бизнес-процессы. Эти средства не ориентированы на использование только в какой-то определенной индустрии или для узко определенной задачи. Они предлагаются и внедряются как общекорпоративные технологии, доступные практически любой категории пользователей.

– Системы управления контентом – обеспечивают процесс отслеживания создания, доступа, контроля и доставки информации вплоть до уровня разделов документов и объектов для их последующего повторного использования и компиляции.

– Системы управления информацией – обеспечивают агрегирование, управление и доставку информации по сети. Эти технологии обеспечивают фундамент создания информационных порталов. Системы управления информацией дают возможность организациям накапливать и использовать экспертизу в распределенной корпоративной среде на основе использования бизнес-правил, контекста и метаданных.

– Системы управления образами преобразуют информацию с бумажных носителей в цифровой формат, после чего документ может быть использован в работе уже в электронной форме» [2,3,6].

– Системы управления потоками работ обеспечивают систематическую маршрутизацию работ любого типа в рамках структурированных и неструктурированных бизнес-процессов. Они используются в целях ускорения бизнес-процессов, увеличения эффективности и степени контролируемости процессов в организации.

Проведем сравнительный анализ современных систем электронного документооборота по следующим критериям [15, 16, 18]:

- стоимость системы – затраты на разовую или ежемесячную оплату системы;
- необходимые функции – система обладает только необходимыми для работы компании функциями;
- надежность – при работе с системой обеспечивается защита данных, резервное копирование, разграничение прав доступа.

1.3.2 Сравнительная характеристика существующих разработок

Результаты сравнения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение систем электронного документооборота

	Стоимость	Необходимые функции	Надежность
Optima	-	-/+	+
1С	+/-	+	+
Дело	-/+	-/+	-/+
Directum	-	-/+	+
DocVision	+/-	-/+	-/+
Elma	-	-/+	-/+

В таблице 1 представлено сравнение систем документооборота по выбранным критериям. Знаком «+» отмечено полное соответствие критерию, знаком «+/-» – частичное соответствие, знаком «-/+» – слабое соответствие, знаком «-» – несоответствие критерию.

Проанализировав таблицу 1, можно сделать следующие выводы. Существующие на рынке современные системы электронного документооборота часто дорогостоящи (Optima, 1С, Дело, Directum). Исключением являются 1С и DocVision – цена системы значительно ниже, чему вышеуказанных, Elma – имеется бесплатная версия (без технической поддержки, т.е., в случае возникновения проблем с системой, разбираться с ними придется самостоятельно).

Также системы часто функционально избыточны. Часть систем, не обладают достаточной степенью надежности. Таким образом, оптимальным решением становится построение системы документооборота на базе 1С.

1.4 Постановка задачи на разработку системы

Задача на разработку заключается в создании информационной системы для ведения электронного документооборота, выполняющей следующие функции:

- работа с договорами (создание, согласование, учет исполнения и срока действия, расторжение);
- управление документами (учет входящих и исходящих документов, распечатка, пересылка документов);
- управление процессом движения документа в системе;
- почтовый клиент, совместная работа над документами;
- планирование рабочего времени сотрудников, а также учет рабочего времени;
- контроль и планирование исполнения задач;
- построение отчетов;
- обмен данными с внешними источниками с помощью использования общедоступных форматов хранения данных.

1.5 Разработка модели бизнес-процесса «Как должно быть»

На основе модели «Как есть» строится модель «Как должно быть», которая содержит реализацию моделируемого процесса с учетом автоматизации. Модель процесса ведения документооборота «Как должно быть» представлена на рисунке 3.

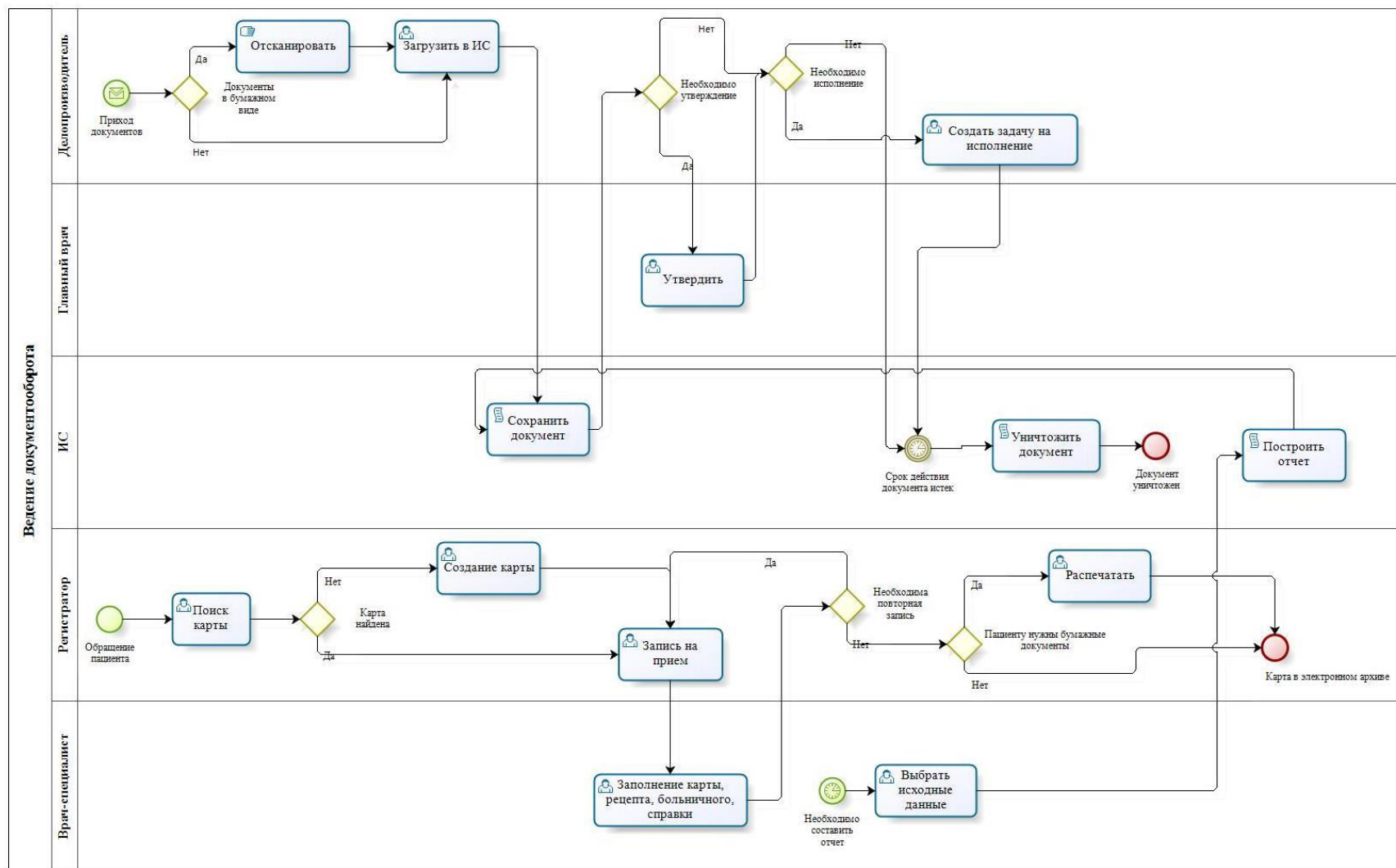


Рисунок 3 – Модель процесса ведения документооборота «Как должно быть»

После внедрения информационной системы, построенной на базе 1С, в процесс ведения документооборота будут внесены следующие изменения:

- часть задач по работе с документами будут полностью автоматизированы;
- частично автоматизированные задачи будут выполняться быстрее за счет использования элементов интерфейса информационной системы: выпадающие списки, справочники и т.д.;
- все документы, за исключением входящей бумажной корреспонденции, будут создаваться и обрабатываться в электронном виде;
- печать бумажных версий документов будет выполняться при запросе пациента.

Выводы по 1 главе

В первой главе представлена характеристика деятельности поликлиники, приведена ее организационная структура. Выбран метод для моделирования бизнес-процесса по ведению документооборота. Построена модель «Как есть». Обоснована необходимость автоматизации процесса ведения документооборота. На основе модели «Как есть» построена модель «Как должно быть» с учетом внедрения системы электронного документооборота, построенной на базе 1С.

2 Логическое проектирование автоматизированной информационной системы

2.1 Выбор технологии логического моделирования системы

Для построения логической модели выбран язык UML (Unified Modelling Language). UML [14] предназначен для визуализации и конструирования процессов и систем. Одна из основных особенностей UML заключается в том, что это графический язык для схематического изображения системы и ее частей. Модель процесса или системы состоит из набора диаграмм.

UML основан на объектно-ориентированной концепции, согласно которой процесс или система состоит из набора объектов. Объекты создаются на основе классов – специальный тип данных, определяющий структуру объектов, создаваемых на основе класса. Объекты реальной предметной области часто имеют сложную структуру. В таком случае, при моделировании целесообразно абстрагироваться от части свойств, не представляющих интерес для решаемых задач.

Класс может быть создан на основе другого класса. Дочерний класс получает (наследует) структуру родительского (за исключением закрытых элементов), а также может иметь собственные части структуры, отсутствующие у родительского класса. Закрытые элементы структуры создаются с помощью инкапсуляции. Закрывание элементов необходимо для обеспечения безопасности, а также упрощения взаимодействия пользователя и системы.

Объект характеризуется состоянием и поведением. Таким образом, часть диаграмм UML предназначены для отображения состояния объектов (их структуры), другие диаграммы позволяют отобразить поведение объектов, их взаимодействие в ходе работы системы или процесса. Диаграммы UML

позволяют наглядно отобразить моделируемую систему или процесс для всех заинтересованных лиц: бизнес-пользователей, разработчиков и т.д.

2.2 Логическая модель информационной системы и ее описание

UML-диаграмма вариантов использования (или диаграмма прецедентов) предназначена для отображения функций проектируемой системы, доступных для пользователей. На рисунке 4 показана диаграмма вариантов использования для делопроизводителя.

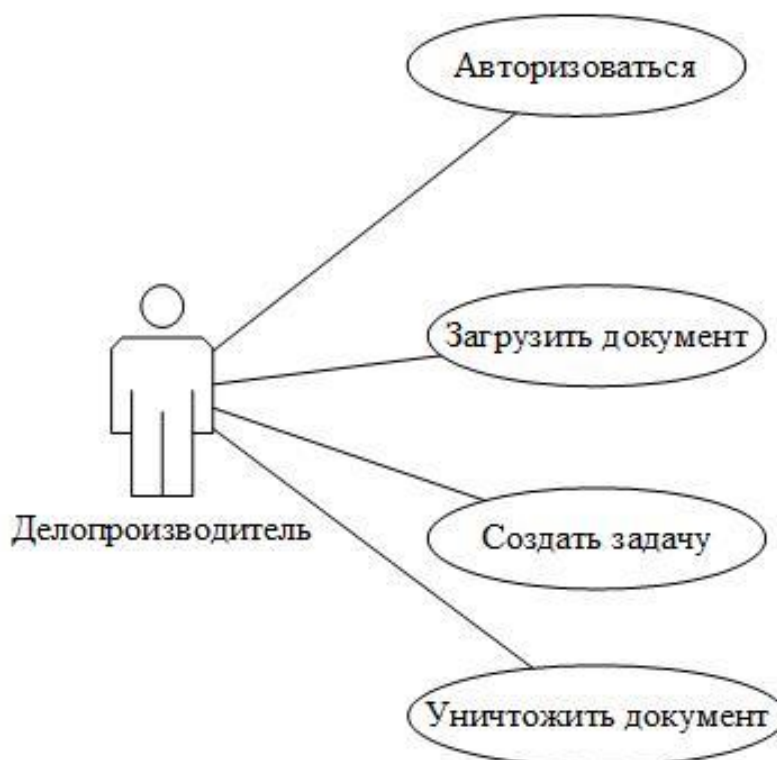


Рисунок 4 – Диаграмма вариантов использования (делопроизводитель)

В задачи делопроизводителя входит загрузка документов, получаемых из внешних источников, формирование задач для сотрудников, а также уничтожение документов, при необходимости.

На рисунке 5 показана диаграмма вариантов использования для главного врача.

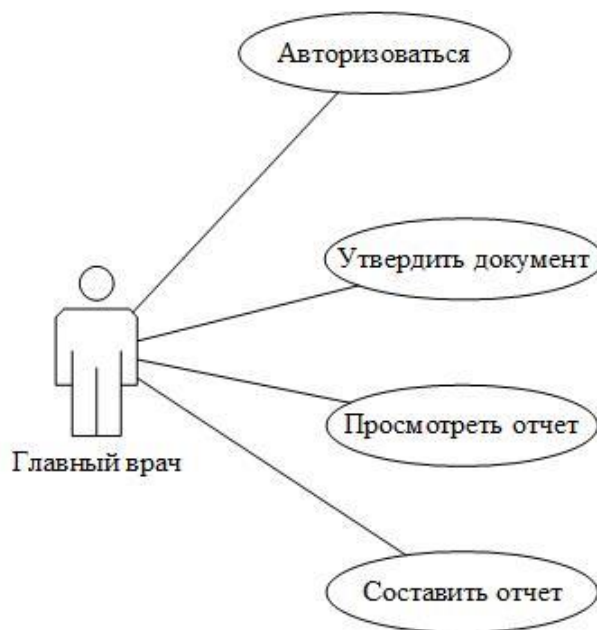


Рисунок 5 – Диаграмма вариантов использования (главврач)

Главный врач занимается утверждением поступивших в систему, либо созданных электронных документов, просмотром отчетов сотрудников, формированием собственных отчетов для внешних ревизоров.

На рисунке 6 показана диаграмма вариантов использования для врача-специалиста.



Рисунок 6 – Диаграмма вариантов использования (врач-специалист)

Врач-специалист занимается заполнением карточек, выполнением поставленных задач, заполнением справок, рецептов и т.д., построением отчетов.

На рисунке 7 показана диаграмма вариантов использования для регистратора.

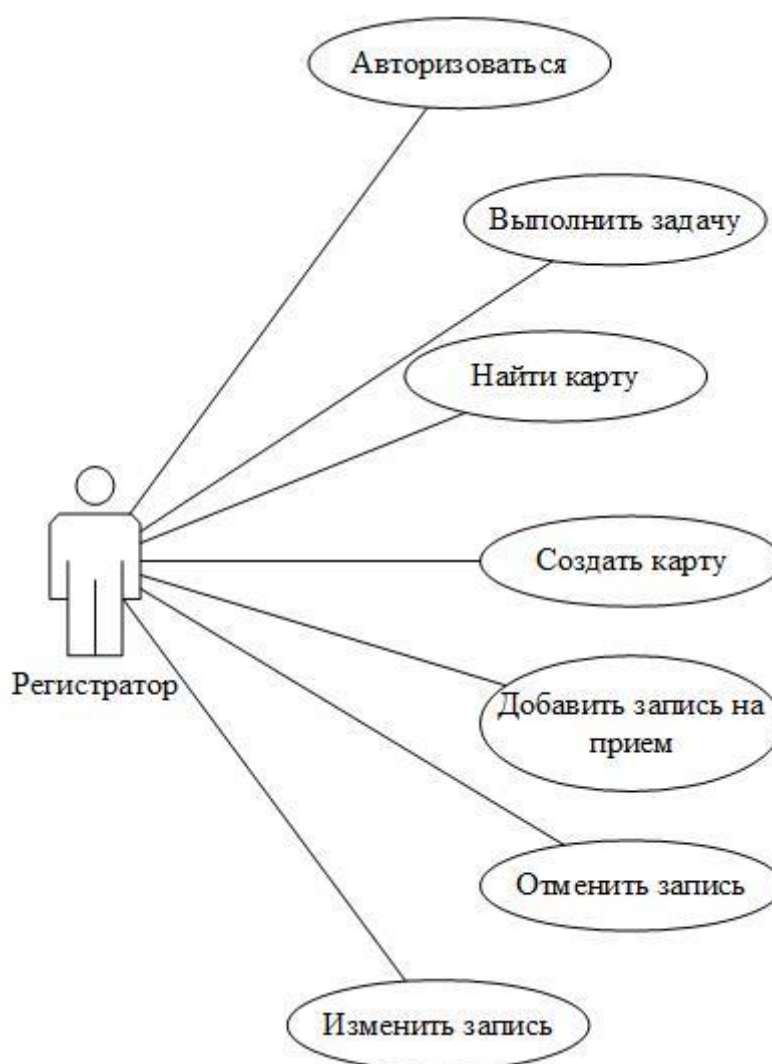


Рисунок 7 – Диаграмма вариантов использования (регистратор)

В обязанности регистратора входит первичное заполнение карт, поиск карт, работа с записями на прием, выполнение поставленных задач.

2.3 Информационное обеспечение системы

2.3.1 Используемые классификаторы и системы кодирования

В настоящее время наиболее часто используемыми системами кодирования являются:

- Р – разрядная, при которой распределение значений выполняется с использованием определенных разрядов, например, номер договора может содержать дату создания и порядковый номер документа, разделенные символом «.», либо «/»;
- П – порядковая, при которой разделение объектов выполняется с использованием их порядковых номеров.

В таблице 2 приведены используемые в проектируемой системе классификаторы и их характеристики.

Таблица 2 – Используемые классификаторы и коды

Название объекта кодируемого множества	Значимость кода	Система кодирования	Вид классификатора	Пример
Код клиента	11	П	Л	12345678901
Код сотрудника	3	П	Л	53
Код документа	11	Р	Л	07072021.4
Код задачи	100	П	Л	74

2.3.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Ведение документооборота в поликлинике выполняется с использованием следующих первичных документов:

- амбулаторная карта;
- справочник по документам;
- справочник по задачам.

Структура указанных документов приведена в таблицах 3-5 соответственно.

Таблица 3 – Структура амбулаторной карты

Атрибут	Тип	Значность
Номер	Числовой	11
ФИО	Текстовый	400
Дата рождения	Дата/время	10
Пол	Текстовый	1
Место учебы/работы	Текстовый	300
Адрес регистрации	Текстовый	1000
Полис	Текстовый	15
Название страховой организации	Текстовый	400
Льготы	Текстовый	500

Таблица 4 – Структура справочника по документам

Атрибут	Тип	Значность
Название документа	Текстовый	255
Описание документа	Текстовый	3000
Путь к шаблону	Текстовый	255

Таблица 5 – Структура справочника по задачам

Атрибут	Тип	Значность
Название задачи	Текстовый	255
Описание задачи	Текстовый	3000

2.3.3 Характеристика выходной информации

Выходные документы:

- отчет по оказываемым услугам, график работы (по врачам, кабинетам), загруженность рабочих мест, распределение пациентов по участкам, по листкам нетрудоспособности, по полисам ОМС, по картам;
- справки;
- рецепты;
- направления.

Структуры документов приведены в таблицах 6-11.

Таблица 6 – Структура отчета по оказываемым услугам

Атрибут	Тип	Значность
Рабочее место	Числовой	3
Сотрудник	Текстовый	300
Услуга	Текстовый	300
Время работы по плану	Дата/время	10
Время работы фактическое	Дата/время	10
Итого	Числовой	3

Таблица 7 – Структура графика работы

Атрибут	Тип	Значность
Кабинет	Числовой	3
Подразделение	Текстовый	255
Участок	Числовой	2
Дата	Дата/время	10

Таблица 8 – Структура отчета по рабочим местам

Атрибут	Тип	Значность
Рабочее место	Числовой	3
Процент загруженности	Числовой	2

Таблица 9 – Структура отчета по распределению пациентов по участкам

Атрибут	Тип	Значность
№ участка	Числовой	2
Пациент	Текстовый	300
Количество пациентов на участке	Числовой	5

Таблица 10 – Структура отчета по полисам ОМС

Атрибут	Тип	Значность
Дата заведения полиса	Дата/время	10
Медицинская карта	Текстовый	15
Арт. Номенклатура	Текстовый	15
Дата заказа	Дата/время	10
Медицинское рабочее место	Числовой	3
Основное место выполнения	Текстовый	3
Основной исполнитель	Текстовый	300
Дата выполнения	Дата/время	10
Статус услуги	Текстовый	100

Таблица 11 – Структура отчета по картам

Атрибут	Тип	Значность
№ карты	Текстовый	15
Пациент	Текстовый	300
Ответственный	Текстовый	300
Дата	Дата/время	10

2.4 Проектирование базы данных автоматизированной информационной системы

2.4.1 Выбор технологии проектирования базы данных

Концептуальное проектирование представляет собой построение высокоуровневой модели базы данных. Модель строится на основе анализа предметной области.

Перед построением концептуальной модели необходимо выделить основные сущности анализируемой предметной области и определить связи между ними. Высокоуровневая модель строится без учета выбора модели данных, а также без учета конкретных инструментов реализации проектируемой базы данных. Одним из наиболее оптимальных вариантов выбора нотации для построения концептуальной модели является нотация Питера Чена.

При использовании указанной нотации сущности изображаются в виде прямоугольников, содержащих названия представляемых сущностей. Для изображения атрибутов сущностей используются овалы. При этом, если отображение атрибутов делает модель трудночитаемой, то атрибуты могут быть убраны из модели. В таком случае характеристики атрибутов могут быть представлены в табличной форме, либо при построении логической модели.

При отображении атрибутов на схеме, ключевые атрибуты выделяются подчеркиванием. Связи между сущностями имеют названия. Для добавления названия к связи используется ромб, содержащий название связи. Это позволяет сделать схему наиболее наглядной и четко обозначить отношения между сущностями.

2.4.2 Разработка концептуальной модели данных системы

Концептуальная схема базы данных, построенная с использованием нотации П. Чена, показана на рисунке 8.

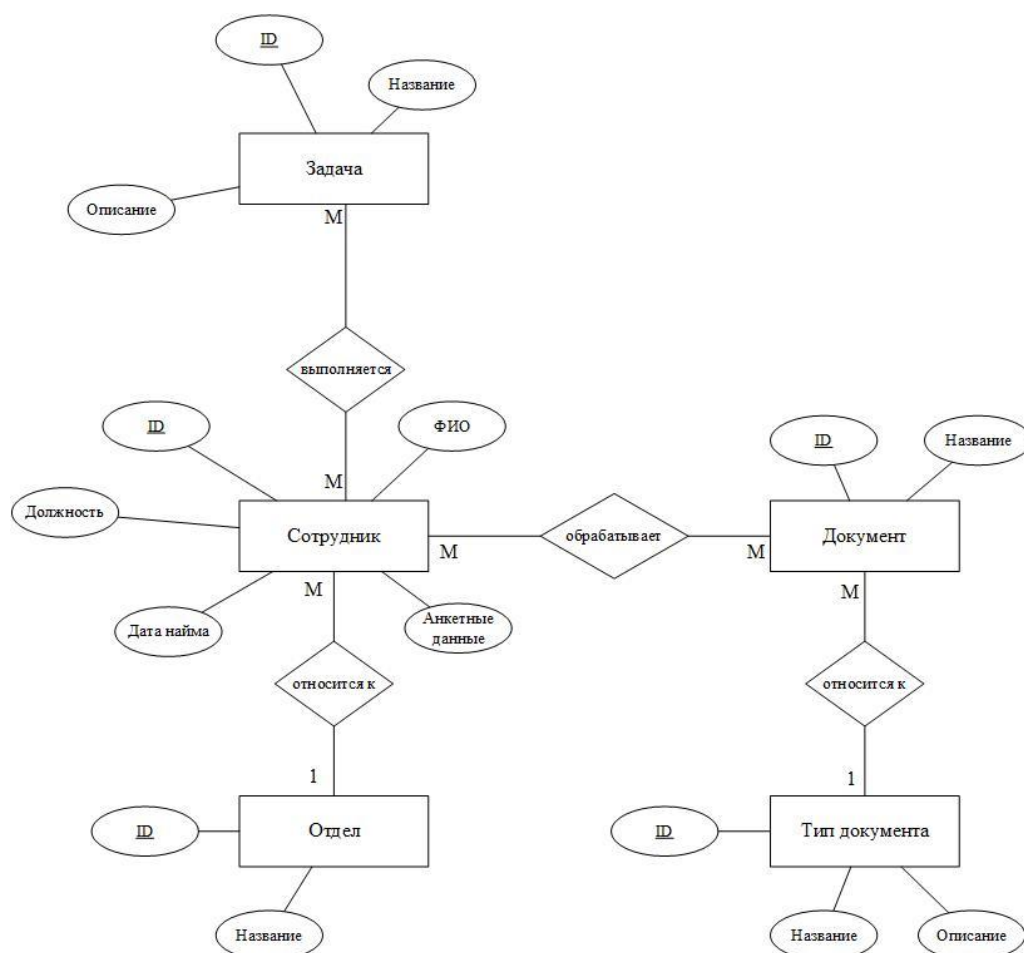


Рисунок 8 – Концептуальная модель базы данных (предметной области)

Как видно из рисунка 8, исследуемая предметная область включает в себя следующие основные сущности:

- **Задача** – задание, создаваемое делопроизводителем для одного или несколько сотрудников;
- **Сотрудник** – сотрудник медицинской организации;
- **Документ** – документ медицинской организации (карта пациента, отчет и т.д.);
- **Отдел** – подразделение медицинской организации;
- **Тип документа** – тип документа, используемого в медицинской организации.

2.4.3 Обоснование вида логической модели

База данных, используемая в решениях от 1С, имеет набор особенностей, которые отличают ее от обычно используемых моделей систем управления базами данных, таких как реляционные модели данных.

Основное отличие при работе с базой данных в 1С заключается в том, что обращение к базе происходит не на прямую, а через платформу. При этом, для пользователя доступно выполнение следующих действий с базой:

- создание структур данных с помощью конфигуратора;
- работа с данными с использованием встроенного языка по манипулированию данными;
- построение запросов к хранимым данным.

В платформе 1С предусмотрены операции выполнения запросов, описания структур данных и манипулирования данными путем их преобразования в соответствующие команды. Это могут быть команды системы управления базами данных, в случае клиент-серверного варианта работы, либо команды, предназначенные для работы с файловым вариантом базы данных.

2.4.4 Разработка логической модели системы

Логическая модель показана на рисунке 9.

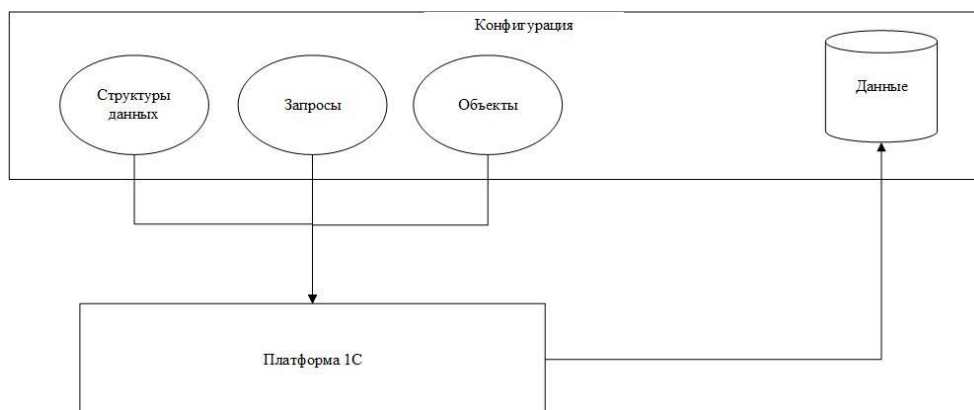


Рисунок 9 – Логическая модель базы данных

2.5 Требования к аппаратно-программному обеспечению системы

Технические требования приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Минимальные технические требования

Клиент/Платформа	Аппаратные характеристики
1С: Предприятие 8+	Процессор Intel Pentium IV/Xeon 2,4 ГГц, оперативная память 2 Гбайт, жесткий диск 40Гб, USB-порт
Толстый клиент	Процессор Intel Core i5 или AMD Ryzen 5, оперативная память 4 Гбайт, жесткий диск 40Гб, устройство чтения компакт-дисков, USB-порт, видеокарта, для монитор с разрешением 1920x1080
Тонкий клиент	Процессор Intel Pentium Celeron 2700 МГц, оперативная память 4 Гбайт, жесткий диск 40Гб, устройство чтения компакт-дисков, USB-порт, видеокарта, поддерживающая монитор с минимальным разрешением 1280x768 точек
Веб-клиент	Процессор Intel Pentium Celeron 2700 МГц, оперативная память 4 Гбайт, твердотельный накопитель, видеокарта, поддерживающая монитор с разрешением 1280x768 точек

Персональные компьютеры должны иметь следующую комплектацию: мышь, клавиатура, сетевые кабели. Вместе с компьютерами необходимо поставить драйверы для устройств.

Выводы по 2 главе

Во второй главе представлены результаты логического проектирования системы для автоматизации документооборота в медицинской организации.

3 Физическое проектирование информационной системы

3.1 Выбор архитектуры системы

Существует множество видов архитектур программных систем. Наиболее часто используемыми являются следующие виды:

- файловый сервер;
- клиент-сервер.

Клиент-серверная модель характеризуется использованием двух процессов, один из которых является поставщиком сервисов для другого в рамках проведения распределенных вычислений. Клиент отправляет запрос на сервер. Сервер занимается управлением запросами:

- выполняет получаемый от клиента запрос;
- устанавливает очередность выполнения запросов;
- оповещает клиент о выполнении запроса, либо о невозможности его выполнить и т.д.

Взаимодействие клиента и сервера, как правило, инициирует клиент. Таким образом, в задачи клиента входит начало диалога с сервером, получение данных, обработка ошибок.

В зависимости от решаемых задач, клиент может взаимодействовать с несколькими серверами, каждый из которых выполняет определенную задачу: хранение данных, обработка, обеспечение безопасности и т.д.

Схематичное изображение системы, построенной на клиент-серверной архитектуре, показано на рисунке 10.

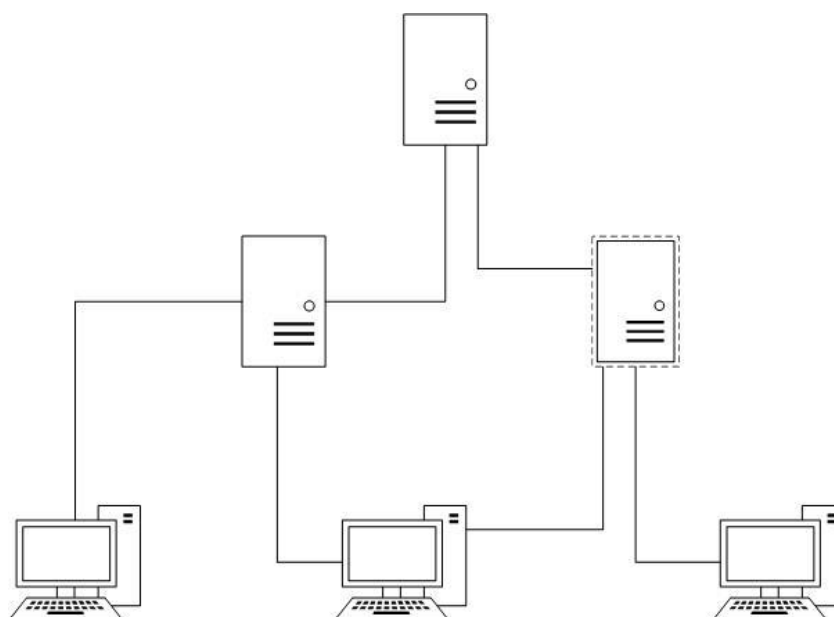


Рисунок 10 – Клиент-серверная архитектура для программной системы

При использовании клиент-серверной архитектуры, вся обработка данных выполняется на серверах, клиент получает результаты обработки без исходных данных. С одной стороны, данная архитектура снижает нагрузку на сеть и обеспечивает быстрое решение задач, с другой – реализация данной архитектуры является затратной. Стоимость системы увеличивается пропорционально ее сложности и количеству серверов.

Файл-серверная архитектура состоит из сервера, на котором хранятся данные и клиентов, запрашивающих и обрабатывающих данные с сервера. Сервер соединен с клиентами с помощью локальной или глобальной сети, по которой клиенты передают запросы на получение данных. Обработка данных, полученных по запросу, выполняется на стороне клиента. Задачи по обеспечению целостности и непротиворечивости данных также выполняются клиентом. Децентрализованная обработка данных создает нагрузку на сеть. Нагрузка увеличивается пропорционально росту количества клиентов. Передача больших объемов данных может снизить скорость работы системы в целом. Это является основным недостатком файл-серверной архитектуры.

Достоинствами файл-серверной архитектуры является простота ее реализации и сравнительно низкая стоимость ее создания и эксплуатации.

В случае автоматизации документооборота в медицинской организации наиболее оптимальным вариантом является файл-серверная архитектура, так как во время работы будут передаваться небольшие объемы данных.

3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения

Подход к разработке программного обеспечения различного типа и масштаба подразумевает использование моделей жизненного цикла программного обеспечения. Наиболее распространенными являются: каскадная, спиральная, инкрементная, эволюционная. Проведем обзор каждой из указанных моделей.

Каскадная модель является самой первой моделью жизненного цикла разработки программных систем. Модель содержит следующие этапы: определение требований, проектирование, реализация, тестирование, сопровождение.

Каскадная модель подразумевает, что каждый этап выполняется один раз и возвращение к нему не потребуется. Проверка промежуточных результатов осуществляется с помощью различных методов верификации. Согласно данной модели все работы выполняются последовательно. Исключением являются вспомогательные процессы, такие как контроль требований, управление качеством и т.д. Эти процессы могут выполняться параллельно с разработкой программной системы. Возврат к начальному процессу возможен только после сопровождения системы и исправления ошибок.

К недостаткам каскадной модели можно отнести:

- на практике, при разработке программной системы, не всегда можно уложиться в подобную жесткую схему;

- не учитываются изменения требований к системе со стороны пользователей, которые могут возникнуть в ходе работы над системой;
- большой промежуток времени между обнаружением ошибки и ее исправлением в программном коде является причиной большой переделки системы, тогда как на более раннем этапе переделки могли быть минимальными.

Факторы риска при использовании каскадной модели:

- нечетко сформулированные требования, не учитывается возможность развития системы, инструментальных средств, необходимых для работы системы;
- достаточно крупная система, не поддерживающая модульную декомпозицию, будет требовать большое количество ресурсов для работы;
- оперативные изменения в системе, вносимые в процессе разработки, могут значительно усложнить указанный процесс;
- ограничения на все виды ресурсов могут значительно сузить возможности по реализации системы;
- конечный продукт может оказаться непригодным для использования по причине недопонимания между разработчиком и заказчиком.

Достоинства каскадной модели:

- одновременная разработка всех подсистем позволяет установить между ними устойчивые связи;
- готовую систему со всей необходимой документацией легче сопровождать и поддерживать.

Проанализировав достоинства и недостатки каскадной модели, можно сделать вывод о том, что ее применение наиболее эффективно, когда речь идет о разработке типовой системы или обновлении готового продукта. В таком случае, риск того, что система окажется непригодной, сводится к минимуму.

Инкрементная модель подразумевает работу над системой по следующему алгоритму: сначала реализуется прототип системы с минимальным набором функций. На следующем этапе к прототипу добавляются еще несколько функций. Продолжительность процесса зависит от воплощения всех функций. С разработкой системы вместе происходят обязательные процессы, задачи, работы, анализ требований и создание новой архитектуры.

При создании новой версии системы, процессы по разработке проекта такие как: программирование, сборка системы и тестирование кода выполняются каждый раз. Каскадная модель соответствует этапам данной модели. Разница между инкрементной и каскадной моделью заключается в том что, инкрементная модель больше подходит для разработки макета к которому еще будут добавляться новые функции, каскадная в свою очередь подходит на разработку сразу всей системы.

Для следующей версии системы в которой могут понадобиться новые функции и требования, процессы разработки выполняются в той же последовательности что и в предварительных версиях системы. Вместе с процессом эксплуатации и сопровождения может быть реализован процесс разработки, путем проверки выполненных требований в предварительных версиях и до получения окончательной версии системы. Установление уровня готовности и качества выполненной системы основывается на данных, которые были собраны на основании вспомогательных и организационных процессах жизненного цикла, которые выполнялись вместе с разработкой версии системы.

Риски которые возможны при использовании инкрементной модели:

- изменение требований к системе, в следствии чего может увеличиться время работы над проектом;
- сперва нужно реализовать все возможности системы, как тех, что будут реализованы на текущей итерации, так и тех, что будут реализованы в последующих;

- изменение технологий и требований, при разработке системы, в большинстве случаев приводит к нарушению структуры системы;
- увеличение сроков сдачи системы, могут вызвать ограничение по ресурсам при использовании данной модели.

Разумно использовать инкрементную модель в случаях:

- быстрая реализация некоторых частей функций системы;
- модульная структура системы, где имеются независимые друг от друга модули;
- финансирование проекта возможно увеличить.

Спиральная модель имеет возможность вносить изменения в разрабатываемую систему наиболее оперативным способом, не дожидаясь готовности системы целиком, либо готовности прототипа системы.

Спиральная модель позволяет проводить анализ создаваемой программной системы на этапе разработки. По результатам анализа возможно вернуться к предыдущему этапу для доработки или перейти на следующий этап разработки системы.

Изменение продукта в ходе разработки является отличительной особенностью спиральной модели от каскадной. Главным отличием от инкрементной модели – возможность внесения изменений в разрабатываемый продукт, даже если разработка еще не завершена.

При необходимости внесения изменений в систему на каждом витке с целью получения новой версии системы обязательно вносятся изменения в предварительно зафиксированные требования, после чего происходит возврат на предыдущий виток спирали для продолжения реализации новой версии системы с учетом изменений.

К достоинствам модели можно отнести гибкость и оперативное исправление ошибок, к недостаткам – увеличение времени разработки и затягивание сроков сдачи системы при большом количестве доработок.

Эволюционная модель жизненного цикла подразумевает разработку системы в качестве набора блоков. Требования к системе устанавливаются

частично (для каждой части) и уточняются при переходе к разработке новой части системы.

Эволюционная модель рассчитывает проведение исследования предметной области для анализа потребностей заказчика проекта и изучения возможности применения этой модели для реализации. Применение данной модели подходит для реализации простых систем, где основным требованием является воплощение функций системы. При том что нет возможности определить требования сразу и в полной мере. В этом случае разработка системы осуществляется итерационно в следствии ее эволюционного развития с получением определенного варианта системы – прототипа, на котором проверяется реализация требований. От измененных требований до готового продукта, с циклическими этапами разработки считается итерационным.

Развитие данной модели допускает создание модели RAD (Rapid Application Development).

Эволюционная модель разделяет работу над системой на два основных процесса: проверка системы на соответствие условиям и разработка системы. Суть эволюционного подхода заключается в разработке прототипа отдельной функции с последующей его эволюцией.

Модель предполагает создание промежуточных прототипов для каждой функции и создание общего прототипа системы.

Так как промежуточные прототипы системы соответствуют реализации некоторых функциональных требований, то их можно проверять и при сопровождении и эксплуатации, т.е. параллельно с процессом разработки очередных прототипов системы. При этом вспомогательные и организационные процессы могут выполняться параллельно с процессом разработки и накапливать сведения по данным количественных и качественных оценок на процессах разработки.

Возможные риски:

- получение громоздкого прототипа из-за создания эволюционного создания всех функций системы;

- ограниченность ресурсов, приводящая к увеличению сроков сдачи системы.

Достоинства модели:

- быстрая реализация простых функций и их оперативное апробирование;
- следующий прототип строится на основе предыдущего (промежуточного);
- разделение системы на отдельные функциональные части при ее разработке;
- упрощение внесения изменений в отдельные функции.

Таким образом, наиболее целесообразным вариантом является использование модели RAD.

3.3 Выбор системы управления базами данных для системы

СУБД Oracle состоит из объектно-реляционной системы управления базами данных. Является одной из наиболее распространенных на рынке СУБД как на платформе Windows, так и среди UNIX-подобных систем. Одна из причин широкого распространения Oracle – высокие эксплуатационные характеристики системы.

Поддерживает все возможные варианты архитектур. Большое количество разнообразных решений Oracle позволяет максимально снизить стоимость приобретаемого программного обеспечения. Для достижения максимально возможного снижения стоимости используется унификация систем управления базами данных.

IBM DB2 представляет линейку реляционных СУБД, разрабатываемых и поддерживаемых корпорацией IBM. IBM DB2 реализует диалект языка SQL DB2, который является вычислительно полным, что является главной особенностью данной линейки СУБД.

Вычислительно полный диалект SQL позволяет в декларативном виде формулировать вычисляемые соответствия между исходными данными и полученными результатами вычислений. Обеспечение указанных результатов достигается за счет работы с табличными выражениями, рекурсией и прочими эффективными механизмами манипуляции данными.

Microsoft SQL Server – система управления реляционными базами данных, разработанная корпорацией Microsoft. Используемый язык запросов – Transact-SQL, создан совместно Microsoft и Sybase. Язык T-SQL является реализацией SQL-92 с множественными расширениями.

Позволяет использовать дополнительный синтаксис для хранимых процедур и обеспечивает поддержку транзакций. Используется для работы с базами данных размером от персональных до крупных баз данных масштаба предприятия; конкурирует с другими СУБД в этом сегменте рынка.

MySQL – реляционная СУБД, разработчиком которой является дочерняя компания Oracle. СУБД MySQL написана на C, C++. MySQL распространяется под GNU General Public License, а также имеет собственную коммерческую лицензию. Кроме указанных вариантов распространения, разработчики создают системы, имеющие заказанную клиентом функциональность. Эту возможность могут использовать только лицензионные пользователи.

СУБД MySQL представляет собой эффективное решение для небольших и средних приложений. Включена в состав серверов WAMP, AppServ, LAMP и в наборы разработчика Денвер, XAMPP. Как правило, MySQL используются в качестве сервера, с которым взаимодействуют локальные или удалённые клиенты. Так же в дистрибутив включена библиотека внутреннего сервера, позволяющая добавлять MySQL в автономные программы.

В качестве основного инструмента разработки выбрана платформа 1С. При разработке с использованием 1С возможно как интегрировать модули системы с внешней СУБД, так и использование встроенной СУБД. В данном случае, наиболее оптимальным вариантом является использование внутренней

СУБД, так как она обеспечит наибольшую скорость обмена данными, а также наиболее простую интеграцию.

3.4 Разработка физической модели данных системы

В данной работе используется файл-серверная модель для реализации информационной системы по автоматизации документооборота. Таким образом, данные, обрабатываемые системой, хранятся в виде файлов.

Схема файловой базы данных изображена на рисунке 11.

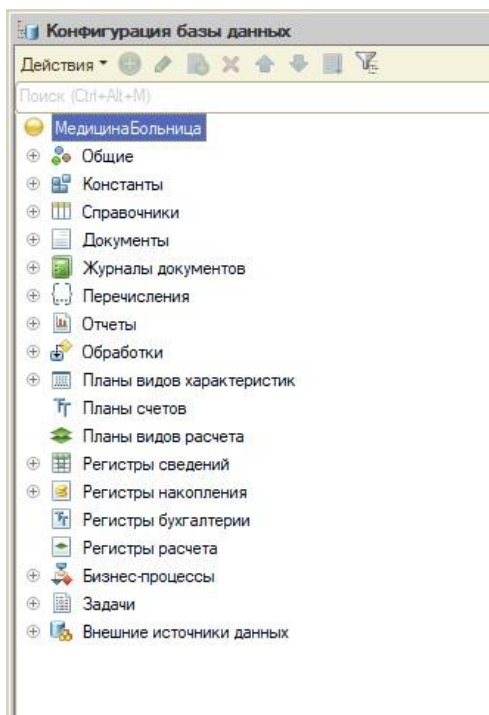


Рисунок 11 – Схема базы данных

На рисунке 11 представлены следующие объекты:

- общие – содержит список подсистем, стили, языки, функциональные опции и прочие сервисы;
- константы – содержит пути для сохранения данных, а также другие постоянные значения, такие как единицы измерения, валюты и т.д.

- справочники – перечень медицинских и финансовых справочников;
- документы – содержит реквизиты и метаданные используемых при работе документов;
- журналы документов – содержит историю изменения документов;
- перечисления – содержит списки значений определенных параметров, используемых при работе (виды отчетности, виды населенных пунктов и т.д.);
- отчеты – характеристики и метаданные отчетов, используемых в системе;
- обработки – содержит характеристики для выгрузки и загрузки данных;
- планы видов характеристик – содержит набор настроек системы;
- планы счетов – содержит информацию по счетам;
- планы видов расчета – содержит характеристики видов расчетов;
- регистры сведений – регистры услуг, документов и т.д.;
- регистры накопления – содержит характеристики для различных квот, бонусных баллов и т.д.;
- регистры бухгалтерии – содержит характеристики, необходимые для проведения бухгалтерских операций;
- регистры расчета – содержит параметры проведения расчетов;
- бизнес-процессы – характеристики реализованных бизнес-процессов;
- задачи – перечень доступных задач;
- внешние источники данных – перечень доступных внешних источников данных.

3.5 Разработка программного обеспечения информационной системы

3.5.1 Схема взаимосвязи модулей приложения

Схема взаимосвязи модулей и пользователей, работающих с указанными модулями, приведена на рисунке 12.

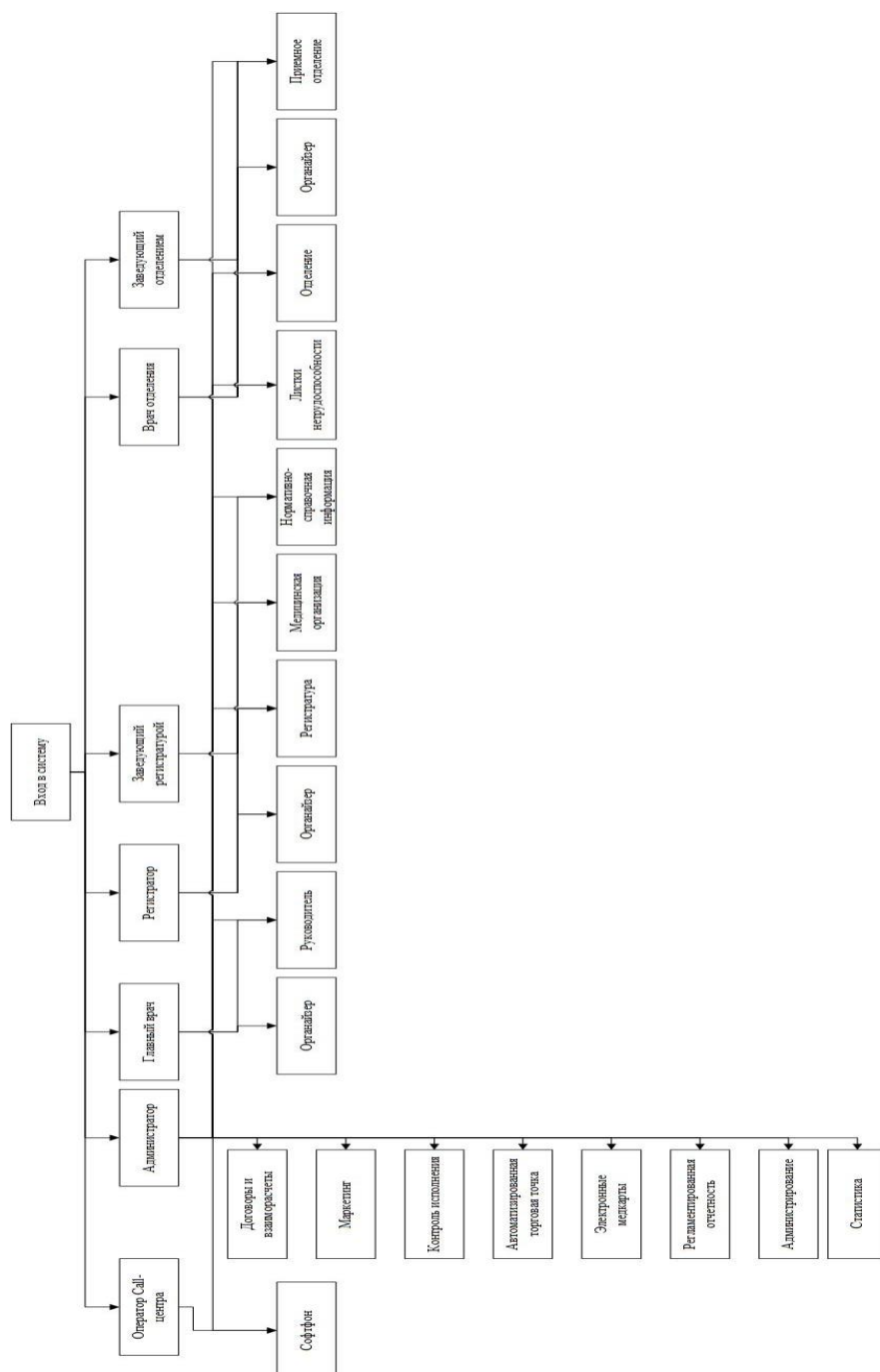


Рисунок 12 – Схема взаимосвязи модулей

3.5.2 Описание модулей приложения

Доступность модулей зависит от типа учетной записи пользователя. Исключением является администратор, которому доступны все модули системы. На рисунке 16 представлены следующие модули:

- Софтфон – модуль для интеграции с системой телефонии;
- Договоры и взаиморасчеты – модуль по работе с договорами;
- Маркетинг – модуль для управления правилами продаж, ценообразованием, сегментацией партнеров;
- Контроль исполнения – модуль для контроля выполнения поставленных задач;
- Автоматизированная торговая точка – модуль для организации продажи аптечных товаров;
- Электронные медкарты – модуль для работы с медкартами;
- Регламентированная отчетность – модуль по формированию отчетов;
- Администрирование – модуль для настройки системы;
- Руководитель – модуль для формирования отчетов руководителя (главврач, заведующий отделением);
- Статистика – модуль для расчета статистических показателей;
- Регистратура – модуль для работы с записями на прием к специалистам;
- Медицинская организация – модуль для хранения данных о поликлинике;
- Нормативно-справочная информация – модуль с тематическими справочниками;
- Листки нетрудоспособности – модуль по работе с больничными листами;
- Отделение – модуль для отделений поликлиники, отделение для отображения выбирается в зависимости от типа учетной записи врача;
- Приемное отделение – модуль для работы с данными по стационару.

3.6 Описание функциональности системы

Для автоматизации процесса ведения электронного документа в медицинской организации использована конфигурация «1С: Медицина. Больница». Данная конфигурация реализует следующие основные функции:

- автоматизация регистратуры;
- автоматизация ведения медицинских карт;
- контроль деятельности персонала медицинского учреждения;
- проведение расчетно-кассового обслуживания;
- интеграция с внешними сервисами;
- автоматизация оформления медицинских документов (справок, направлений и т.д.);
- проведение профосмотров;
- применение маркетинговых инструментов;
- ведение учета пациентов, коечного фонда;
- формирование счетов на основе указанных услуг;
- обслуживание пациентов как на платной основе, так и на бесплатной (ОМС);
- построение отчетов различного типа: по пациентам, картам, расписание работы врачей и т.д.

На рисунке 13 показан пример поиска амбулаторной карты в регистратуре. Поиск выполняется по фамилии пациента. Для этого необходимо ввести полную фамилию пациента или ее часть в соответствующее поле в форме. Если пациенты, фамилии которых соответствуют указанному шаблону, присутствуют в системе, то их список будет отображен в поле справа.

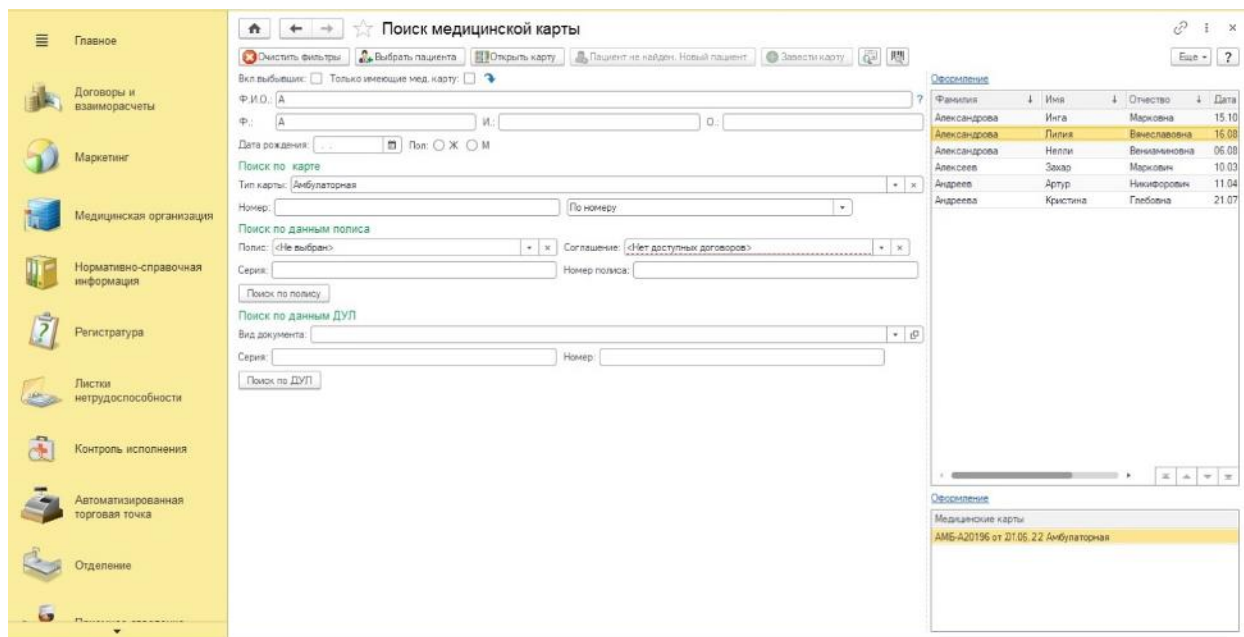


Рисунок 13 – Поиск карты в регистратуре

На рисунке 14 показан пример амбулаторной карты пациента. Для просмотра карты необходимо дважды кликнуть мышью по одному из найденных пациентов.

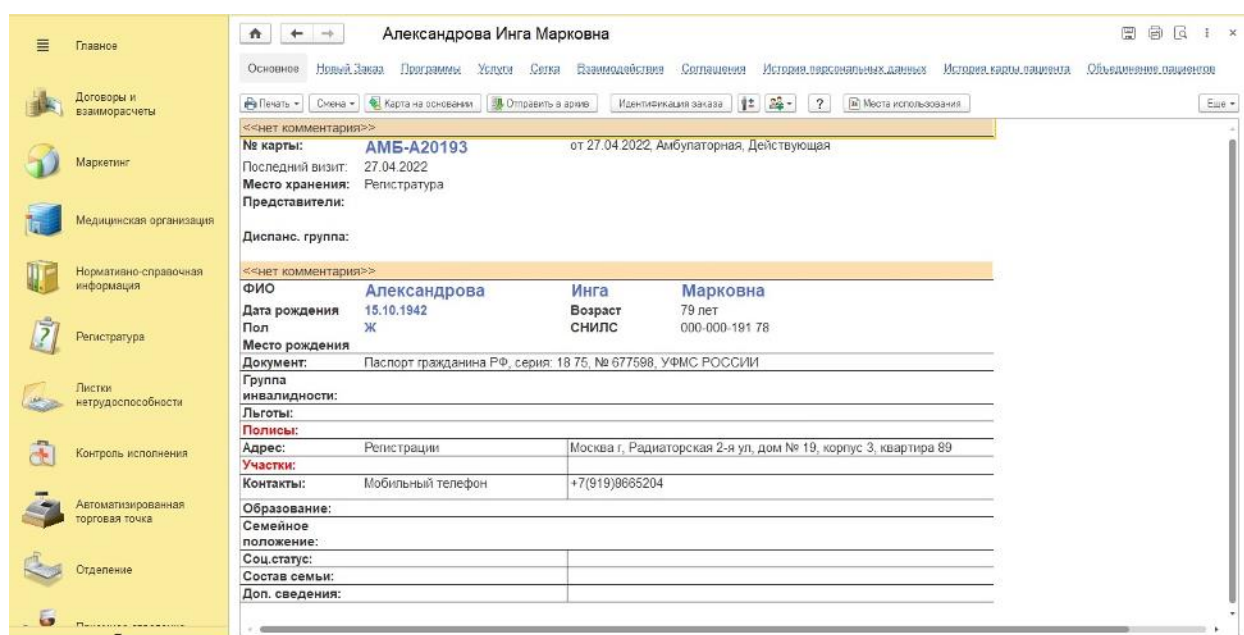


Рисунок 14 – Пример медицинской карты

На рисунке 15 показан пример администрирования групп пользователей системы.

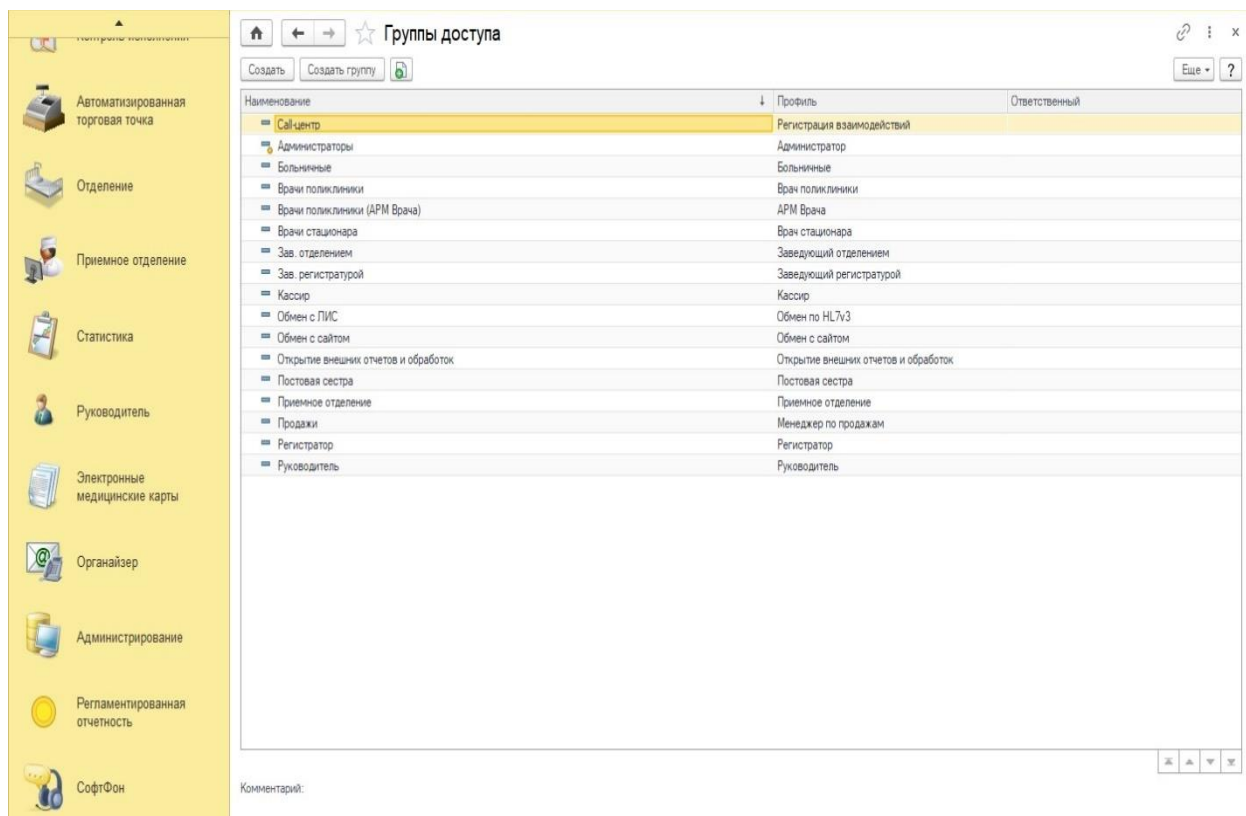


Рисунок 15 – Администрирование системы (группы доступа для пользователей)

На рисунке 16 показан список планов лечения для пациентов хирургического отделения.

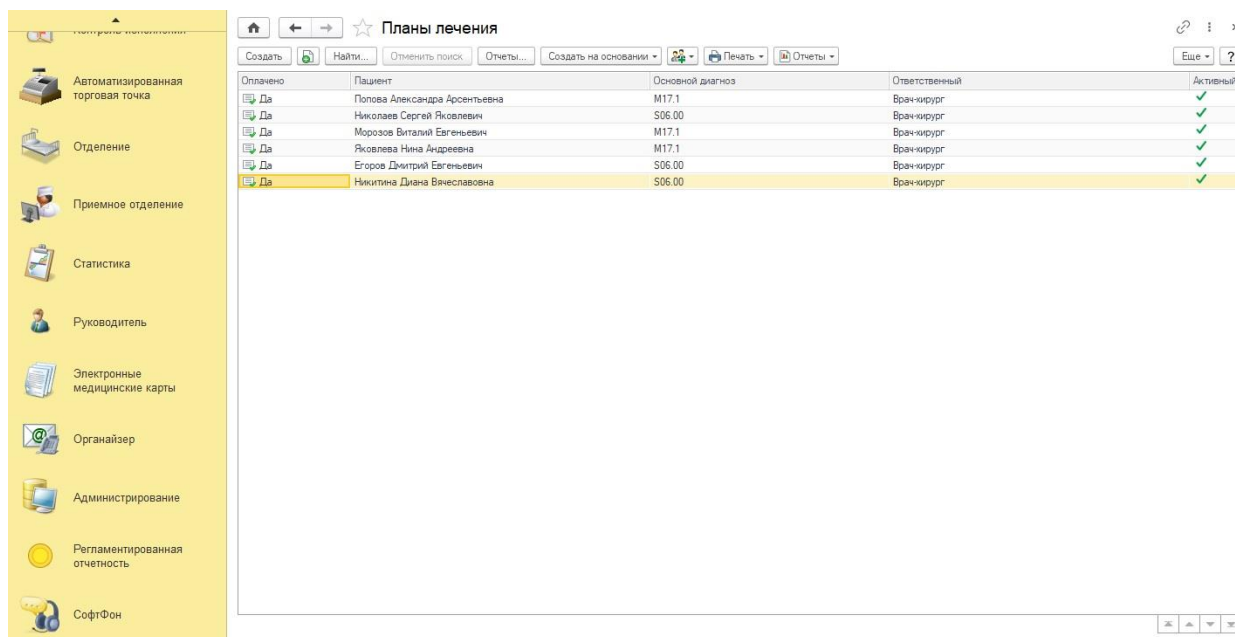


Рисунок 16 – Планы лечения (хирургия)

На рисунке 17 показан список листков нетрудоспособности.

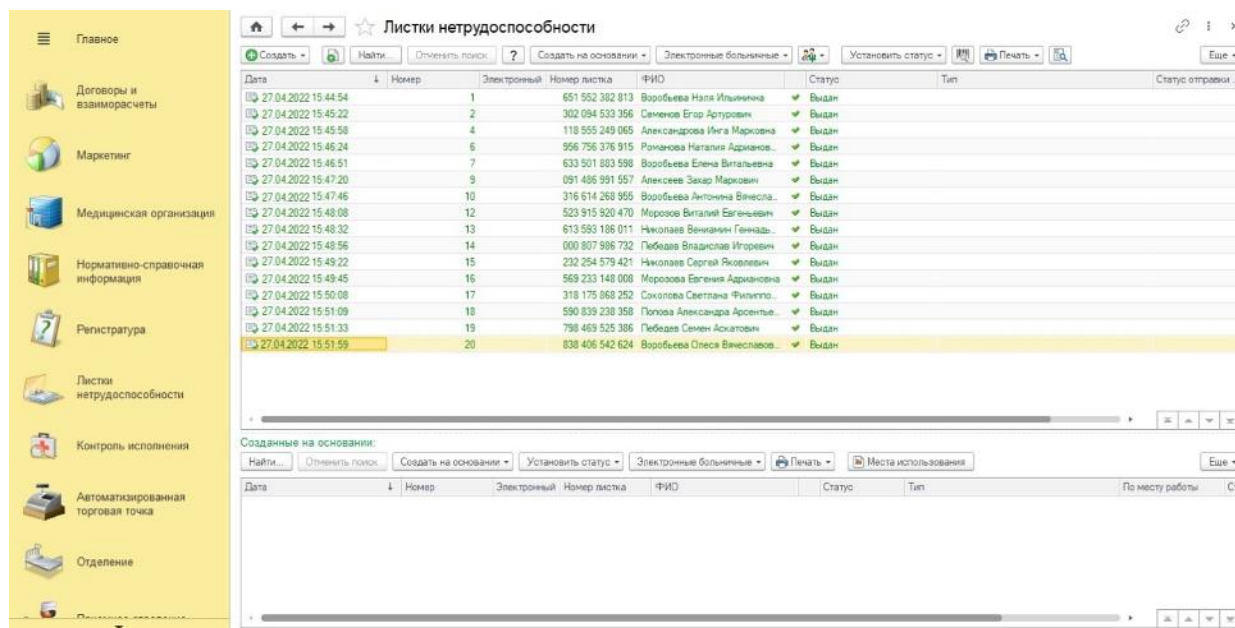


Рисунок 17 – Список больничных листов

Пример оформления листа нетрудоспособности показан на рисунке 18.

Рисунок 18 – Пример оформления больничного листа

Примеры отчетов приведены в приложении А.

- Отчет по листкам нетрудоспособности рисунок А.1
- Отчет по свободным койкам рисунок А.2
- Отчет по загруженности рабочих мест рисунок А.3

3.7 Оценка и обоснование экономической эффективности разработки информационной системы

3.7.1 Выбор методики расчета экономической эффективности

Расчет прямой экономической эффективности предназначен для обоснования целесообразности применения предложенного решения по автоматизации исследуемого процесса [5, 8]. Суть методики заключается в сравнении базового и предлагаемого варианта обработки информации.

Базовый вариант представляет собой ручную обработку данных на бумажных носителях, либо использование табличных процессоров и текстовых редакторов. Предлагаемый вариант представляет собой применение предложенного автоматизируемого решения для обработки данных [11-13].

Основой расчетов являются временные затраты рабочего времени сотрудников, стоимость рабочего времени. Стоимость одного часа рабочего времени сотрудника составляет 324 р. из расчета заработной платы с учетом отчислений в 57000 р.

3.7.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Стоимость затрат на обработку информации определяется на основе затрат на заработную плату сотрудника организации, выполняющего обработку данных. Величины затрат на обработку информации по базовому и предлагаемому вариантам приведены в таблицах 13-15.

Таблица 13 – Показатели эффективности для формирования документа

	Затраты		Абсолютное изменение затрат	Коэффициент изменения затрат	Индекс изменения затрат
	Базовый вариант	Проектный вариант			
	T_0 (мин)	T_1 (мин)			
Трудоемкость	T_0 (мин)	T_1 (мин)	$\Delta T = T_0 - T_1$	$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} \cdot 100\%$	$Y_T = \frac{T_0}{T_1}$
	25	15	10	40	1,7
Стоимость	C_0 (руб)	C_1 (руб)	$\Delta C = C_0 - C_1$ (руб)	$K_C = \frac{\Delta C}{C_0} \cdot 100\%$	$Y_C = \frac{C_0}{C_1}$
	16,9	10,1	6,7	40	1,7

Таблица 14 – Показатели эффективности для построения отчета

	Затраты		Абсолютное изменение затрат	Коэффициент изменения затрат	Индекс изменения затрат
	Базовый вариант	Проектный вариант			
	T_0 (мин)	T_1 (мин)			
Трудоемкость	T_0 (мин)	T_1 (мин)	$\Delta T = T_0 - T_1$	$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} \cdot 100\%$	$Y_T = \frac{T_0}{T_1}$
	35	11	24	68,6	3,2
Стоимость	C_0 (руб)	C_1 (руб)	$\Delta C = C_0 - C_1$ (руб)	$K_C = \frac{\Delta C}{C_0} \cdot 100\%$	$Y_C = \frac{C_0}{C_1}$
	23,6	7,4	16,2	68,6	3,2

Таблица 15 – Показатели эффективности от внедрения проекта для поиска данных

	Затраты		Абсолютное изменение затрат	Коэффициент изменения затрат	Индекс изменения затрат
	Базовый вариант	Проектный вариант			
	T_0 (мин)	T_1 (мин)			
Трудоемкость	T_0 (мин)	T_1 (мин)	$\Delta T = T_0 - T_1$	$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} \cdot 100\%$	$Y_T = \frac{T_0}{T_1}$
	145	8	137	94,5	18,1
Стоимость	C_0 (руб)	C_1 (руб)	$\Delta C = C_0 - C_1$ (руб)	$K_C = \frac{\Delta C}{C_0} \cdot 100\%$	$Y_C = \frac{C_0}{C_1}$
	97,8	5,4	92,4	94,5	18,1

Как видно из таблиц, использование информационной системы, построенной на базе 1С, позволит снизить затраты по времени на обработку данных, построение и обработку документов. Снижение временных затрат позволит сотрудникам высвободить часть рабочего времени, которое целесообразно потратить на работу с пациентами.

Выводы по 3 главе

В третьей главе представлено описание информационной системы, построенной на базе 1С. Данная система предназначена для автоматизации документооборота в медицинской организации. Помимо характеристик системы представлены результаты оценки экономической эффективности.

Заключение

Построение информационных систем на базе готовых решений является актуальной задачей с целью автоматизации различных бизнес-процессов. При выполнении данной выпускной квалификационной работы проведена автоматизация ведения электронного документооборота в медицинской организации.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы решены следующие задачи:

- Выделены технико-экономические характеристики процесса ведения документооборота в медицинской организации.
- Построена концептуальная модель процесса ведения документооборота.
- Проанализированы существующие решения для автоматизации.
- Спроектирована автоматизированная информационная система для моделируемого процесса.
- Создана автоматизируемая система с помощью платформы 1С и конфигурации «Медицина. Больница».

Проведена оценка экономической эффективности полученной автоматизированной системы. Оценка проводилась при сравнении затрат на решение автоматизируемых задач. Сравнивалось выполнение задач вручную и с помощью информационной системы. Результаты сравнения показали, что использование информационной системы, созданной на базе 1С, позволяет сократить затраты на ведение документооборота.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что поставленные задачи решены, цель достигнута.

Список используемых источников

1. 1С О отраслевые и специализированные решения URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/hospital/features> (дата обращения: 28.04.2022).
2. 1С: Предприятие 8. URL: <https://v8.1c.ru/platforma/> (дата обращения: 28.04.2022).
3. Ажеронок, В.А. Разработка интерфейса прикладных решений на платформе «1С:Предприятие 8». М.: Альпина Паблишер, 2018. 480 с.
4. Бачурина, С.С. Информационное моделирование. М.: ДМК, 2021. 112 с.
5. Боргардт, Е.А. Современные подходы к классификации резервов повышения эффективности деятельности предприятия // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 1 (18). С. 130-134.
6. Бояркин, В.Э. 1С:Предприятие 8. Конвертация данных: обмен данными между прикладными решениями. М.: Альпина Паблишер, 2016. 180с.
7. Громов, А.И. Управление бизнес-процессами: современные методы. монография. Люберцы: Юрайт, 2016. 367 с.
8. Гуркина, С.М. Использование ключевых показателей эффективности деятельности предприятий // Вестник науки и образования. 2017. № 1 (25). С. 45-47.
9. Долганова, О.И. Моделирование бизнес-процессов: Учебник и практикум для академического бакалавриата. Люберцы: Юрайт, 2016. 289 с.
10. Исаенко, Н.Н. Методические основы оценки эффективности деятельности предприятия // Инновационная экономика и общество. 2017. № 3 (17). С. 2-6.
11. Кан, Е.Д. Подходы и методы оценки эффективности деятельности предприятия // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-i-metody-otsenki-effektivnosti-deyatelnosti-predpriyatiya> (дата обращения: 28.04.2022).

12. Кашаев, С.М. Программирование в 1С:Предприятие 8.3 М.: Альпина Паблишер, 2017. 230 с.
13. Крышкин, О. Настольная книга по внутреннему аудиту: Риски и бизнес-процессы. М.: Альпина Паблишер, 2016. 477 с.
14. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку. М.: Вильямс, 2017. 736 с.
15. Морозов, А.Н. Методическое пособие по эксплуатации крупных информационных систем на платформе «1С:Предприятие 8». М.: 1С-Паблишинг, 2017. 674 с.
16. Обзор: системы электронного документооборота URL: <https://zhazhda.biz/lifestyle/obzor-sistemy-elektronnogo-dokumentoooborota> (дата обращения: 28.04.2022).
17. Правила организации деятельности поликлиники URL: <https://base.garant.ru/70195856/10ed0f917186039eb157d3ba4f962ee5/> (дата обращения: 28.04.2022).
18. Радченко, М.Г. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. М.: Питер, 2019. 350 с.
19. Радченко, М.Г. Архитектура и работа с данными 1С:Предприятия М.: Питер, 2019. 390 с.
20. Чукарин, А.В. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении современной инфокоммуникационной компанией. М.: Альпина Паблишер, 2016. 512 с.

Приложение А

Примеры отчетов

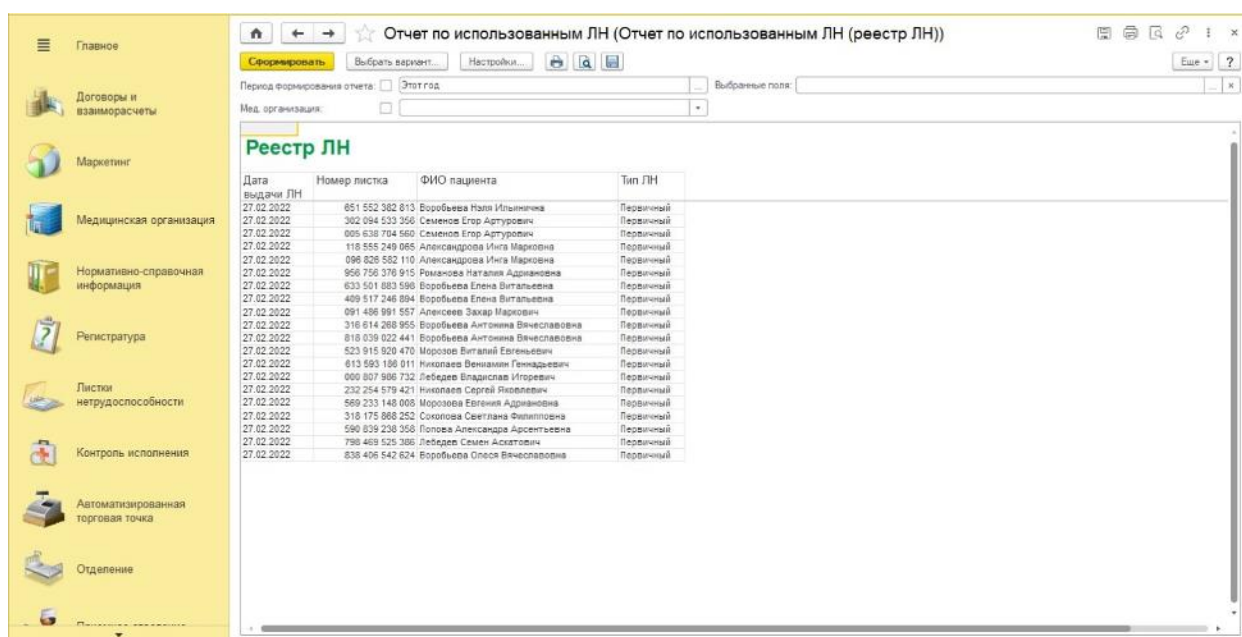


Рисунок А.1 – Отчет по листкам нетрудоспособности

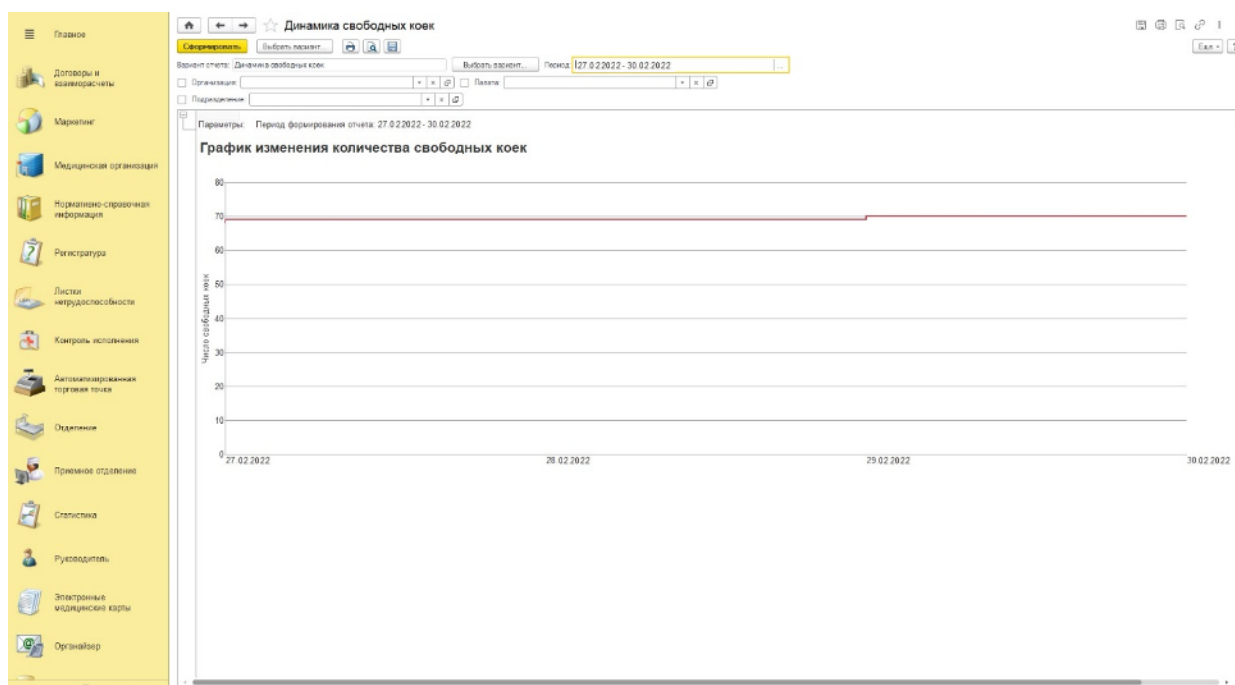


Рисунок А.2 – Отчет по свободным койкам

Продолжение Приложение А

Главное

Договоры и взаиморасчеты

Маркетинг

Медицинская организация

Нормативно-справочная информация

Регистратура

Листки нетрудоспособности

Контроль исполнения

Автоматизированная торговая точка

Отделение

Приемное отделение

Статистика

Руководитель

Загруженность рабочих мест

Период формирования отчета: 27.02.2022 - 29.02.2022

Сформировать Настройки Найти

Еще ?

Параметры: Период формирования отчета: 27.02.2022 - 29.02.2022

Подразделение, Рабочее место / Дата	Взрослая поликлиника	Андреева ЛВ	Бирюкова ЛА	Боброва СВ	Богатырева ЛА	Генералова НА	Герман СМ	Иванова ИВ	Клименко СВ	Леонова
	Доля занятости	Доля занятости	Доля занятости	Доля занятости	Доля занятости	Доля занятости	Доля занятости	Доля занятости	Доля занятости	Доля занятости
27.02.2022	14,40%	18,33%	0,00%	31,67%	0,00%	21,67%	10,00%	0,00%	0,00%	0
28.02.2022	7,38%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0
29.02.2022	0,95%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0
Итого	7,58%	6,11%	0,00%	10,56%	0,00%	7,22%	3,33%	0,00%	0,00%	0

Рисунок А.3 – Отчет по загруженности рабочих мест