

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**


Факультет математики и информатики  
Кафедра информационных и управляющих систем  
Направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии  
Направленность (профиль) образовательной программы: Безопасность  
информационных систем

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
И.о.зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.В. Бушманов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: Разработка мобильного приложения «Электронный врач»

Исполнитель  
студент группы 655-об

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

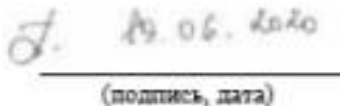
Н.С. Берёза

Руководитель  
доцент, канд. техн. наук

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)


С.Г. Самохвалова

Консультант  
по безопасности  
и экологичности  
доцент, канд. техн. наук

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

А.Б. Булгаков

Нормоконтроль  
доцент, канд. техн. наук

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

О.В. Жилиндина

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

Факультет математики и информатики  
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

И.о.зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ А.В.Бушманов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

**ЗАДАНИЕ**

К бакалаврской работе студента Берёза Никиты Сергеевича:

1. Тема бакалаврской работы: Разработка мобильного приложения  
«Электронный врач»

(утверждена приказом от 30.04.2020 № 810-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы: 26.06.2020

3. Исходные данные к бакалаврской работе: отчет по преддипломной  
практике

4. Содержание бакалаврской работы:

5. Перечень материалов приложения: техническое задание, функциональная  
структураИС.

6. Консультант по бакалаврской работе: консультант по безопасности и эко-  
логичности, доцент, канд. техн. наук, БулгаковА.Б.

7. Дата выдачи задания: 20 февраля 2020 года

Руководитель бакалаврской работы: Самохвалова Светлана Геннадьевна, доцент,  
канд. техн. наук.

Задание принял к исполнению(дата): \_\_\_\_\_ Н.С. Берёза

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 55 с, 34 рисунка, 22 таблицы, 14 источников, 2 приложения.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, БАЗА ДАННЫХ, ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ФИЗИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СУЩНОСТЬ

В качестве объекта для разработки мобильного приложения было выбрано учреждение ГАУЗ «Городская поликлиника», которое занимается предоставлением населению медицинских услуг по полису обязательного медицинского страхования.

Цель бакалаврской работы: разработать мобильное приложение «Электронный врач»

Для достижения поставленной цели необходимо разобрать структуру предприятия, спроектировать информационную систему. Изучить работу системы. Исследовать безопасность и экологичность работы.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Анализ предметной области	10
1.1 Организационная структура предприятия	11
1.2 Внешний документооборот предприятия	12
1.3 Внутренний документооборот предприятия	12
2 Проектирование информационной системы	13
2.1 Обоснование необходимости создания системы	13
2.2 Обоснование выбора среды разработки	14
2.3 Характеристика функциональных подсистем проектируемой ИС	15
2.4 Характеристика обеспечивающих подсистем проектируемой ИС	16
2.5 Проектирование базы данных	18
2.5.1 Инфологическое проектирование	18
2.5.2 Логическое проектирование	28
2.5.3 Физическое проектирование	34
3 Описание разработанного программного обеспечения	38
3.1 Общие сведения	38
3.2 Описание модулей программы	40
3.2.1 Модуль ввода-вывода	40
3.2.2 Модуль авторизации	41
3.2.3 Модуль хранения данных	44
3.2.4 Модуль создания отчетов	44
4 Экологичность и безопасность	45
4.1 Экологичность	45
4.2 Безопасность	47
4.3 Пожарная безопасность при работе с ЭВМ	48
4.4 Комплексы физических упражнений для сохранения и укрепле-	49

ния индивидуального здоровья и обеспечения полноценной профессиональной деятельности

Заключение	52
Библиографический список	53
Приложение А Техническое задание	56
Приложение Б Функциональная структура ИС	63

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей бакалаврской работе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 2.104-68 ЕСКД Основные надписи

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД Текстовые документы

ГОСТ 2.111-68 ЕСКД Нормоконтроль

ГОСТ 2.306-68 ЕСКД Обозначение графических материалов и правила нанесения их на чертежах

ГОСТ 2.605-68 ЕСКД Плакаты учебно-технические. Общие технические требования

ГОСТ 19.001-77 ЕСПД Общие положения

ГОСТ 19.101-77 ЕСПД Виды программ и программных документов

ГОСТ 19.102-77 ЕСПД Стадии разработки

ГОСТ 19.103-77 ЕСПД Обозначение программ и программных документов

ГОСТ 19.104-78 ЕСПД Основные надписи

ГОСТ 19.105-78 ЕСПД Общие требования к программным документам

ГОСТ 19.106-78 ЕСПД Требования к программным документам, выполненным печатным способом

ГОСТ 19.401-78 ЕСПД Текст программы. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.402-78 ЕСПД Описание программы

ГОСТ 19.502-78 ЕСПД Описание применения. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.504-79 ЕСПД Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.508-79 ЕСПД Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 24.103-84 Единая система стандартов, автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Основные положения

ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов, автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования

ГОСТ 24.207-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов по программному обеспечению

ГОСТ 24.208-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов стадии «Ввод в эксплуатацию»

ГОСТ 24.209-80 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов по организационному обеспечению

ГОСТ 24.210-82 Система технической документации на АСУ. Требования к содержанию документов по функциональной части

ГОСТ 24.301-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению текстовых документов

ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы

ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

БД – база данных;

ИС – информационная система;

ПО – программное обеспечение;

СУБД – система управления базами данных;

ПК – персональный компьютер;

ЭВМ – электронно-вычислительная машина;



## ВВЕДЕНИЕ

В наше время крайне важным и ответственным событием является посещение медицинских учреждений. Но зачастую данное мероприятие содержит в себе множество промежуточных пунктов, связанных в первую очередь с тем, что информация, зачастую содержится на бумажных носителях и рассредоточена по различным частям медицинского учреждения.

Формирование единой информационной системы, которая будет содержать в себе информацию, необходимую для прямого взаимодействия врача и пациента может значительно сократить время приема одного пациента, а так же позволит пациенту эффективней заниматься делами своего здоровья за счет простоты получения информации и получения уведомлений от приложения.

В качестве объекта исследования было выбрано государственное автономное учреждение здравоохранения, относящиеся к типу «Городская поликлиника». Целью работы является создание мобильного приложения «Электронный врач», которое позволит пациенту взаимодействовать с поликлиникой с помощью смартфона.

Были выделены следующие задачи, необходимые для успешного выполнения работы:

- анализ деятельности предприятия;
- анализ предметной области;
- проектирование информационной системы;
- создание модуля;
- анализ результатов внедрения модуля.

# 1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

## 1.1 Организационная структура предприятия

«Городская поликлиника», это государственное автономное учреждение здравоохранения, занимающееся предоставлением медицинских услуг населению по полису обязательного медицинского страхования. Организационная структура предприятия изображена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Организационная структура ГАУЗ «Городская поликлиника»

Как видно на схеме, руководителем в учреждении является главный врач. За основную деятельность учреждения, а именно предоставление медицинской помощи отвечает главная медицинская сестра поликлиники. За оснащение медицинских кабинетов и медицинского персонала отвечает инвентарно-хозяйственный отдел поликлиники.

Административный отдел занимается работой, связанной с не медицинскими вопросами, такими как: набор и обучение персонала, техническое обеспечение кабинетов, работа с нормативными документами, приёмка актов и государственных приказов, составление планов и формирование отчетности.

В поликлинике находятся пять медицинских отделений. Дневной стационар предназначен для размещения пациентов на территории поликлиники, на время прохождения ими медицинских процедур.

Лечебно-профилактическое отделение предназначено для проведения ме-децинских процедур, прописанных пациентам врачами-специалистами.

Консультативно-диагностическое отделение выполняет прием пациентов с целью первичного осмотра и выявления заболеваний, а так же выписыва-ют пациентам лечение и назначают анализы.

## 1.2 Внешний документооборот

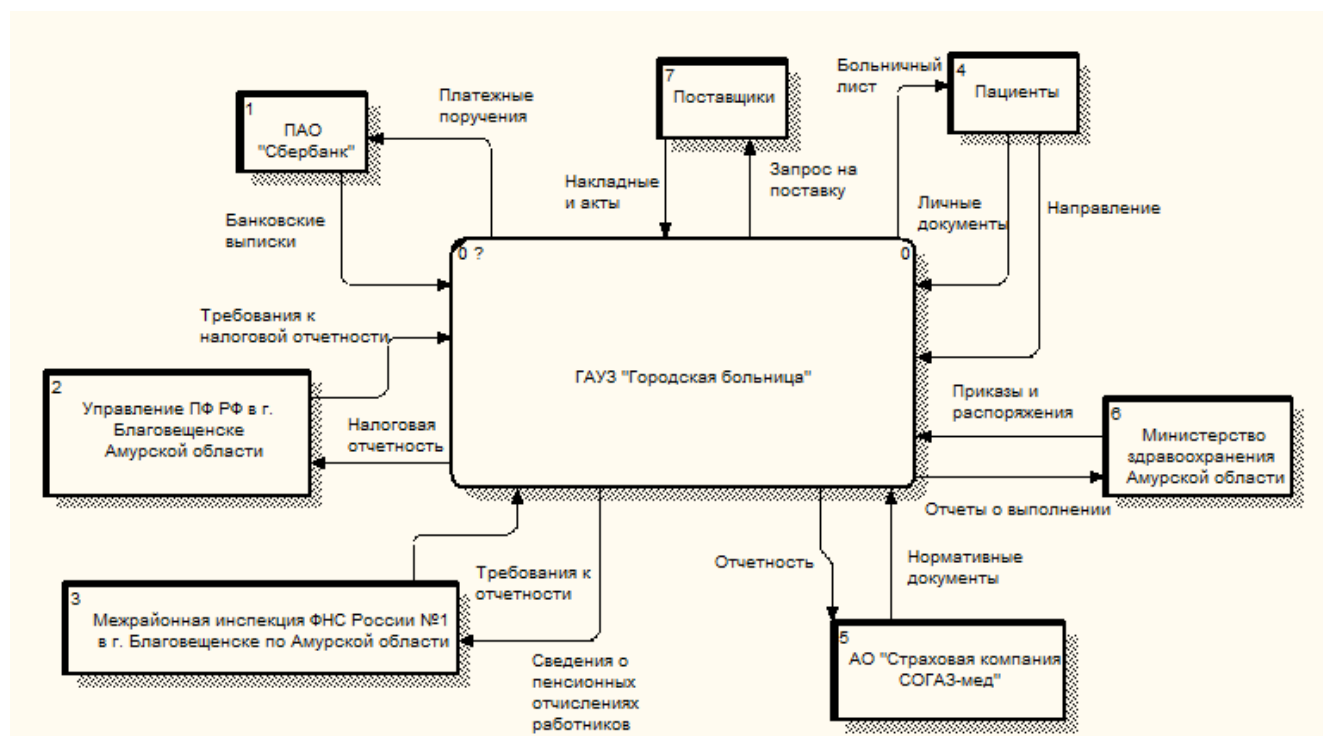


Рисунок 2 – Внешний документооборот ГАУЗ «Городская поликлиника»

Внешний документооборот учреждения представлен на рисунке 2. Как видно ГАУЗ «Городская поликлиника» производит взаимодействие с семью внешними сущностями:

- ПАО «ВТБ 24» осуществляет банковскую деятельность;
- межрайонная инспекция ФНС России № 1 по Амурской области предоставляет требования к налоговой отчетности и получает налоговую отчетность из учреждения;



- также, как и налоговая, управление ПФ РФ в г. Благовещенске Амурской области предоставляет требования к отчетности и получает отчетность, а также сведения о пенсионных отчислениях работников;
- пациенты для приема предъявляют личные документы и направление на прием к тому, или иному доктору, или же направление на анализы, после получения медицинских услуг пациент получает больничный лист с информацией по оказанному лечению и рекомендациями;
- поставщики снабжают поликлинику необходимыми инструментами и оборудованием, получая из учреждения запрос на поставку и выдавая по мере выполнения поставки накладные акты;
- АО «СОГАЗ-мед» представляет финансовое обеспечение государственных медицинских учреждений работающих по полису обязательного медицинского страхования;
- Министерство здравоохранения Амурской области регулирует работу медицинских учреждений по средствам приказов и распоряжений, и получают обратную связь о выполнении распоряжений в виде отчетов;

### 1.3 Внутренний документооборот

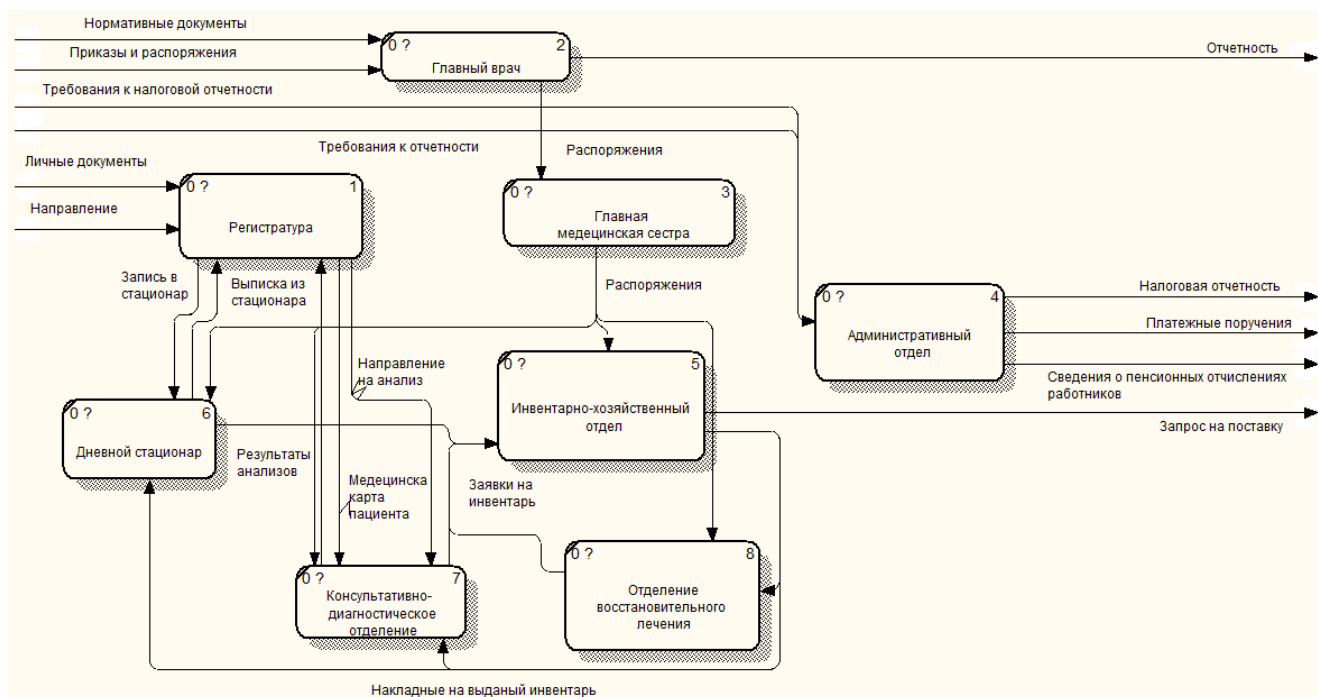


Рисунок 3 – Внутренний документооборот учреждения



## 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

### 2.1 Обоснование необходимости создания системы

При осуществлении приема пациентов необходимо учитывать несколько факторов. В первую очередь этот процесс должен быть достаточно быстрым, так как основной проблемой современной больницы является старая добрая очередь. Очередь возникает из-за того, что время с момента прихода пациента в поликлинику, до посещения им кабинета врача может быть больше, время самого приема. Полностью избавиться от этой проблемы – невозможно. Но можно сократить это время за счет того, что убрать лишние этапы нахождения пациента в больнице, такие как посещение регистратуры, или получение спра-вок. Все это можно совершать с помощью мобильного приложения. Для этого мною было принято решение разработать подобное приложение.

В поликлиниках амурской области уже функционирует информационная система, в которую вносятся данные о болезнях пациентов, результатах анали-зов и проведенном лечении. Но пациенты вынуждены всю информацию полу-чать и доносить в бумажном виде. Зачастую в рукописной форме. В век высо-ких технологий это недопустимо.

По данным приводимым статистикой по средствам устных опросов насе-ления, смартфонами владеют 50% населения возрастом старше 60-ти лет, 75% населения возрастом от 40-ка до 60-ти лет, и до 90% населения возрастом младше 40-ка лет (данные взяты за 2018 год). Из чего можно сделать вывод, о целесообразности создания мобильного приложения для упрощения процесса получения медицинской помощи со стороны пациента.

Использование смартфона, как личной медицинской карты пациента, в которой будет храниться информация о пациенте, его история болезни, аллер-гические реакции, рекомендации и прочее позволят пациенту не забывать о своем здоровье, а медикам, в случае экстренной необходимости немедленно получить информацию о пациенте и оказать необходимую помощь.





## 2.2 Обоснование выбора среды разработки

Создание информационной системы также подразумевает выбор соответствующей среды разработки, как для создания базы данных, так и для создания модулей системы.

При выборе системы управления базой данных были выбраны несколько вариантов, сравнение которых представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение СУБД

Наименование СУБД	Разработчик	Поддерживаемые ОС	Вид распространения	Язык запросов
PostgreSQL	сообщество PostgreSQL	FreeBSD, OpenBSD, Linux, macOS, Solaris, Microsoft Windows	Свободное ПО	SQL
Oracle Database	Oracle	Linux, Solaris, Microsoft Windows, macOS	Коммерческое ПО	PL/SQL
Microsoft SQL Server	Microsoft	Linux, Microsoft Windows Server, Microsoft Windows	Коммерческое ПО	Transact-SQL
MySQL	Oracle Corporation	Windows, Linux, Solaris, macOS, FreeBSD	Свободное ПО/ Коммерческое ПО	SQL

Путем сравнения представленных выше СУБД была выбрана MySQL, поскольку она является одной из наиболее распространённых на данный момент и обеспечивает все необходимые функции для реализации информационной системы.

В свою очередь для реализации автоматизации обработки информации необходимо выбрать язык программирования. Поскольку планируется создание мобильного приложения, мною была выбрана самая доступная мобильная

платформа, а именно Android, так как данная операционная система является системой с открытым кодом. Язык программирования был выбран Ja-va, так как он идеально подходит для создания подобного рода мобильных приложений. Средой разработки было выбрано Android Studio, так как данное ПО свободное и обладает достаточным функционалом.

Так же для реализации данного проекта необходимо создать аналог приложения, которое устанавливается в больницах, так как доступ к данному приложению ограничен, мною было принято решение создать небольшой аналог данного приложения для персонального компьютер на платформе Windows. Для этой цели был выбран язык программирования C#, а средой разработки послужит Microsoft Visual Studio.

### 2.3 Характеристика функциональных подсистем проектируемой ИС

Для проектируемой информационной системы можно выделить следующие компоненты системы:

Таблица 2 – Компоненты проектируемой системы

Компонент системы	Описание компонента
Мобильное приложение	Данный компонент является основным в системе. Представляет собой мобильное приложение для пациента.
Хранилище данных	Представляет собой базу данных, находящуюся на сервере.
Приложение для настольного компьютера	Представляет собой приложение для ПК, с которым работает врач на рабочем месте.

Исходя из выделенных компонентов проектируемой ИС можно выделить следующие функциональные подсистемы.

1. Подсистема ввода информации. Система форм и средств для ввода информации, с целью последующего занесения этой информации в базу данных.

2. Подсистема хранения данных. База данных синхронизированная со всеми устройствами, на которых запущено приложение с возможностью

■ шифро- ■

вания данных.

3. Подсистема аутентификации пользователя с разграничением прав.

4. Подсистема отчетов. Структурирование информации, вывод необходимых данных по запросу пользователя.

Исходя из выделенных подсистем можно составить функциональную структуру проектируемой ИС изображенную на рисунке 4.

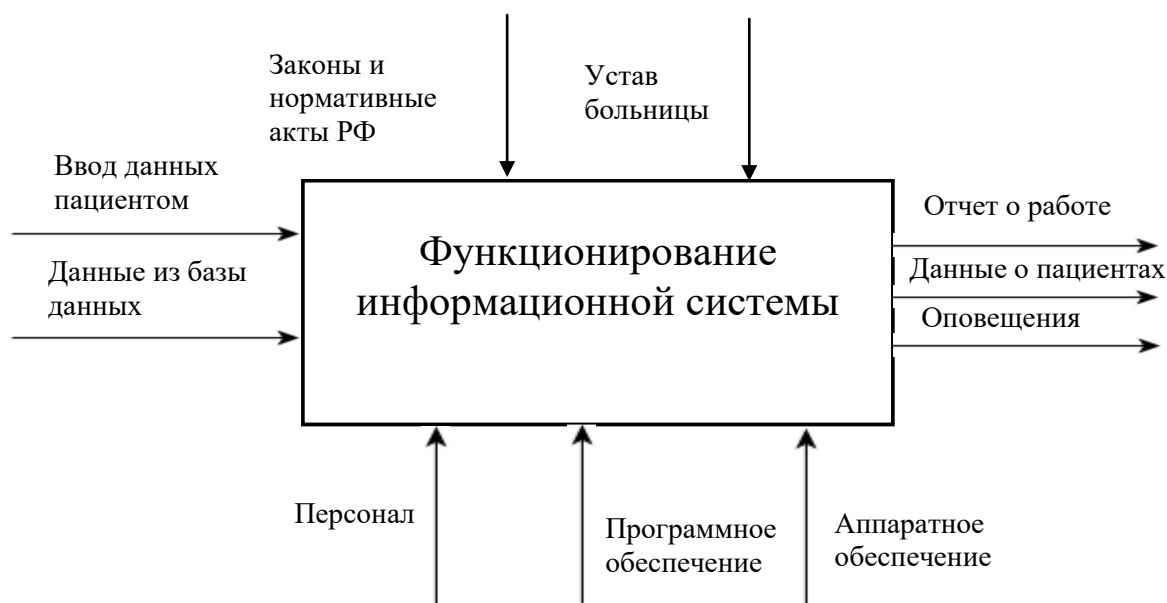


Рисунок 4 – Функциональная структура разрабатываемой ИС

На основе приведенной выше таблицы схемы функциональной структуры ИС, можно провести декомпозицию структуры информационной системы, результат представлен на рисунке Б.1 приложения Б.

## 2.4 Характеристика обеспечивающих подсистем проектируемой ИС

### 2.4.1 Подсистема организационного обеспечения

Для того, чтобы пользователь комфортно взаимодействовал с проектируемой ИС необходимо провести работу в сфере организационного обеспечения, а именно необходимо:

- разработать руководство пользователя;
- провести инструктаж работникам по работе с ИС.

После того, как информационная система будет выведена, необходимо

внести изменения в должностные инструкции работников учреждения, которые будут выполнять работу с использованием этой системы. В распоряжении сотрудников должна быть документация по работе с системой.

#### 2.4.2 Подсистема правового обеспечения

Подсистема «Правовое обеспечение» регулирует и регламентирует процесс создания и эксплуатации информационной системы, которая включает совокупность юридических документов с констатацией регламентных отношений по формированию, хранению, обработке промежуточной и результативной информации системы.

На этапе внедрения данная подсистема содержит документы, характеризующие правовой статус системы. Взаимодействие при работе с подсистемой получения выгрузки, регламентируется нормативно-правовыми документами:

- федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 N 126-ФЗ;
- федеральный закон от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации»;
- федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152 – ФЗ «О персональных данных».

#### 2.4.3 Математическое обеспечение

При проектировании ИС особых требований к математическому обеспечению не предъявляется. Исходя из этого можно применять лишь общие требования к математическому обеспечению.

#### 2.4.4. Подсистема технического обеспечения

Разрабатываемая информационная система функционирует на локальных устройствах, находящихся в больнице и обладающие следующими характеристиками:

- центральный процессор с тактовой частотой 2800 МГц;
- оперативная память объемом 2048 Мб;
- жесткий диск объемом 250 Гб.

К мобильным устройствам выдвигаются следующие требования:

- дисплей с минимальным разрешением 800 x 600 пикселей и форматом 16:9;

- процессор с минимальной тактовой частотой 800 МГц;

Сервер с базой данных должен обладать следующими техническими характеристиками:

- центральный процессор с тактовой частотой 2900 МГц;
- оперативная память объемом 4096 Мб;
- жесткий диск объемом 1 Тб.

#### 2.4.5 Программное обеспечение

Так как ИС находится на разных устройствах опишем требования к ОС каждому из устройств. К серверу, на котором храниться база данных особые требования не предъявляются, при разработке сервер располагался на локальной машине под управлением Windows 10. Для управления базой данных использовалась СУБД MySQL.

Для рабочего места с персональным компьютером необходимой операционной системой является Windows 7/10.

Для мобильного устройства, предъявляется требование к операционной системе. Мобильное приложение функционирует на операционной системе Android, минимальной версией является Android 8.1 Oreo.

Во время проектирования ИС использовались следующие программы:

- Microsoft Word 2018;
- Microsoft Visio 2018;
- СУБД MySQL;
- Среда разработки Microsoft Visual Studio;
- Среда разработки Android Studio.

## 2.5 Проектирование базы данных

### 2.5.1 Инфологическое проектирование

На этапе инфологического проектирования необходимо сформулировать сущности базы данных и назначить сущностям описательные атрибуты.

В качестве сущностей были выбрана информация, которая участвует в процессе посещения пациентом больницы. В результате анализа данной информации были выбраны следующие сущности: Пациент, Врач, Прием у врача, Направление, Анализ, Справка, Диагноз.

Сущность «Пациент» содержит информацию о пациенте;

Сущность «Врач» содержит информацию о враче;

Сущность «Прием у врача» содержит информацию о проведенном приеме у врача;

Сущность «Направление» содержит информацию о выданном пациенту направлении на прием к врачу или на анализ;

Сущность «Анализ» содержит информацию о проведенном анализе;

Сущность «Справка» содержит информацию о выданной пациенту справке;

Сущность «Диагноз» содержит информацию о поставленных диагнозах.

Проведем спецификацию атрибутов и определение первичных ключей. Информацию занесем в таблицы 2-7.

Таблица 2 – Спецификация атрибутов сущности «Пациент»

Название атрибута	Описание атрибутов	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id пациента</u>	Индивидуальный номер каждого из пациентов	Числовой	>0	1
ФИО пациента	Фамилия имя и отчество каждого из пациентов	Текстовый	-	Жмышенко Валерий Альбертович
Пол	Гендерная принадлежность пациента	Текстовый	-	Женский
Телефон	Номер телефона пациента	Числовой	-	782318
Дата рождения	Дата рождения пациента	Дата	>0	13.05.1998

Таблица 3 – Спецификация атрибутов сущности «Врач»

Название атрибута	Описание атрибутов	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id врача</u>	Индивидуальный номер каждого из врачей	Числовой	>0	1

Продолжение таблицы 3

Название атрибута	Описание атрибутов	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
ФИО врача	Фамилия имя и отчество каждого из пациентов	Текстовый	-	Карапитян Антон Филиппович
Телефон	Номер телефона врача	Числовой	-	891903
Специальность	Медицинская специальность врача	Текстовый	-	Хирург

Таблица 4 – Спецификация атрибутов сущности «Прием у врача»

Название атрибута	Описание атрибутов	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id приема</u>	Индивидуальный номер приема у врача	Числовой	>0	1
Дата	Дата приема	Дата	>0	13.05.2020

Таблица 5 – Спецификация атрибутов сущности «Направление»

Название атрибута	Описание атрибутов	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id направления</u>	Индивидуальный номер направления	Числовой	>0	1
Дата	Дата приема	Дата	>0	13.05.2020
Тип	Тип направления	Текстовый	-	К врачу

Таблица 6 – Спецификация атрибутов сущности «Анализ»

Название атрибута	Описание атрибутов	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id анализа</u>	Индивидуальный номер проведенного анализа	Числовой	>0	1
Дата	Дата совершения анализа	Дата	>0	13.05.2020
Вид	Вид проводимого анализа	Текстовый	-	Глюкоза
Результат	Результат проведенного анализа	Текстовый	-	25 м.г.

Таблица 7 – Спецификация атрибутов сущности «Диагноз»

Название атрибута	Описание атрибутов	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Id диагноза</u>	Код диагноза	Числовой	>0	1



Продолжение таблицы 7

Название атрибута	Описание атрибутов	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
Название	Название выставленного диагноза	Текст	-	Мигрень
Степень тяжести	Степень тяжести заболевания	Текст	-	1 степени

Сущность «Пациент» однозначно определяется атрибутом «Id\_пациента», поэтому он и будет ключевым атрибутом.

Сущность «Врач» однозначно определяется атрибутом «Id\_врача», поэтому он и будет ключевым атрибутом.

Сущность «Прием у врача» однозначно определяется атрибутом «Id\_приема», поэтому он и будет ключевым атрибутом.

Сущность «Направление» однозначно определяется атрибутом «Id\_направления», поэтому он и будет ключевым атрибутом.

Сущность «Анализ» однозначно определяется атрибутом «Id\_анализ», поэтому он и будет ключевым атрибутом.

Сущность «Диагноз» однозначно определяется атрибутом «Id\_диагноза», поэтому он и будет ключевым атрибутом.

Обозначим связи между выделенными сущностями:

- П  
пациент может посещать несколько приемов к врачу;
- П  
пациент может получать несколько справок;
- П  
пациент может получать несколько направлений;
- П  
пациент может получать несколько диагнозов;
- П  
пациент может сдавать несколько анализов;
- В  
врач может выдать несколько справок;
- В

рач может проводить несколько приемов;

—

В

рач может выставить несколько диагнозов;

—

В

рач может выписать несколько направлений;

—

С

правка может подтвердить несколько диагнозов;

- направление может отправить пациента на один прием к врачу;
- направление может отправить пациента на один анализ;

Опишем выделенные связи и занесем полученные данные в таблицу 8:

Таблица 8 – Спецификация связей

Название первой сущности участвующей в связи	Название второй сущности участвующей в связи	Название связи	Тип связи
Пациент	Прием у врача	Соответствует	Один ко многим
Пациент	Справка	Соответствует	Один ко многим
Пациент	Направление	Соответствует	Один ко многим
Пациент	Диагноз	Соответствует	Один ко многим
Пациент	Анализы	Соответствует	Один ко многим
Врач	Справка	Соответствует	Один ко многим
Врач	Прием к врачу	Соответствует	Один ко многим
Врач	Диагноз	Соответствует	Один ко многим
Врач	Направление	Соответствует	Один ко многим
Справка	Диагноз	Соответствует	Один ко многим
Направление	Прием к врачу	Соответствует	Один ко одному
Направление	Анализ	Соответствует	Один ко одному

### 2.5.2 Логическое проектирование

Отображение концептуально инфологической модели является важным этапом в проектировании БД. Выполним отображение для каждой из пар сущностей.

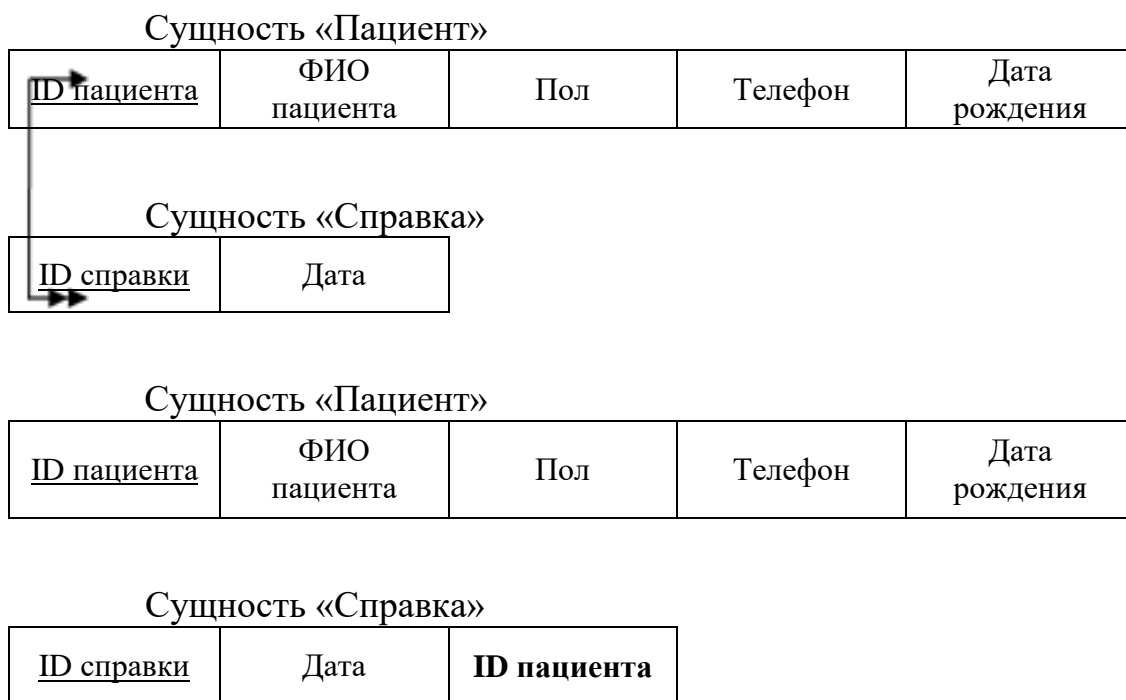


Рисунок 5 – Результат анализа связи «Пациент – Справка»

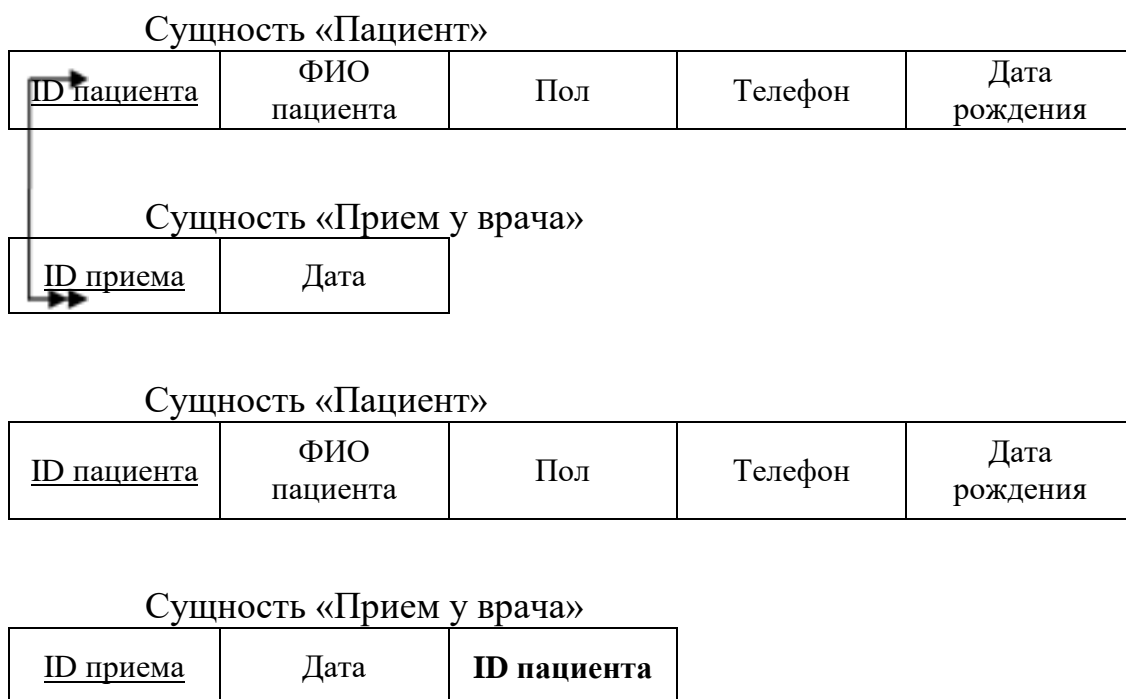


Рисунок 6 – Результат анализа связи «Пациент – Прием у врача»

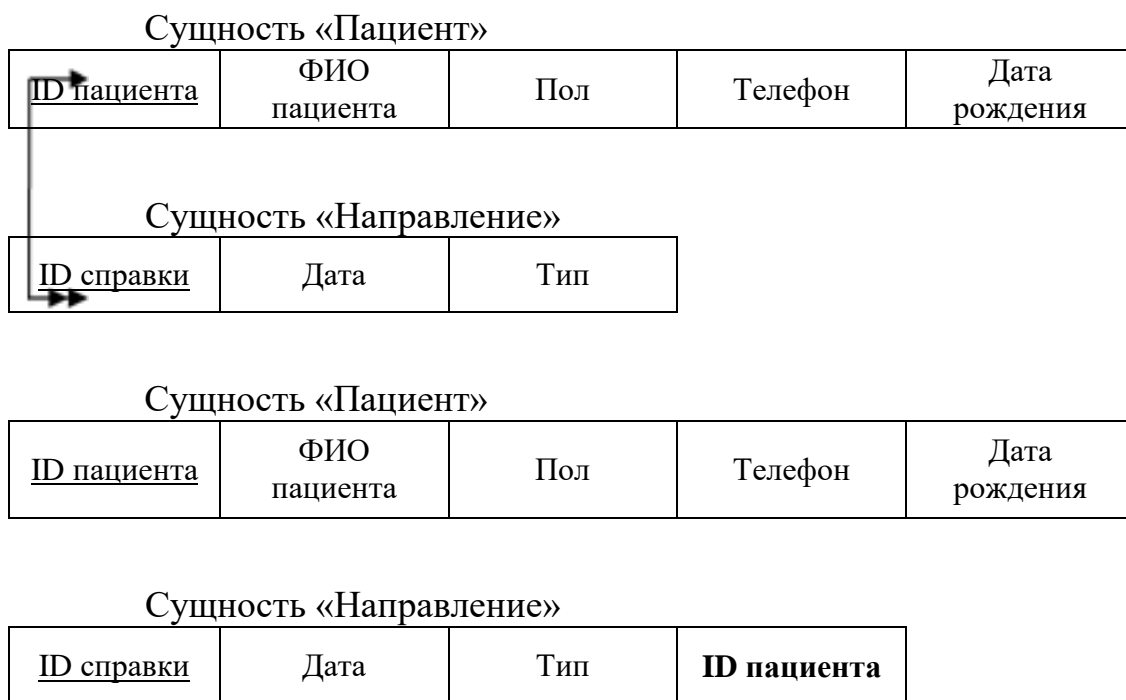


Рисунок 7 – Результат анализа связи «Пациент – Направление»

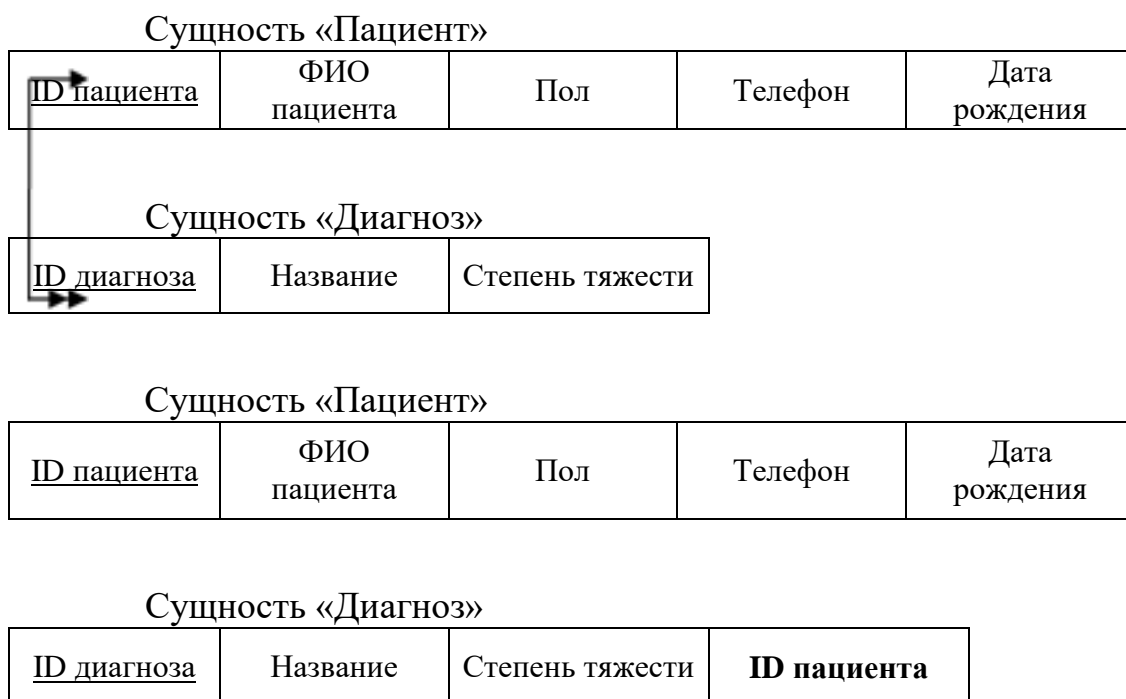


Рисунок 8 – Результат анализа связи «Пациент – Диагноз»



Рисунок 9 – Результат анализа связи «Пациент – Анализ»



Рисунок 10 – Результат анализа связи «Врач – Прием у врача»

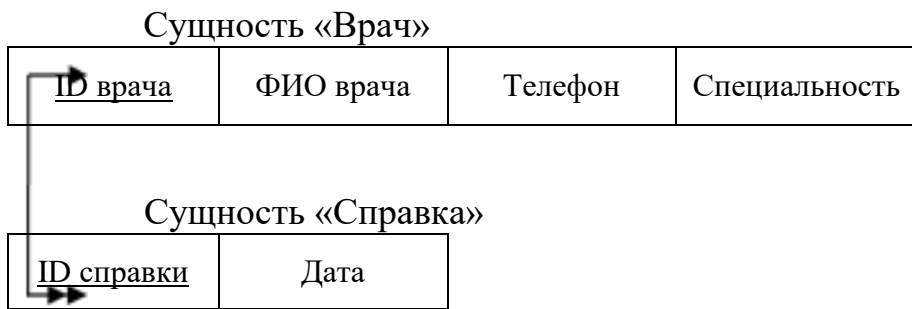


Рисунок 11 – Результат анализа связи «Врач – Справка»



Рисунок 12 – Результат анализа связи «Врач – Диагноз»

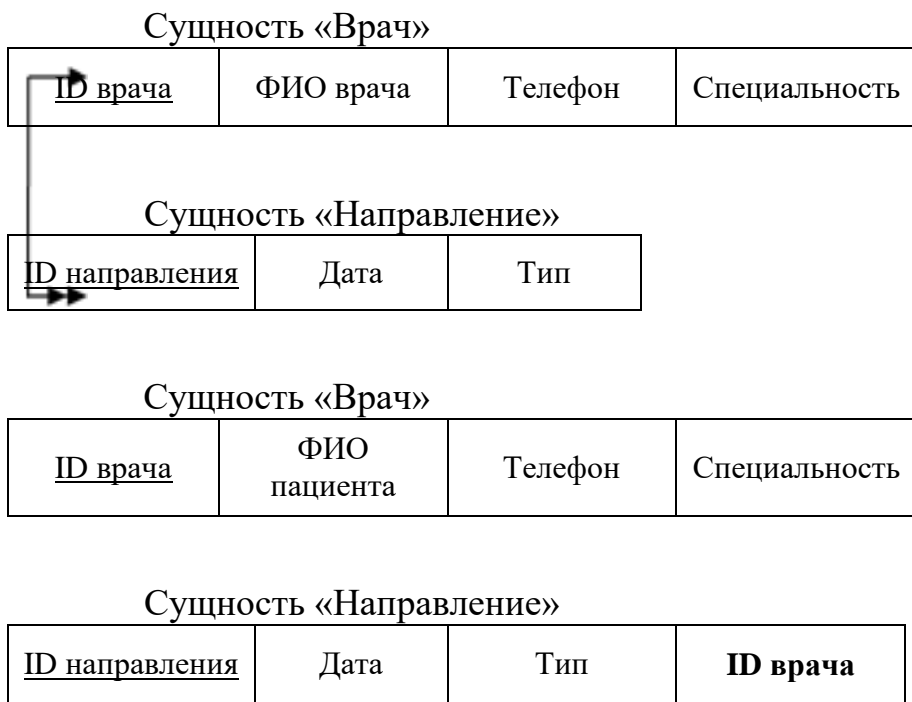


Рисунок 13 – Результат анализа связи «Врач – Направление»

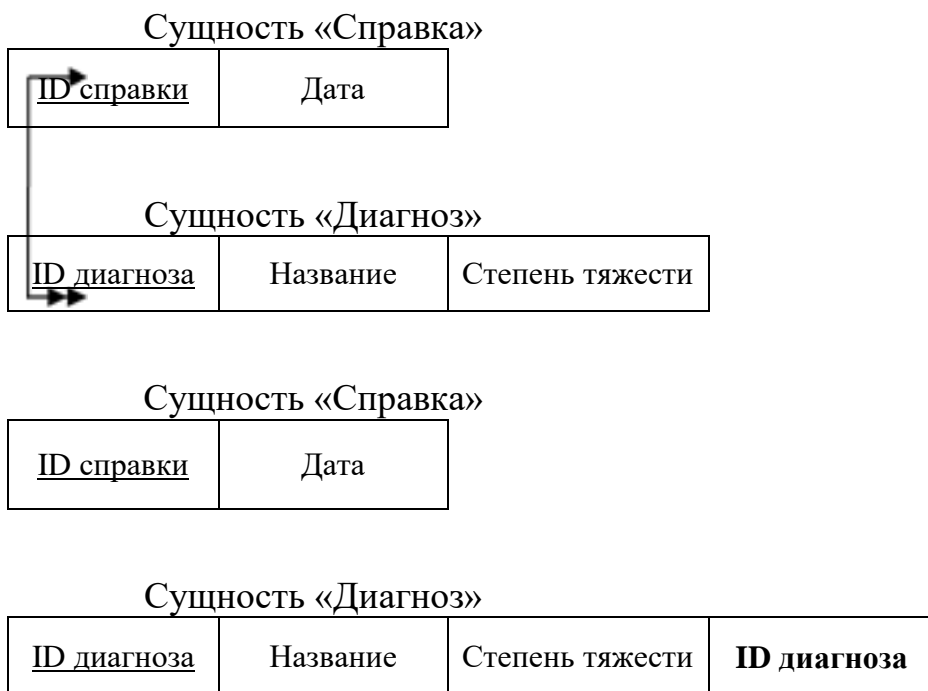
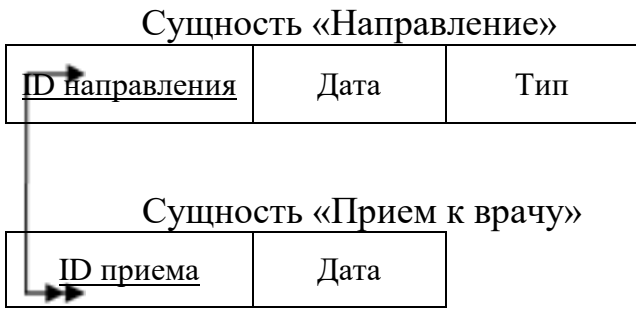


Рисунок 14 – Результат анализа связи «Справка – Диагноз»





Сущность «Направление»

<u>ID направления</u>	Дата	Тип
-----------------------	------	-----

Сущность «Прием к врачу»

<u>ID приема</u>	Дата	<b>ID направления</b>
------------------	------	-----------------------

Рисунок 13 – Результат анализа связи «Направление – Прием к врачу»



Сущность «Направление»

<u>ID направления</u>	Дата	Тип
-----------------------	------	-----

Сущность «Анализы»

<u>ID анализа</u>	Дата	Тип	Результат анализа	<b>ID направления</b>
-------------------	------	-----	-------------------	-----------------------

Рисунок 13 – Результат анализа связи «Направление – Анализы»

Полученные отношения необходимо проверить на соответствие нормальным формам. Все восемь отношений находятся в 1НФ, т.к. значения атрибутов не являются повторяющейся группой или множеством, следовательно, они атомарные.

Отношение «Пациент» находится в 2НФ, поскольку оно находится в 1НФ, и каждый не ключевой атрибут полно и функционально зависит от ключа. На

рисунке 17 изображена диаграмма функциональных зависимостей отношения «Пациент».

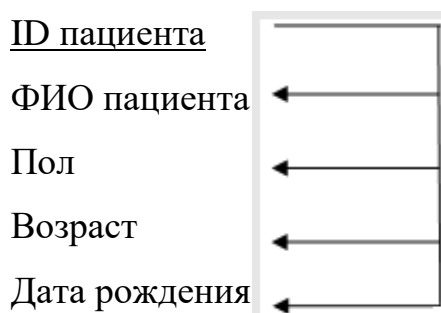


Рисунок 17 – Функциональные зависимости отношений «Пациент»

Отношение «Врач» находится в 2НФ, поскольку оно находится в 1НФ, и каждый не ключевой атрибут полно и функционально зависит от ключа. На рисунке 18 изображена диаграмма функциональных зависимостей отношения «Врач».

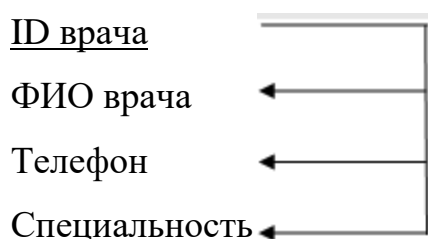


Рисунок 18 – Функциональные зависимости отношений «Врач»

Отношение «Прием к врачу» находится в 2НФ, поскольку оно находится в 1НФ, и каждый не ключевой атрибут полно и функционально зависит от ключа. На рисунке 19 изображена диаграмма функциональных зависимостей отношения «Прием к врачу».

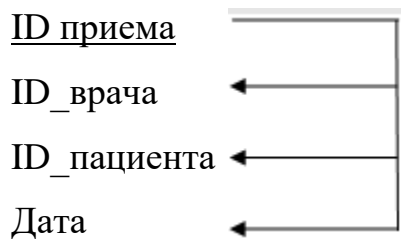


Рисунок 19 – Функциональные зависимости отношений «Прием к врачу»

Отношение «Справка» находится в 2НФ, поскольку оно находится в 1НФ, и каждый не ключевой атрибут полно и функционально зависит от ключа. На рисунке 20 изображена диаграмма функциональных зависимостей отношения «Справка».

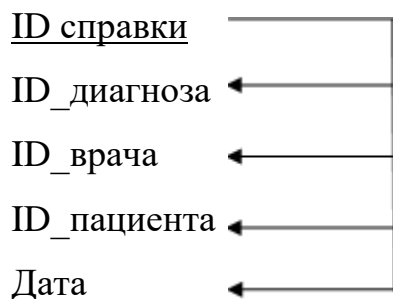


Рисунок 20 – Функциональные зависимости отношений «Справки»

Отношение «Анализ» находится в 2НФ, поскольку оно находится в 1НФ, и каждый не ключевой атрибут полно и функционально зависит от ключа. На рисунке 21 изображена диаграмма функциональных зависимостей отношения «Анализ».

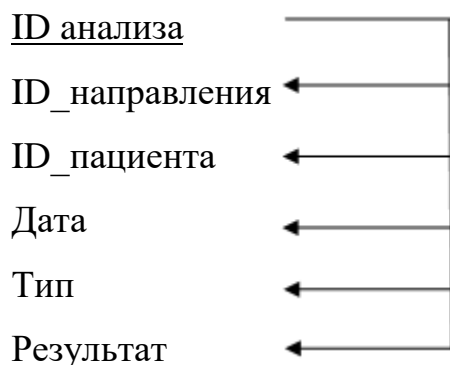


Рисунок 21 – Функциональные зависимости отношений «Анализ»

Отношение «Направление» находится в 2НФ, поскольку оно находится в 1НФ, и каждый не ключевой атрибут полно и функционально зависит от ключа. На рисунке 22 изображена диаграмма функциональных зависимостей отношения «Направление».

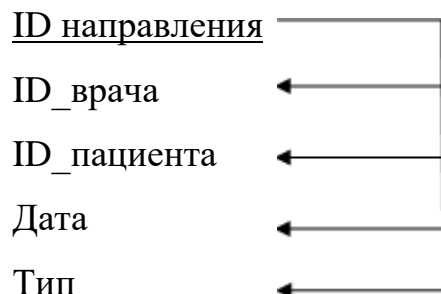


Рисунок 22 – Функциональные зависимости отношений «Направление»

Отношение «Диагноз» находится в 2НФ, поскольку оно находится в 1НФ, и каждый не ключевой атрибут полно и функционально зависит от ключа. На рисунке 23 изображена диаграмма функциональных зависимостей отношения «Диагноз».



Рисунок 23 – Функциональные зависимости отношений «Диагноз»

После того, как мы убедились, что все отношения находятся в 2НФ, необходимо было провести проверку на соответствие 3НФ. Все атрибуты, не являющиеся ключевыми, не транзитивно зависят от ключевых атрибутов.

Результатом этапа логического проектирования является построенная логическая модель базы данных. Выполним построение данной модели с помощью приложения erWin. Результат логического проектирования представлен на рисунке 24.

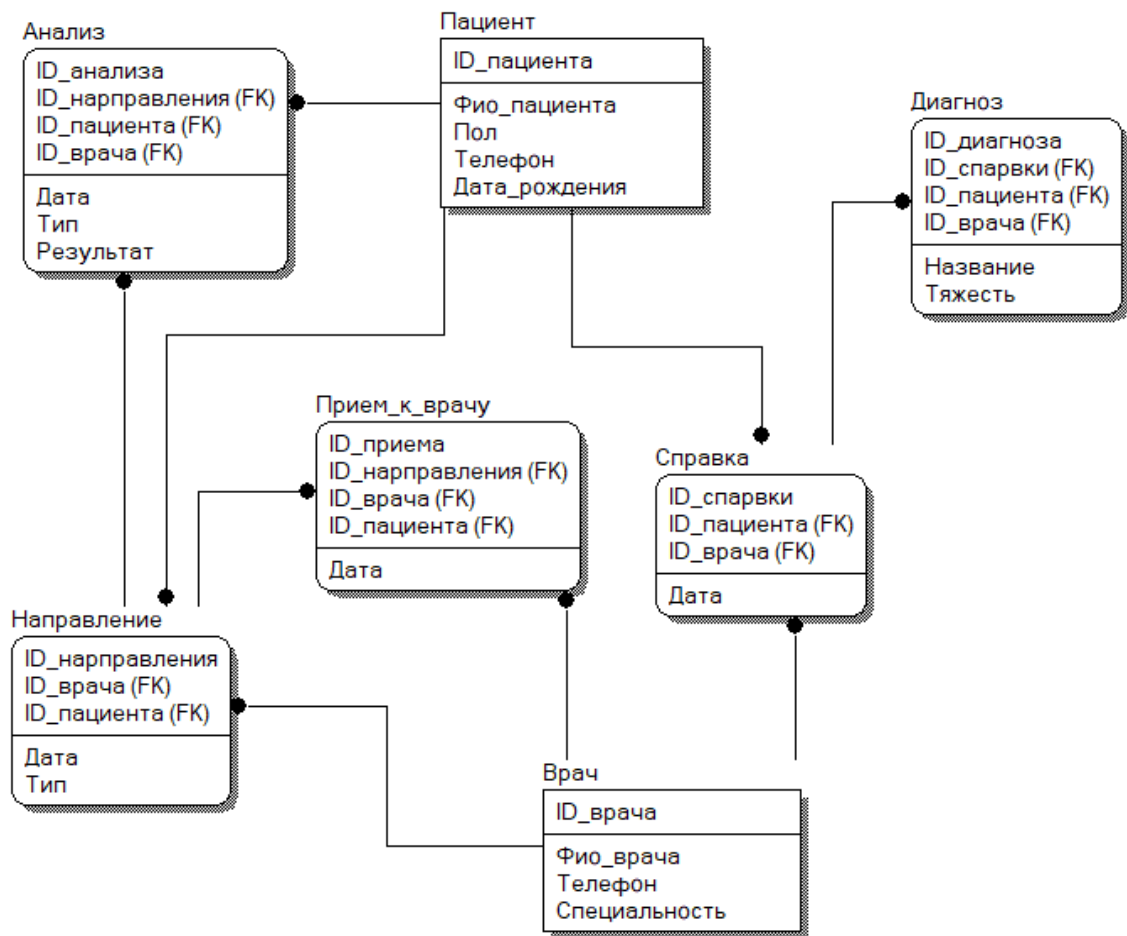


Рисунок 24 – Логическая модель базы данных

### 2.5.3 Физическое проектирование

Следующим этапом проектирования базы данных является физическое проектирование. Используя представленную на рисунке 24 логическую модель составим физическую модель базы данных, что и является целью физического проектирования. Для реализации БД была выбрана СУБД MySQL, для неё и будет осуществляться физическое проектирование. Составление физической модели проведено соответственно с типами данных, используемых в СУБД. Результат физического представления отношений, описанных в процессе логического проектирования представлен в таблицах 14-21.

Таблица 14 – Физическое представление отношения «Пациент»

Название атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Формат данных	Индексация
<u>ID пациента</u>	Числовой	>0	Integer	Primary Key
ФИО_пациента	Текстовый	-	Varchar(50)	-
Пол	Текстовый	-	Varchar(50)	-
Телефон	Текстовый	-	Varchar(50)	-
Дата_рождения	Дата	>0	Date	-

Таблица 15 - Физическое представление отношения «Врач»

Название атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Формат данных	Индексация
<u>ID врача</u>	Числовой	>0	Integer	Primary Key
ФИО_врача	Текстовый	-	Varchar(50)	-
Специальность	Текстовый	-	Varchar(50)	-
Телефон	Текстовый	-	Varchar(50)	-

Таблица 16 – Физическое представление отношения «Справка»

Название атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Формат данных	Индексация
<u>ID справки</u>	Числовой	>0	Integer	Primary Key
ID_пациента	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
ID_врача	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
Дата	Дата	>0	Date	-

Таблица 17 – Физическое представление отношения «Направление»

Название атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Формат данных	Индексация
<u>ID направления</u>	Числовой	>0	Integer	Primary Key
ID_пациента	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
ID_врача	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
Дата	Дата	>0	Date	-
Тип	Текстовый	-	Varchar(50)	-

Таблица 18 – Физическое представление отношения «Анализ»

Название атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Формат данных	Индексация
<u>ID анализа</u>	Числовой	>0	Integer	Primary Key
ID_пациента	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
ID_врача	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
ID_направления	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
Тип	Текстовый	-	Varchar(50)	-
Результат	Текстовый	-	Varchar(50)	-
Дата	Дата	>0	Date	-

Таблица 19 – Физическое представление отношения «Прием к врачу»

Название атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Формат данных	Индексация
<u>ID приема</u>	Числовой	>0	Integer	Primary Key
ID_пациента	Числовой	>0	Integer	Foreign Key

Название атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Формат данных	Индексация
ID_врача	Числовой	>0	Integer	Primary Key
ID_направления	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
Дата	Дата	>0	Date	-

Таблица 20 – Физическое представление отношения «Диагноз»

Название атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Формат данных	Индексация
<u>ID диагноза</u>	Числовой	>0	Integer	Primary Key
ID_пациента	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
ID_врача	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
ID_справки	Числовой	>0	Integer	Foreign Key
Название	Текстовый	-	Varchar(50)	-
Тяжесть	Текстовый	-	Varchar(50)	-

В результате анализа полученных отношений была получена физическая модель базы данных и было выполнено построение данной модели в программе для моделирования и проектирования баз данных erWin Data Modeler. Результат продемонстрирован на рисунке 25.



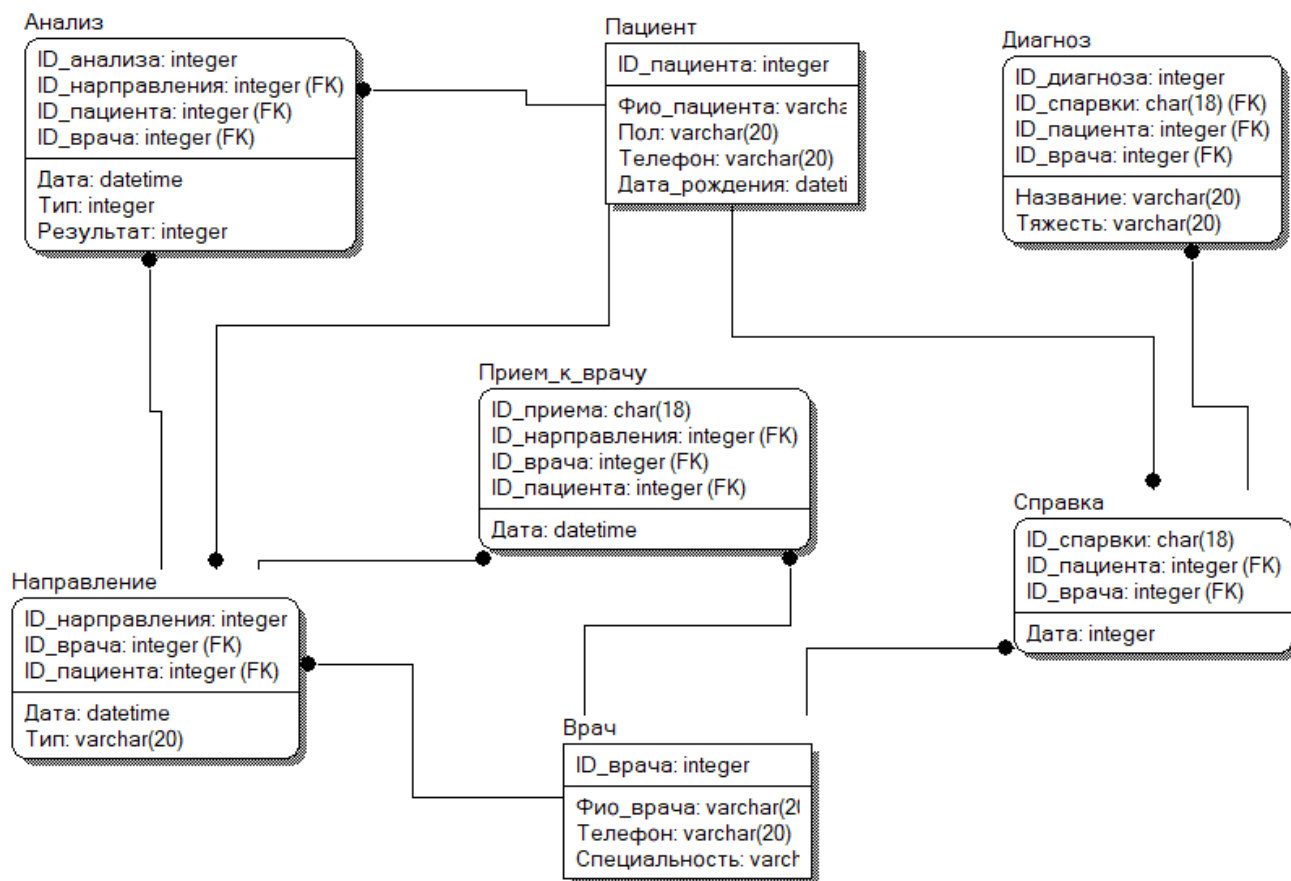


Рисунок 25 – Физическая модель базы данных

### 3 ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

#### 3.1 Общие сведения

Для создания мобильного приложения для платформы Android был использован язык программирования Java, а для совершения запросов к базе данных использовался язык запросов SQL. Общая схема функционирования приложения представлен на рисунке 26.

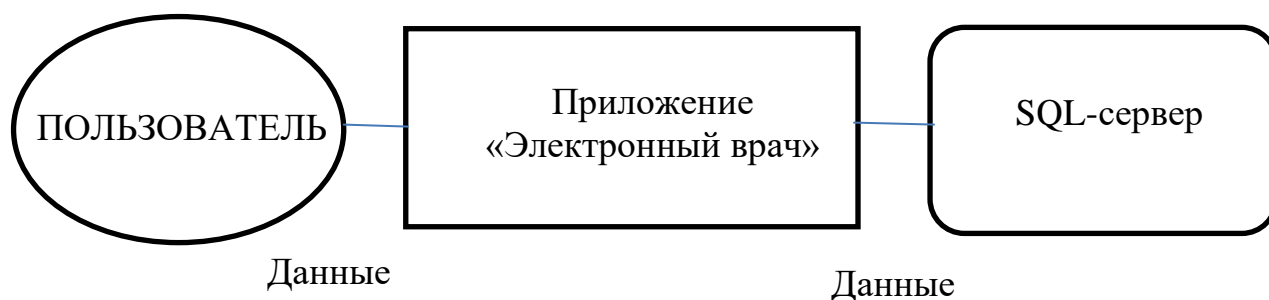


Рисунок 26 – Общая схема функционирования приложения

На данной схеме приложение представлено в виде, так называемого, черного ящика, т.е. внутренне устройство приложения нам не демонстрируется, важны только вход и выход, что прекрасно демонстрирует схема данного типа.

Так же в процессе создания было разработано программное обеспечение для персональных компьютеров, так как с данной информационной системой будут взаимодействовать не только пациенты, но и врачи на рабочих местах. Общая схема функционирования приложения для персонального компьютера особо не отличается от мобильной версии, Принципиальным отличием является характер взаимодействия пользователей программ, если мобильное приложение носит в основном ознакомительную функцию и представляет пользователю только ту информацию, которую он может знать, то программа для персональных компьютеров предназначена для врачей и имеет значительно больший функционал.

## 3.2 Описание модулей программы

Основной целью создание данной информационной системы является создание мобильного приложения, на этапе проектирования были выделены следующие функциональные подсистемы, которые легли в основу приложения:

- Подсистема ввода-вывода;
- Подсистема авторизации;
- Подсистема хранения данных;
- Подсистема отчетов;

Реализация данных подсистем послужила основой для выбора модулей программы. На основе чего можно составить схему функционирования системы, как белого ящика, такая схема представлена на рисунке 27.



Рисунок 27 – Декомпозированная схема функционирования системы

### 3.2.1 Модуль ввода вывода

Данный модуль предназначен для ввода информации пользователем и в

последствии отображения результата действий с приложением пользователю самому пользователю. Пользователь вводит данные в поля для ввода, после чего эти данные отправляются по другим модулям приложения, которым эти данные предназначаются.

Помимо функции ввода данных этот модуль выполняет вывод данных на экран. Модуль получает информацию от других модулей и выводит её пользователю.

В Android приложениях информация на экран выводится с помощью Activity. Модуль ввода-вывода будет представлять собой все Activity приложения. Жизненный цикл Activity представлен на рисунке 28.

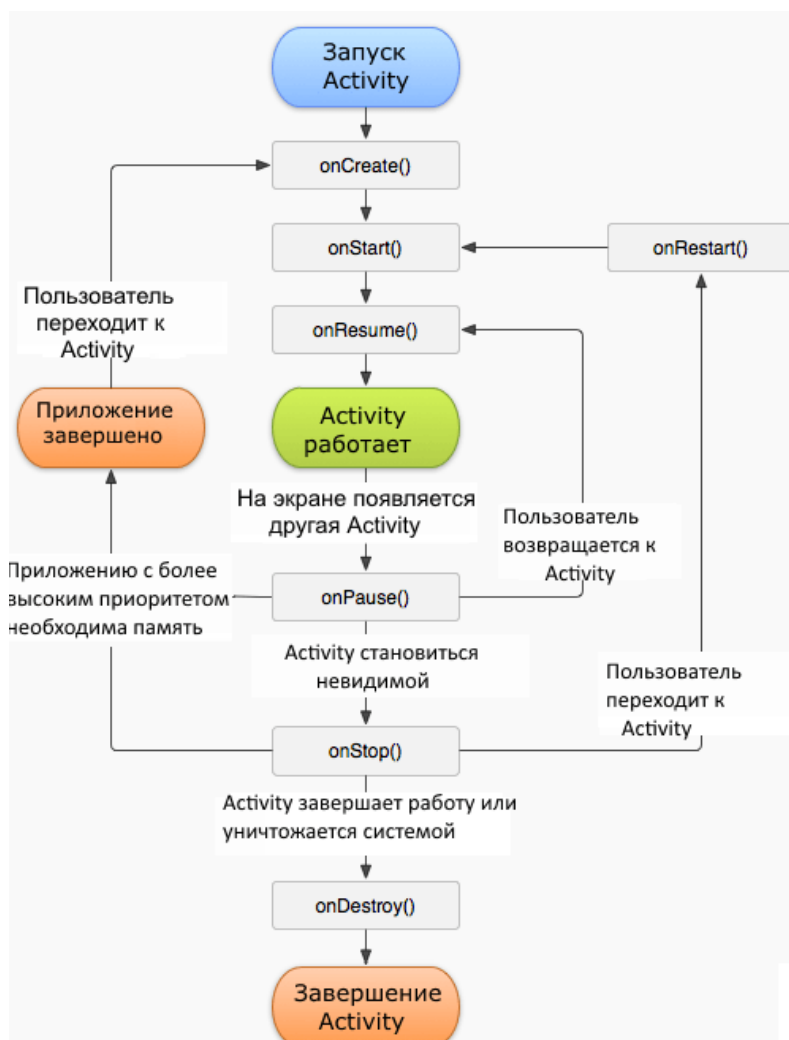


Рисунок 28 – Жизненный цикл Activity в Android приложении

Схематично работу модуля можно увидеть на рисунке 29.

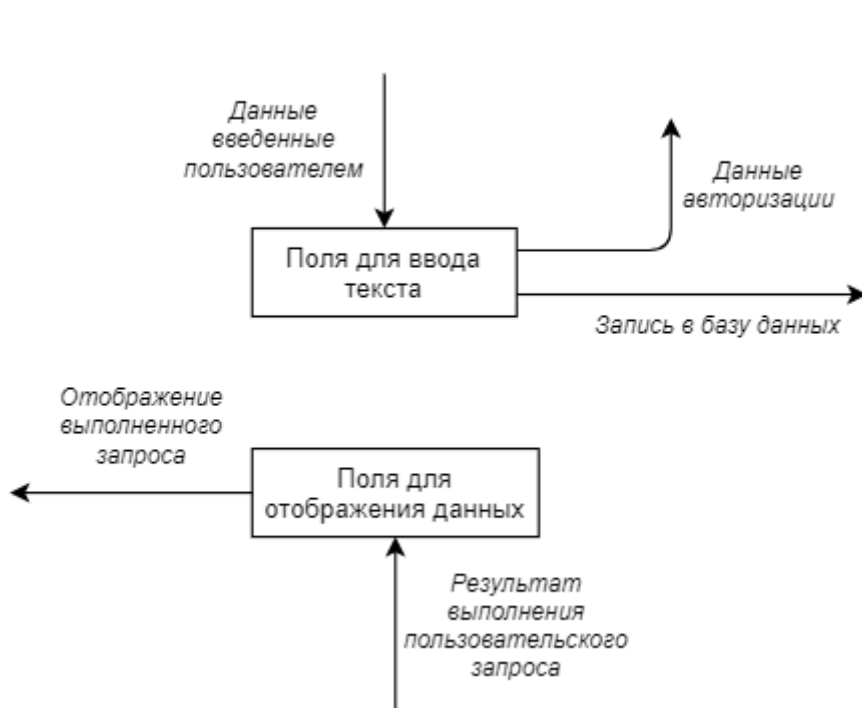


Рисунок 29 – Схема работы модуля ввода-вывода

При работе данного модуля основная нагрузка ложится на графическую составляющую работы устройства. Так как все современные Android имеют достаточно продвинутую графическую систему. В следствии чего работа данного модуля возможна на всех устройствах. Данный модуль выполняется все время, пока запущено приложение.

### 3.2.2 Модуль авторизации

Данный модуль предназначен для входа пользователя в систему. Данная процедура предназначен для входа пользователя в систему. В данной системе предполагается, что логин и пароль пользователя выдаются человеку лично, при посещении больницы. Поэтому процедура регистрации не проводится. С одной стороны это может привести к утрате данных, с другой, если речь идет о персональных данных лучше сгенерировать надежный пароль и выдать его пользователю. Помимо этого данные о паролях должны храниться в зашифрованном виде, для этого в этом модуле реализовано шифрование данных.

Для шифрования был выбран алгоритм SHA1. Пример представления пароля в шифровке SHA1 представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Представление пароля в шифровке SHA1

Исходный пароль	Зашифрованный пароль
Cr6JpYQw	<b>c437974c89a8873205bd483463bf07e85dd06c19</b>
Cr6JpYQq	<b>46d22b32edb5762a603174bc0c6d57c5921e4c56</b>
11111111	<b>a642a77abd7d4f51bf9226ceaf891fcbb5b299b8</b>

Для работы данного модуля необходимо, чтобы пользователь ввел данные для в хода в модуле ввода-вывода. После чего модуль авторизации посылает запрос в базу данных, в ответ получая логин и зашифрованный пароль пользователя. После чего введенный пользователем пароль так же шифруется, затем оба пароля сравниваются и пользователь получает доступ к системе если пароль введен верно. И отказ в доступе, если пароль ошибочный. Схема работы данного модуля представлена на рисунке 30.

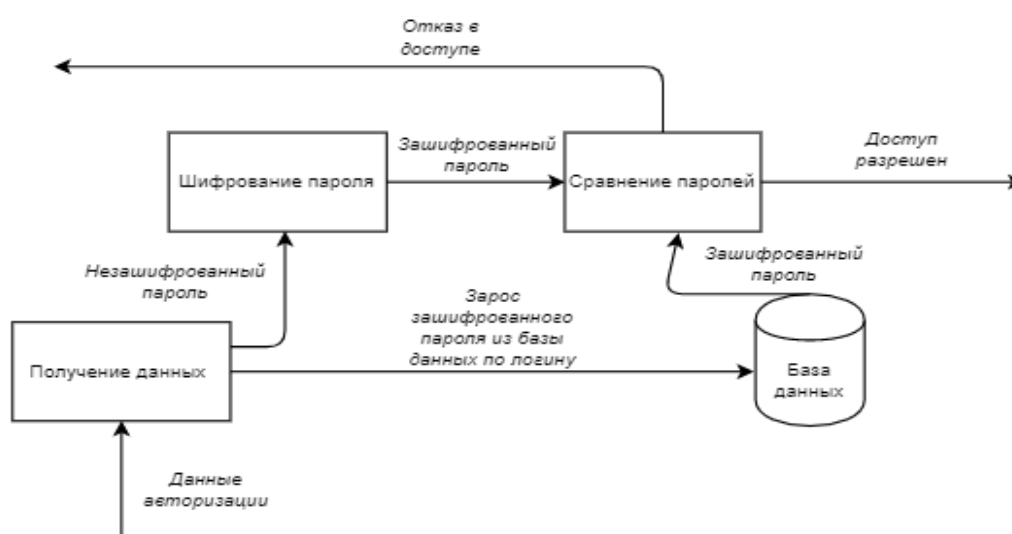


Рисунок 30 – Схема работы модуля авторизации

### 3.2.3 Модуль хранения данных

Модуль хранения данных представляет собой временное хранилище данных из базы данных. Данный модуль необходим для того, чтобы избежать дублирования и утери данных, так как с базой данных могут работать одновременно и врач, и пациент. Данный модуль загружает информацию о пациенте с SQL сервера на устройство и создает временную копию информации из базы данных о пациенте, которая после завершения работы с приложением выгружается из памяти. Это позволяет ускорить работу программы, но при этом может вызвать небольшую задержку при входе в систему связанную с загрузкой данных. Схема работы данного модуля представлена на рисунке 31.



Рисунок 31 – Схема работы модуля хранения данных

### 3.2.4 Модуль создания отчетов

Данный модуль предназначен для вывода информации пользователю в таком формате, который будет удобно воспринять и использовать в дальнейшем. Данный модуль обрабатывает пользовательские запросы получает данные и в последствии формирует отчет, который затем передает в модуль ввода-вывода. Сформированный отчет показан на рисунке 32, а схема работы данного модуля изображен на рисунке 33.

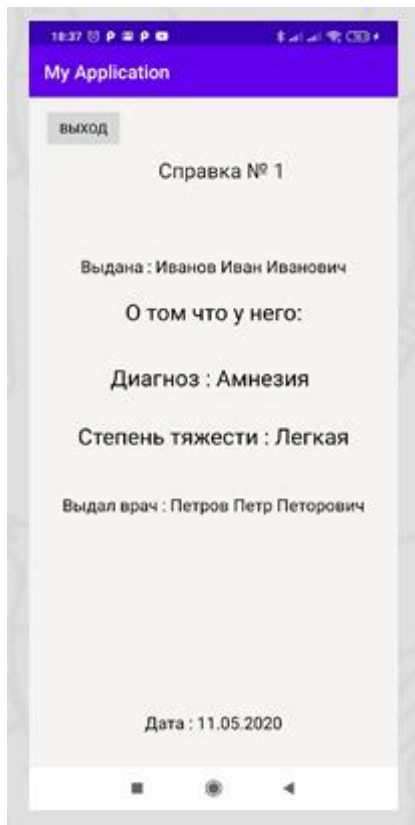


Рисунок 32 – Результат выполнения запроса и сформированный по запросу отчёт



Рисунок 33 – Схема работы модуля хранения данных



## 4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

### 4.1 Безопасность

Сегодня компьютерная техника повсеместно применяется во всех областях деятельности человека. Работа с компьютером связана с значительным умственным напряжением и нервно-эмоциональной нагрузкой операторов, высокой напряженностью зрительной работы и достаточно большой нагрузкой на мышцы рук при работе с клавиатурой ЭВМ. Большое значение имеет рациональная конструкция и расположение элементов рабочего места, что важно для поддержания оптимальной рабочей позы человека-оператора.

#### 4.1.1 Безопасность рабочего места

В СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы» представлены ряд правил и норм для рабочих мест с ПЭВМ.

В ходе анализа были выделены выполняющиеся требования в рабочем кабинете:

##### 1) Требования к ПЭВМ:

- все ПЭВМ учреждения соответствуют требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.134003;
- конструкция ПЭВМ обеспечивает возможность поворота корпуса в горизонтальной и вертикальной плоскости с фиксацией в заданном положении для обеспечения фронтального наблюдения экрана ВДТ;
- корпуса ПЭВМ, клавиатура и другие блоки и устройства ПЭВМ окрашены в серый и черный цвета, имеют матовую поверхность;
- конструкцией ВДТ предусмотрено регулирование яркости и контрастности.

##### 2) Требования к помещениям для работы с ПЭВМ:

- площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе плоских дискретных экранов составляет около 4,5 м<sup>2</sup>;

– вблизи рабочих мест с ПЭВМ отсутствуют силовые кабели и вводы, высоковольтные трансформаторы, технологическое оборудование, создающего помехи в работе ПЭВМ.

3) Требования к микроклимату, содержанию аэроионов и вредных химических веществ в воздухе на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ:

– в медицинском кабинете производится влажная уборка каждые 4 часа, систематическое проветривание и кварцевание помещения.

4) Требования к уровням шума и вибрации на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ:

– шумящее оборудование, а именно серверное оборудование, уровни шума которого превышают нормативные, размещается в отдельном помещении.

5) Требования к освещению на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ:

– большинство рабочих столов размещены таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам;

– искусственное освещение в помещении для эксплуатации ПЭВМ осуществляется системой общего равномерного освещения. Системы комбинированного освещения отсутствуют;

– компьютеры расположены периметрально, линии светильников расположены над рабочим столом. Для обеспечения нормируемых значений освещенности в магазине проводится чистка светильников два раза в год и проводится своевременная замена перегоревших ламп.

б) Общие требования к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ:

– экран видеомонитора находится от глаз пользователя на расстоянии 60- 70 см;

– конструкция рабочего стола обеспечивает оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования, а также обеспечивает поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ;

– рабочий стул – подъемно-поворотный, регулируется по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья. Поверхность сиденья, спинки полумягкая, с нескользящим, сла-бо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

7) Требования к организации и оборудованию рабочих мест к ПЭВМ для взрослых пользователей:

– высота рабочей поверхности не регулируется, но соответствует указанно норме в 72 см. Рабочий стол имеет пространство для ног высотой 65 см, шириной – 60 см;

– клавиатура располагается на поверхности стола на расстоянии 30 см от края, обращенного к пользователю.

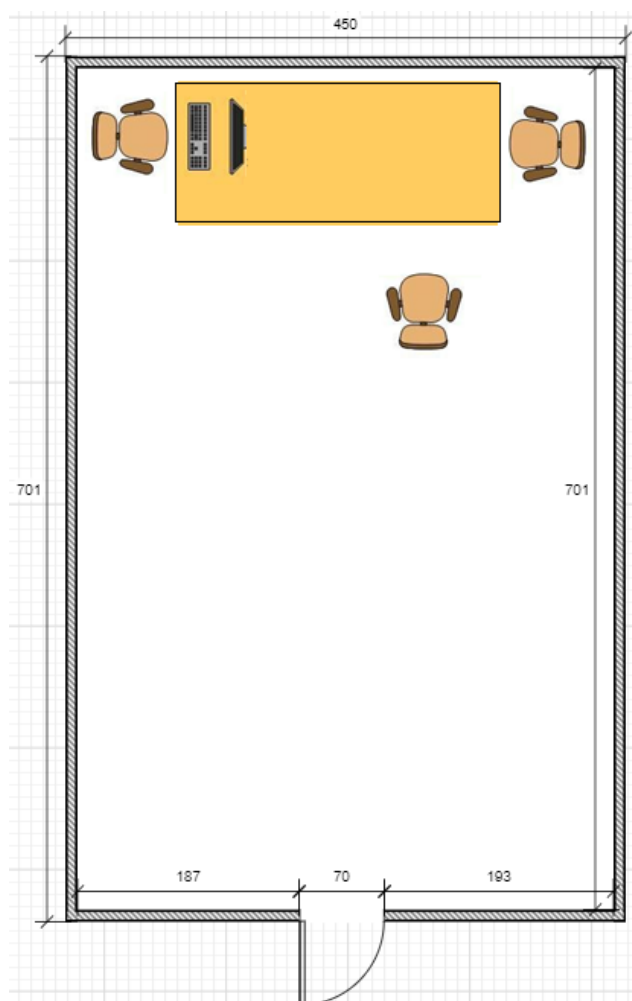


Рисунок 34 – План медицинского кабинета городской поликлиники

После проведенного анализа и расчетов рабочие места с ПЭВМ соответствуют большинству требований, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

#### 4.2 Экологичность

Для обеспечения экологичности в учреждении существует Федеральный закон №89 «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 (ред. От 28.12.2016). Данным законом регулируются способы утилизации отходов.

Самостоятельная утилизация бумажных отходов, то есть сжигание, закапывание не допускается. Поэтому данные отходы необходимо складировать и после передавать на утилизацию предприятию, занимающемуся переработкой, в нашем случае ОАО «Вторресурсы».

Светильники, медицинские приборы, градусники и прочее не следует утилизировать как обычные отходы, необходимо хранить выработавшие свой ресурс приборы в специальном помещении. В нашем случае утилизацией отходов данного типа занимается ООО «Центр демеркуризации».

Так же крайне важным аспектом является утилизация биологически опасных отходов. Необходимо строгое соблюдение санитарных норм хранения. Медицинские отходы подразделяются на пять классов:

- Класс А – эпидемиологически безопасные отходы, приближенные по составу к бытовым отходам;
- Класс Б – эпидемиологически опасные отходы;
- Класс В – чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы;
- Класс Г – токсикологически опасные отходы 1-4 классов опасности;
- Класс Д – радиоактивные отходы.

Подробная характеристика каждого из классов приведена в таблице 22.

Таблица 22 – Характеристика классов опасности

Класс опасности	Характеристика морфологического состава
Класс А	Отходы, не имеющие контакта с биологическими жидкостями пациентов, инфекционными больными.

Продолжение таблицы 22

Класс опасности	Характеристика морфологического состава
Класс А	<p>Канцелярские принадлежности, упаковка, мебель, инвентарь, потерявшие потребительские свойства. Смет от уборки территории и так далее.</p> <p>Пищевые отходы центральных пищеблоков, а также всех подразделений организации, осуществляющей медицинскую и/или фармацевтическую деятельность, кроме инфекционных, в том числе фтизиатрических.</p>
Класс Б	<p>Инфицированные и потенциально инфицированные отходы. Материалы и инструменты, предметы, загрязненные кровью и/или другими биологическими жидкостями. Патологоанатомические отходы. Органические операционные отходы (органы, ткани и так далее). Пищевые отходы из инфекционных отделений.</p> <p>Отходы из микробиологических, клинико-диагностических лабораторий, фармацевтических, иммунобиологических производств, работающих с микроорганизмами 3-4 групп патогенности. Биологические отходы вивариев.</p> <p>Живые вакцины, непригодные к использованию.</p>
Класс В	<p>Материалы, контактировавшие с больными инфекционными болезнями, которые могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения и требуют проведения мероприятий по санитарной охране территории.</p> <p>Отходы лабораторий, фармацевтических и иммунобиологических производств, работающих с микроорганизмами 1-2 групп патогенности.</p> <p>Отходы лечебно-диагностических подразделений фтизиатрических стационаров (диспансеров), загрязненные мокротой пациентов, отходы микробиологических лабораторий, осуществляющих работы с возбудителями туберкулеза.</p>

Класс опасности	Характеристика морфологического состава
Класс Г	Лекарственные (в том числе цитостатики), диагностические, дезинфицирующие средства, не подлежащие использованию. Ртутьсодержащие предметы, приборы и оборудование. Отходы сырья и продукции фармацевтических производств. Отходы от эксплуатации оборудования, транспорта, систем освещения и другие.
Класс Д	Все виды отходов, в любом агрегатном состоянии, в которых содержание радионуклидов превышает допустимые уровни, установленные нормами радиационной безопасности.

В медицинском учреждении, рассматриваемом в данной бакалаврской работе, утилизация отходов подобных классов опасности производится ООО «РОСА – 1».

#### **4.3 Пожарная безопасность при работе с ЭВМ**

Помещения, где эксплуатируются ЭВМ, относятся к категории В - пожароопасные помещения, согласно НПБ 105-03. В следствии этого обеспечение именно пожарной безопасности является наиважнейшей задачей при рассмотрении безопасности жизнедеятельности на предприятии.

Согласно ГОСТ 12.4.026 – 2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная» от 01 марта 2017 года. План эвакуации – это знак пожарной безопасности, указывающий путь эвакуации от места его расположения на плане помещения, а также эвакуационные выходы, места размещения средств противопожарной защиты, медицинских средств, средств спасения и связи, правила поведения людей, порядок и последовательность их действий в условиях пожара и\или чрезвычайной ситуации.

На предприятии имеется как план эвакуации при пожаре, так и средства пожаротушения, в виде огнетушителей в каждом помещении, где эксплуатируются ЭВМ, а так же пожарный рукав на каждом из этажей

помещения. Присутствуют средства пожарной сигнализации, позволяющие

оповестить персонал о пожаре и своевременно вызвать экстренные службы.

Персонал периодически проходит инструктаж по технике безопасности, в том числе и противопожарной, а также проводятся учения, для отработки действий при пожаре.

#### **4.4 Комплексы физических упражнений для сохранения и укрепления индивидуального здоровья и обеспечения полноценной профессиональной деятельности**

Регламентированные микропаузы и перерывы целесообразно использовать для выполнения комплексов упражнений и гимнастики для глаз, для снятия утомления с плечевого пояса и рук, для улучшенного мозгового кровообращения. Через 2-3 недели следует менять комплексы упражнений

Комплексы упражнений для глаз:

Упражнения выполняются сидя или стоя, отвернувшись от экрана, при ритмичном дыхании, с максимальной амплитудой движения глаз.

Вариант 1:

1) Закрывать глаза, сильно напрягая глазные мышцы, на счет 1 - 4, затем раскрыть глаза, расслабив мышцы глаз, посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз.

2) Посмотреть на переносицу и задержать взор на счет 1 - 4. До усталости глаза не доводить. Затем открыть глаза, посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз.

3) Не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд на счет 1 - 4, затем посмотреть вдаль прямо на счет 1 - 6. Аналогичным образом проводятся упражнения, но с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3 - 4 раза.

4) Перенести взгляд быстро по диагонали: направо вверх - налево вниз, потом прямо вдаль на счет 1 - 6; затем налево вверх направо вниз и посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз.



Физкультминутка способствует снятию локального утомления. По содержанию физкультминутки различны и предназначаются для конкретного воздействия на ту или иную группу мышц или систему организма в зависимости от самочувствия и ощущения усталости.

Физкультминутка общего воздействия может применяться, когда физкультпаузу по каким-либо причинам выполнить нет возможности. Существует определённые физкультминутки.

Комплекс общего воздействия № 1:

1) Исходное положение (и.п.) - основная стойка (о.с.) 1 - 2 - встать на носки, руки вверх-наружу, потянуться вверх за руками. 3 - 4 - дугами в стороны руки вниз и расслабленно скрестить перед грудью, голову наклонить вперед. Повторить 6 - 8 раз. Темп быстрый.

2) И.п. - стойка ноги врозь, руки вперед, 1 - поворот туловища направо, мах левой рукой вправо, правой назад за спину. 2 и.п. 3 - 4 - то же в другую сторону. Упражнения выполняются размашисто, динамично. Повторить 6 - 8 раз. Темп быстрый.

3) И.п. 1 - согнуть правую ногу вперед и, обхватив голень руками, притянуть ногу к животу. 2 - приставить ногу, руки вверх-наружу. 3 - 4 - то же другой ногой. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

Комплекс общего воздействия № 2:

1) И.п. - о.с. 1 - 2 - дугами внутрь два круга руками в лицевой плоскости. 3 - 4 - то же, но круги наружу. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

2) И.п. - стойка ноги врозь, правую руку вперед, левую на пояс. 1 - 3 - круг правой рукой вниз в боковой плоскости с поворотом туловища направо. 4 - заканчивая круг, правую руку на пояс, левую вперед. То же в другую сторону. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

Наклоны и повороты головы оказывают механическое воздействие на стенки шейных кровеносных сосудов, повышают их эластичность; раздражение вестибулярного аппарата вызывает расширение кровеносных сосудов головного мозга. Все это усиливает мозговое кровообращение, повышает его

интенсивность и облегчает умственную деятельность.

Физкультурная пауза:

1) Исходное положение (и.п.) - основная стойка (о.с.). 1 - руки вперед, ладони книзу. 2 - руки в стороны, ладони кверху, 3 - встать на носки, руки вверх, прогнуться. 4 - и.п. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

2) И.п. - ноги врозь, немного шире плеч. 1 - 3 наклон назад, руки за спину. 3 - 4 - и.п. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

3) И.п. - ноги на ширине плеч. 1 - руки за голову, поворот туловища направо. 2 - туловище в и.п., руки в стороны, наклон вперед, голову назад. 3 - выпрямиться, руки за голову, поворот туловища налево. 4 - и.п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 6 раз. Темп средний.

4) И.п. - руки к плечам. 1 - выпад вправо, руки в стороны. 2 - и.п. 3 - присесть, руки вверх. 4 - и.п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 6 раз. Темп средний.

5) И.п. - ноги врозь, руки на пояс. 1 - 4 - круговые движения туловищем вправо. 5 - 8 - круговые движения туловищем влево. Повторить 4 раза. Темп средний.

6) И.п. - о.с. 1 - мах правой ногой назад, руки в стороны. 2 - и.п. 3 - 4 - то же левой ногой. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

7) И.п. - ноги врозь, руки на пояс. 1 - голову наклонить вправо. 2 - не выпрямляя головы, наклонить ее назад. 3 - голову наклонить вперед. 4 - и.п. 5 - 8 - то же в другую сторону. Повторить 4 - 6 раз. Темп средний.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время написания бакалаврской работы был проведен подробный анализ организационной структуры, изучены функции и задачи ГАУЗ «Город-ская поликлиника», проведен анализ документооборота и информационных потоков.

На этапе проектирования информационной системы были определены функции и цели проектирования. В качестве инструмента разработки информационной системы был выбран язык программирования Java, который полностью позволяет реализовать все требования к системе.

– таким образом, при создании мобильного приложения были выполнены следующие этапы:

– проведен сбор сведений об организационной структуре учреждения, объекте исследования и предметной области;

– спроектирована база данных;

– программное реализовано мобильное приложение;

Результатом преддипломной работы является мобильное приложение «Электронный врач» предназначенное для работы пациента с медицинской информацией для ГАУЗ «Городская поликлиника», а также создана база данных для функционирования данного приложения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Дэвид Флэнаган. JavaScript. Подробное руководство (6-е издание). Дэвид Флэнаган – Москва: ЭКСМО, 2013. -125 с.
- 2 О персональных данных [Электронный ресурс] : федер. закон : [принят Гос. Думой 8 июля 2006 г. : одобр. Советом Федерации 14 июля 2006 г.]. – Ре- жим доступа: [http://www.consultant.ru/document/Cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_61801/). – 01.04.2017
- 3 Кармановский, Н.С. Организационно- правовое и методическое обеспе- чение информационной безопасности / Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 148 с.
- 4 Аверченков В.И. Организационная защита информации: учеб. пособие для вузов / В.И. Аверченков, М.Ю. Рытов. – Брянск: БГТУ, 2012. – 184 с.
- 5 Трещев И.А. О классификации угроз безопасности конфиденциальной информации предприятия // Мир Науки №3, 2014. – 6 с.
- 6 Шаньгин В.Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей: учеб. пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2012. – 416 с.
- 7 Медведев, Н. В. Модели управления доступом в распределенных ин- формационных системах // Наука и Образование №1, 2011 – 19 с.
- 8 Томсон, Л. Разработка Web-приложений на PHP и MySQL: Пер. с англ./Лаура Томсон, Люк Веллинг. – 4-е изд., испр. – СПб: Вильямс, 2016. – 878 с.
- 9 Майоров, А.А. Проектирование информационных систем: учеб. посо- бие для вузов / А.А. Майоров, И.В. Соловьев. – М.: Академический Проект, 2009. – 400 с.
- 10 Сергеев, С.Ф. Методы тестирования и оптимизации интерфейсов информационных систем: учебное пособие. / С.Ф. Сергеев – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 117 с.

11 Федеральный закон РФ от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (Официальный интернет-портал правовой информации [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)) (Дата обращения: 15.06.2020).

12 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

13 Графкина, М.В. Охрана труда и производственная безопасность: учебное пособие / М.В. Графкина — М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007.

— 424 с.

14 Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12161584/14/#friends>. (Дата обращения: 15.06.2020).

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Техническое задание

### 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

«Мобильное приложение «Электронный врач»». Разрабатываемое мобильное приложение создается на основании заявки на разработку информационной системы.

Срок начала работ: 07.05.2020г.

Срок окончания работ: 31.05.2020г.

Работы по созданию мобильного приложения сдаются после окончания процесса разработки. Заказчику предоставляется готовый программный продукт.

### 2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

#### 2.1 Назначение системы

Проектируемое мобильное приложение должно быть направлено на решение следующих задач:

- удобный пользовательский интерфейс;
- система авторизации в приложение;
- разграничение прав пользователей;
- создание и выполнение пользовательских запросов;
- хранение персональных данных в базе данных;

#### 2.2 Цели создания системы

Основными целями создания информационной системы являются:

- упрощение взаимодействия пользователя с медицинским учреждением;
- уменьшение временных затрат;
- уменьшение экономических затрат;
- предотвращение ошибок и потери документов.

### 4 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

#### 3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации

Приложение создается для ГАУЗ «Городская поликлиника». Учреждение предоставляет медицинские услуги населению по полису обязательного медицинского страхования на территории города Благовещенска. Система модифицирует работу регистратуры.

#### 3.2 Сведения об условиях эксплуатации и о характеристике окружающей среды.

Сервер с базой данных располагается на территории учреждения и должен эксплуатироваться в соответствии с техническими характеристиками, указанными в инструкции от завода изготовителя аппаратного обеспечения. Само приложение работает на мобильных устройствах под руководством системы Android.

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

#### 4.1 Требования к системе в целом

##### 4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

Система хранения данных должна быть централизованной, то есть все данные должны располагаться в центральном хранилище.

В системе выделяются следующие функциональные подсистемы:

- подсистема ввода-вывода;
- подсистема авторизации;
- подсистема хранения данных;
- подсистема отчетов;

##### 4.1.2 Требования к надежности

Надежность системы обеспечивается за счет применения организационно-технических мероприятий, направленных на исключения возникновения нештатных ситуаций в работе системы.

Назначенная степень надежности должна обеспечиваться за счет:

- своевременного выполнения процессов администрирования системы;
- поддержания соответствия уровня квалификации персонала заданным требованиям;
- соблюдения правил эксплуатации и технического обслуживания применяемых программно-технических средств;
- выполнения периодического снятия резервных копий на отчуждаемые носители БД и системы.

Во время работы системы возможно возникновение следующих аварийных ситуаций:

- ошибки работы системы, не выявленные на этапе тестирования;
- сбои работы смежного программного обеспечения;
- сбои в электропитании сервера, на котором располагается база данных;
- сбои сети передачи данных от сервера к клиенту;
- сбои в устройствах конечного пользователя.

#### 4.1.4 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Условия эксплуатации, а также виды и периодичность обслуживания технических средств системы должны соответствовать требованиям по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению, изложенным в документации завода-изготовителя (производителя) на них.

#### 4.1.5 Требования по сохранности информации при авариях

Для обеспечения сохранности информации при авариях и возможности восстановления после сбоев, должно производиться периодическое резервное копирование информации, содержащейся в БД, а также копирование состояний самой системы на отчуждаемые носители.

#### 4.1.6 Требования к защите от внешней среды

Технические средства, обеспечивающие функционирование системы, должны быть надежно защищены от вредоносных внешних воздействий, способных вывести из строя части программно-аппаратного комплекса, в частности от перепадов электрического напряжения, от физических воздействий и излучения.

#### 4.1.7 Требования к патентной чистоте

Рассмотренные и проанализированные патентные документы показывают, что систем соответствующим выше описанным функциям нет.

#### 4.1.8 Требования к стандартизации и унификации

При проектировании подсистемы должны быть учтены следующие стандарты: ГОСТ 19.001-77 – общие положения;

ГОСТ 19.004-80 – термины и определения;

ГОСТ 19.101-77 – виды программ и программных документов; ГОСТ 19.102-77 – стадии разработки;

ГОСТ 19.103-77 – обозначение программ и программных документов; ГОСТ 19.104-78 – основные надписи;

ГОСТ 19.105-78 – общие требования к программным документам;

ГОСТ 19.106-78 – требования к программным документам, выполненным печатным способом;

ГОСТ 19.402-78 – описание программы;

ГОСТ 19.502-78 – описание применения. Требования к содержанию и оформлению;



## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

ГОСТ 19.505-79 – руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению;  
ГОСТ 19.508-79 – руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению;

ГОСТ 34.602-89 – техническое задание на создание автоматизированной системы);  
ГОСТ 34.201-89 – виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;

ГОСТ 24.104-85 – автоматизированные системы управления. Общие требования;  
ГОСТ 34.601-90 – автоматизированные системы. Стадии создания;

ГОСТ 25.861-83 – АСУ. Требования по безопасности средств вычислительной техники. Разработка системы должна осуществляться с использованием стандартных методологий функционального моделирования: IDEF0, DFD и информационного моделирования IE и IDEF1X в рамках рекомендаций по стандартизации Р50.1.028-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования».

Моделирование должно выполняться в рамках стандартов, поддерживаемых программными средствами моделирования ERWin 4.x и BPWin 4.x.

### 5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ

#### 5.1 Перечень стадий и этапов работ по созданию системы

Создание системы должно быть сопряжено со следующими этапами:

1 этап – Анализ деятельности компании. Данный этап включает: исследование общей организационной структуры организации, а также ее основных характеристик, а также анализ, и используемых в организации программно-технических средств. По окончании данного этапа будут принято решение о необходимости создания системы, поставлена задача разработки, а также разработаны контекстные диаграммы, диаграммы потоков данных и другие схемы.

2 этап – Составление технического задания. Данный этап включает: выяснение требований заказчика к разрабатываемой системе, определение технических и программных средств, необходимых для реализации проекта, уточнение функций системы. В результате должно быть разработано Техническое Задание на разработку данной системы.

3 этап – Проектирование БД. Этап состоит из следующих работ:

– инфологическое проектирование базы данных;

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

–логическое проектирование;

–физическое проектирование.

Результатом выполнения данного этапа служит разработанная средствами выбранной СУБД база данных, а также ее описание в нотации «сущность-связь».

5 этап – Проектирование программного приложения. На данном этапе должны быть проведены следующие работы:

– выделение функциональных подсистем;

–разработка иерархии функциональных подсистем в соответствии с ООП;

–выделение подсистемы обеспечения информационной безопасности;

–обоснование выбора программных платформ разработки и дизайна, а также языков программирования;

–разработка документации, связанной с нормами безопасности жизнедеятельности;

–выделение задач функциональных подсистем.

В результате должна быть получена проектная документация для последующего кодирования системы.

6 этап – Программная реализация системы. Данный этап состоит из кодирования подсистем, их тестирования и объединение в законченный программный продукт.

7 этап – Согласование созданной информационной системы с требованиями заказчика, учет всех полученных замечаний и указаний.

8 этап – Внедрение и сопровождение системы: установка и настройка программно-аппаратных средств, обучение пользователей работе с системой, выявление и устранение неполадок в системе.

### **5.2 Сроки выполнения**

Разработка информационной системы определяется периодом с мая 2020 по июнь 2020.

### **5.3 Состав организации исполнителя работ**

Исполнителем всех вышеперечисленных работ является студент ФГБОУ ВО Амурский Государственный Университет Берёза Никита Сергеевич.

### **5.4 Вид и порядок экспертизы технической документации**

Вид и порядок экспертизы технической документации определяет Заказчик в одностороннем порядке.

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Будет осуществлена проверка всей документации на плагиат.

### 6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ

Приемка и контроль подученной в ходе разработки системы будет осуществляться по следующим пунктам:

- анализ готовой системы;
- сравнение разработанной системы с техническим заданием на ее разработку, с целью определения выполнения всех предъявленных в нем требований;
- выполнение доработки и изменений системы при необходимости;
- опытная эксплуатация системы в режиме бета-тестирования;
- доработка системы и исправление ошибок.

Приемка работ осуществляется государственной аттестационной комиссией ФГБОУ ВО «АмГУ», в соответствие с календарным планом и учебной программной.

Так же будет осуществлена приемка готового программного продукта представителями Заказчика по завершению всех предыдущих этапов.

### 7 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

#### 7.1 Преобразование входной информации к машиночитаемому виду

Для использования входной информации в работе системы, эти данные необходимо преобразовать в форму понятную ЭВМ.

Перед эксплуатацией Заказчик определяет необходимый набор предварительной информации в соответствие с результатами бета-тестирования.

#### 7.2 Создание условий функционирования объекта

Готовый программный продукт загружается Заказчиком на сервер, где разворачивается и начинает свое функционирование.

#### 7.3 Сроки и порядок комплектования и обучения персонала

Заказчик до загрузки системы на сервер, организует рабочее место, а также подготавливает специалиста для работы с системой. Далее данный специалист занимается загрузкой системы, ее первоначальным тестированием и дальнейшим сопровождением.

### 8 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

#### 8.1 Перечень подлежащих обработке документов

При сдаче подсистемы в эксплуатацию пакет сопровождающих документов должен включать:

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- техническое задание;
- описание программного продукта;
- руководство пользователя.

### **8.2. Перечень документов на машинных носителях**

Документация из пункта 8.1 должна быть представлена на машинных носителях.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Функциональная структура ИС

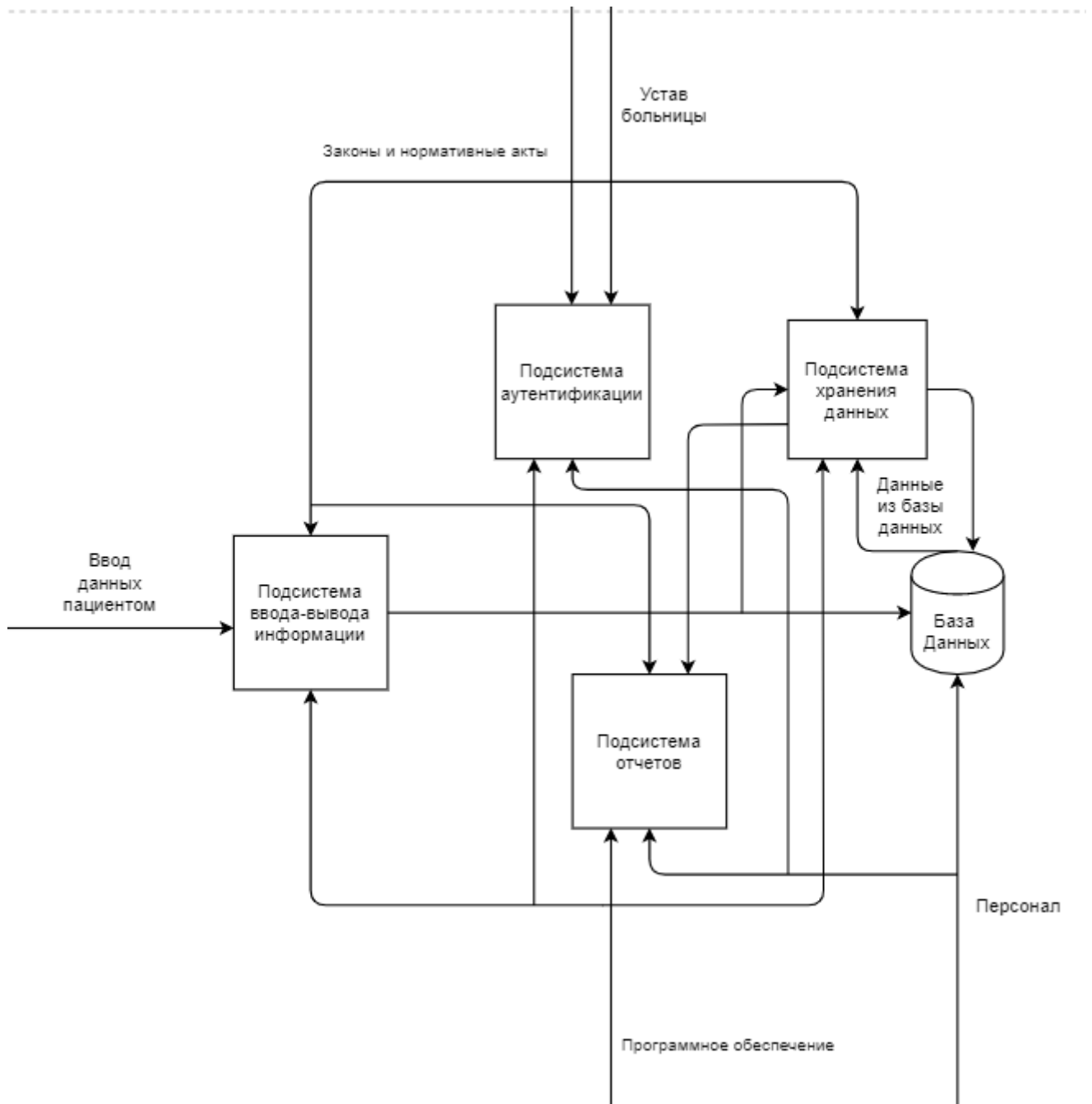


Рисунок Б.1 – Декомпозиция функциональной структуры ИС