Министерство образования, науки и молодежной политики

Краснодарского края

Государственное автономное профессиональное

образовательное учреждение Краснодарского края

«Лабинский аграрный техникум»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора по  учебной работе    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.А. Мезенцева  «\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |

**Дипломный проект**

по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Разработка информационной системы по учету работы отдела АСУ в ГБУЗ "Лабинская центральная районная больница"

Руководитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Д. Петров

подпись дата должность, ученая степень

Выпускник \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_ А. Ю. Федоренко

подпись дата

|  |  |
| --- | --- |
| ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  Председатель УМО преподавателей компьютерных специальностей  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.П. Ефентьева  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. | НОРМОКОНТРОЛЬ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.С. Сурков  «\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |

Дата защиты «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. Оценка \_\_\_\_ «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»

Протокол ГЭК № \_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc407240252)

[Глава 1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ 6](#_Toc604626703)

[1.1 Общая характеристика ГБУЗ «Лабинская центральная районная больница» 6](#_Toc853309712)

[1.2 Описание функциональной структуры отдела АСУ 7](#_Toc1005478255)

[1.3 Анализ проблемных ситуаций и информационных потоков 9](#_Toc1855109112)

[1.4 Постановка задачи автоматизации учета работы отдела АСУ 11](#_Toc1443566339)

[1.5 Формулирование требований к информационной системе 12](#_Toc1609166619)

[Вывод по главе 14](#_Toc997322860)

[Глава 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ 16](#_Toc1765196641)

[2.1 Обоснование выбора методов и технологий разработки 16](#_Toc87142904)

[2.2 Проектирование функциональной структуры системы 18](#_Toc897088657)

[2.3 Разработка концептуальной и логической моделей базы данных 21](#_Toc2004774841)

[2.4 Выбор программного и технического обеспечения 26](#_Toc1382451027)

[Вывод по главе 30](#_Toc1138741129)

**ВВЕДЕНИЕ**

В современной цифровой экономике эффективное управление информационными ресурсами становится ключевым фактором успешной деятельности любой организации, особенно в такой социально значимой сфере как здравоохранение. ГБУЗ "Лабинская центральная районная больница", являясь крупным медицинским учреждением Краснодарского края, ежедневно сталкивается с необходимостью обработки значительных объемов данных, что требует надежной и эффективной работы отдела автоматизированных систем управления.

В настоящее время процессы учета рабочего времени сотрудников отдела АСУ, планирования задач и контроля их выполнения осуществляются преимущественно вручную с использованием электронных таблиц и бумажных носителей. Такой подход приводит к ряду существенных проблем:

* значительным временным затратам на составление отчетности
* высокой вероятности ошибок при ручном вводе данных
* отсутствию единой системы учета выполненных работ
* сложностям в анализе эффективности работы подразделения
* затруднениям при планировании ресурсов

Разработка специализированной информационной системы для автоматизации этих процессов позволит не только устранить указанные недостатки, но и обеспечит:

* оперативный доступ к актуальной информации о состоянии работ
* автоматизацию процессов документооборота
* возможность анализа показателей эффективности
* соблюдение требований нормативных документов в сфере здравоохранения

Цель исследования

Разработка и внедрение информационной системы автоматизированного учета работы отдела АСУ в ГБУЗ "Лабинская центральная районная больница", обеспечивающей повышение эффективности управления ресурсами подразделения.

Задачи исследования:

1. Провести комплексный анализ организационной структуры и бизнес-процессов отдела АСУ
2. Определить функциональные и нефункциональные требования к системе
3. Разработать концептуальную, логическую и физическую модели базы данных
4. Выбрать оптимальные технологии реализации системы
5. Реализовать программный продукт с учетом требований информационной безопасности
6. Провести тестирование системы на соответствие требованиям
7. Разработать комплект эксплуатационной документации

Объект исследования

Процессы управления и учета деятельности отдела автоматизированных систем управления в медицинском учреждении.

Предмет исследования

Методы и средства автоматизации учета рабочего времени, планирования задач и контроля выполнения работ в отделе АСУ медицинского учреждения.

Методы исследования:

* Системный анализ предметной области
* Методы проектирования информационных систем
* Современные технологии разработки программного обеспечения
* Методы тестирования и верификации ПО
* Методы оценки эффективности внедрения

Реализация проекта позволит:

1. Повысить эффективность управления отделом АСУ
2. Сократить временные затраты на составление отчетности
3. Уменьшить количество ошибок в учетных данных
4. Обеспечить прозрачность процессов планирования и контроля
5. Повысить качество принимаемых управленческих решений

**Глава 1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ**

1. **Общая характеристика ГБУЗ «Лабинская центральная районная больница»**

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Лабинская центральная районная больница» (ГБУЗ «Лабинская ЦРБ» МЗ КК) является ключевым медицинским учреждением Лабинского района Краснодарского края. Больница была основана в 1989 году в результате реорганизации сети учреждений здравоохранения города Лабинска и района. С момента создания учреждение прошло несколько этапов преобразований, включая изменение организационно-правовой формы и наименования, и в 2018 году было переведено в государственную собственность Краснодарского края.

ГБУЗ «Лабинская ЦРБ» располагается по адресу: 352501, Краснодарский край, г. Лабинск, ул. Пирогова, д. 1. Учреждение является некоммерческой организацией, находящейся в ведении министерства здравоохранения Краснодарского края. Основной целью деятельности больницы является оказание квалифицированной медицинской помощи населению в соответствии с территориальной программой государственных гарантий.

Основные направления деятельности:

* Оказание стационарной и амбулаторной медицинской помощи.
* Проведение диагностических и лечебных процедур.
* Фармацевтическая деятельность.
* Использование источников ионизирующего излучения для медицинских целей.

Структура учреждения включает в себя отделения различного профиля, включая терапевтическое, хирургическое, педиатрическое, а также специализированные службы, такие как отделение анестезиологии и реанимации, клинико-диагностическая лаборатория и другие. Важным структурным подразделением является отдел автоматизированных систем управления (АСУ), который отвечает за внедрение, сопровождение и развитие информационных технологий в учреждении.

Техническое оснащение:

Больница оснащена современным медицинским оборудованием и информационными системами, которые позволяют эффективно осуществлять учет пациентов, управлять медицинскими данными и оптимизировать административные процессы. Однако, как показал анализ, существующие системы учета работы отдела АСУ требуют модернизации для повышения прозрачности, скорости обработки данных и минимизации ручного труда.

Финансирование и управление:

Деятельность учреждения финансируется за счет средств краевого бюджета и обязательного медицинского страхования. Управление осуществляется главным врачом, который назначается министерством здравоохранения Краснодарского края.

Таким образом, ГБУЗ «Лабинская ЦРБ» представляет собой многопрофильное медицинское учреждение, деятельность которого требует эффективного управления информационными ресурсами, что делает актуальной разработку специализированной информационной системы для отдела АСУ.

1. **Описание функциональной структуры отдела АСУ**

Отдел автоматизированных систем управления (АСУ) ГБУЗ «Лабинская центральная районная больница» является ключевым подразделением, обеспечивающим информационно-технологическую поддержку деятельности учреждения. Основная задача отдела — внедрение, сопровождение и развитие информационных систем, автоматизирующих медицинские, административные и управленческие процессы.

Основные функции отдела АСУ:

1. Разработка и внедрение ИТ-решений:

* Создание и адаптация программного обеспечения для учета пациентов, медицинских услуг, кадрового делопроизводства и финансовой отчетности.
* Интеграция информационных систем с внешними сервисами (например, ЕГИСЗ, системы электронного документооборота).

1. Техническая поддержка и обслуживание:

* Обслуживание серверного оборудования, рабочих станций и периферийных устройств.
* Настройка и администрирование локальной сети, обеспечение информационной безопасности.
* Устранение неисправностей в работе ПО и оборудования.

1. Управление базами данных:

* Разработка, оптимизация и сопровождение баз данных (БД) медицинской информационной системы (МИС).
* Обеспечение резервного копирования и восстановления данных.

1. Автоматизация документооборота:

* Внедрение систем электронного документооборота (СЭД) для ускорения обработки внутренней и внешней корреспонденции.
* Разработка отчетных форм для контролирующих органов.

1. Обучение и консультации персонала:

* Проведение инструктажей для сотрудников по работе с новыми программными продуктами.
* Подготовка методических материалов и инструкций.

Проблемы в текущей работе отдела:

* Ручной учет задач: Отсутствие единой системы учета выполняемых работ приводит к дублированию данных и потере времени.
* Децентрализованное хранение документов: Часть отчетов ведется в Excel, что усложняет контроль и анализ.
* Недостаточная автоматизация: Многие процессы требуют ручного ввода данных.

1. **Анализ проблемных ситуаций и информационных потоков**

В ходе исследования текущей деятельности отдела автоматизированных систем управления ГБУЗ "Лабинская ЦРБ" были выявлены следующие ключевые проблемы:

1. Неэффективный учет выполняемых работ:

* Отсутствие единой системы учета заявок и выполненных задач
* Дублирование информации в различных учетных системах (Excel, бумажные журналы)
* Сложности в оценке загрузки специалистов и планировании работ

1. Проблемы документооборота:

* Частичная автоматизация процессов согласования документов
* Потери времени на поиск нужных версий документов
* Отсутствие системы контроля исполнения поручений

1. Децентрализованное хранение данных:

* Критическая информация хранится на локальных компьютерах сотрудников
* Отсутствие единого репозитория для технической документации
* Риски потери данных при аппаратных сбоях

1. Сложности в формировании отчетности:

* Ручной сбор данных из различных источников
* Ошибки при консолидации информации
* Затраты времени на подготовку регулярных отчетов

Анализ информационных потоков

В отделе АСУ можно выделить следующие основные информационные потоки:

1. Входящие потоки:

* Заявки на техническую поддержку от пользователей (медицинский персонал, администрация)
* Требования к доработке существующих систем
* Нормативные документы и регламенты работы
* Данные оборудования для учета и обслуживания

1. Внутренние потоки:

* Распределение задач между сотрудниками отдела
* Обмен технической документацией
* Информация о состоянии выполняемых работ
* Данные о проблемах и инцидентах

1. Исходящие потоки:

* Отчеты о выполненных работах
* Техническая документация и инструкции
* Аналитические материалы по работе систем
* Предложения по развитию ИТ-инфраструктуры

Основные проблемы информационных потоков:

* Преобладание неформализованных каналов коммуникации (устные поручения, сообщения в мессенджерах)
* Отсутствие единого регламента обработки и хранения информации
* Необходимость многократного ввода одних и тех же данных в разные системы
* Задержки в передаче информации между подразделениями

Последствия выявленных проблем

1. Организационные:

* Низкая прозрачность рабочих процессов
* Сложности в управлении нагрузкой сотрудников
* Задержки в выполнении критически важных задач

1. Экономические:

* Потери рабочего времени на рутинные операции
* Необходимость содержания избыточного штата для ручной обработки данных
* Риски финансовых потерь из-за ошибок в учете

1. Технологические:

* Невозможность оперативного получения актуальной информации
* Сложности в масштабировании существующих решений
* Ограничения в интеграции с новыми системами

Проведенный анализ демонстрирует острую необходимость внедрения специализированной информационной системы, которая позволит:

- Формализовать и оптимизировать ключевые бизнес-процессы отдела

- Обеспечить централизованное управление информационными потоками

- Повысить эффективность работы сотрудников

- Улучшить качество принимаемых управленческих решений

1. **Постановка задачи автоматизации учета работы отдела АСУ**

На основании анализа существующих проблем и информационных потоков отдела АСУ ГБУЗ "Лабинская ЦРБ" (раздел 1.3) сформулирована задача разработки специализированной информационной системы для автоматизации учета работы подразделения.

Цели автоматизации

1. Создание единого информационного пространства для управления задачами отдела АСУ
2. Оптимизация процессов обработки заявок и документооборота
3. Повышение прозрачности и контролируемости рабочих процессов
4. Снижение временных затрат на рутинные операции на 30-40%

Функциональные требования к системе

1. Модуль управления заявками (на основе таблицы Tickets):

* Регистрация заявок с классификацией по:
* Приоритетам (таблица Priorities)
* Статусам выполнения (таблица Statuses)
* Назначение исполнителей (связь через assigned\_to)
* Контроль сроков выполнения (поля created\_at, closed\_at)
* Система комментариев (таблица Comments)

1. Модуль управления пользователями (таблицы Users, Roles):

* Разграничение прав доступа по ролям (таблица Roles)
* Управление компетенциями сотрудников

1. Отчетный модуль (таблица Reports):

* Автоматическая генерация отчетов
* Экспорт в форматы docx
* Печать отчетов

1. Дополнительные функции:

* История изменений по каждой заявке
* Поиск и фильтрация

Основные сущности базы данных:

* Пользователи и роли (Users, Roles)
* Заявки и их атрибуты (Tickets, Statuses, Priorities)
* Организационная структура (Departments, User\_Departments)
* Система комментариев (Comments)
* Механизм отчетности (Reports)

1. **Формулирование требований к информационной системе**

На основании проведенного анализа предметной области и постановки задач автоматизации сформулированы следующие требования к разрабатываемой информационной системе учета работы отдела АСУ.

Функциональные требования:

1. Управление заявками и задачами:

* Регистрация новых заявок с обязательными полями: название, описание, статус, приоритет
* Возможность назначения исполнителей
* Контроль сроков выполнения
* Изменение статусов заявок (в работе, выполнено и др.)
* Поиск заявок
* Система комментариев к заявкам с историей обсуждений

1. Управление пользователями и правами:

* Разграничение прав доступа по ролям (администратор, сотрудник отдела АСУ, пользователь)
* Личные профили пользователей с историей заявок

1. Отчетность и аналитика:

* Автоматическое формирование стандартных отчетов
* Экспорт отчетов в форматы docx

Технические требования:

Производительность:

* Поддержка одновременной работы 50+ пользователей
* Время отклика системы не более 2 секунд
* Обработка до 100 новых заявок в день

Безопасность:

* Аутентификация и авторизация пользователей

Требования к интерфейсу:

1. Общие требования:

* Интуитивно понятный интерфейс
* - Поддержка русского языка

1. Основные экраны системы:

* Список заявок
* Форма создания/редактирования заявки
* Личный кабинет пользователя
* Отчеты и аналитика
* Административная панель

Требования к надежности:

1. Отказоустойчивость:

* Автоматическое сохранение данных при сбоях

1. Защита данных:

* Разграничение доступа к конфиденциальной информации

Требования к сопровождению:

1. Администрирование:

* Панель управления для администратора
* Настройка прав доступа

1. Документирование:

* Руководство пользователя

Сформулированные требования полностью покрывают потребности отдела АСУ в автоматизации учета работы и соответствуют возможностям предлагаемого технического решения на базе проекта CSWT-CSharp и предоставленной SQL-схемы. Реализация системы с учетом этих требований позволит достичь всех поставленных целей автоматизации.

**Вывод по главе**

Проведенный анализ деятельности отдела АСУ ГБУЗ "Лабинская ЦРБ" позволил выявить ключевые проблемы в организации рабочих процессов и информационных потоков. Установлено, что текущая система учета характеризуется:

1. Значительной долей ручного труда при обработке заявок и формировании отчетности
2. Отсутствием единого информационного пространства для управления задачами
3. Децентрализованным хранением данных и документов
4. Низкой эффективностью документооборота
5. Сложностями в контроле исполнения поручений

На основании проведенного исследования сформулированы четкие требования к разрабатываемой информационной системе, включающие:

* Функциональные требования к модулям управления заявками, пользователями и отчетности
* Технические требования к архитектуре, производительности и безопасности системы
* Требования к пользовательскому интерфейсу и надежности работы
* Требования по сопровождению и администрированию системы

**Глава 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

1. **Обоснование выбора методов и технологий разработки**

Для разработки информационной системы учета работы отдела АСУ были определены следующие ключевые критерии выбора технологий:

1. Соответствие требованиям к производительности и надежности
2. Совместимость с существующей ИТ-инфраструктурой больницы
3. Доступность квалифицированных кадров для поддержки
4. Соответствие бюджетным ограничениям проекта
5. Возможности для дальнейшего масштабирования системы

Выбор платформы разработки:

1. Язык программирования C:

* Широкая поддержка со стороны Microsoft
* Статическая типизация для повышения надежности
* Богатая стандартная библиотека
* Простота интеграции с Windows-системами

1. Windows Forms:

* Быстрая разработка GUI-интерфейсов
* Нативная интеграция с ОС Windows
* Низкий порог входа для медицинского персонала
* Поддержка современных элементов интерфейса

1. PostgreSQL:

* Полная поддержка реляционной модели данных
* Высокая производительность при работе с большими объемами данных
* Надежность и отказоустойчивость
* Бесплатная лицензия (open-source)

Архитектурные решения

1. Клиент-серверная архитектура:

* Клиент (Windows Forms)
* Сервер базы данных (PostgreSQL)

1. Многослойная структура приложения:

* Уровень представления (Form)
* Уровень бизнес-логики (Controller и Model)
* Уровень доступа к данным (Npgsql и Service)
* Уровень хранения данных (PostgreSQL)

1. Шаблон проектирования "Репозиторий":

* Изоляция бизнес-логики от механизмов хранения
* Упрощение тестирования
* Гибкость при изменении структуры БД

Обоснование выбора конкретных технологий

1. Windows Forms:

* Простота и скорость разработки
* Минимальные требования к обучению персонала
* Хорошая интеграция с другими продуктами Microsoft
* Поддержка современных элементов интерфейса через WinUI

1. PostgreSQL:

* Полная поддержка ACID-транзакций
* Мощные механизмы индексирования
* Встроенная репликация для отказоустойчивости
* Поддержка JSON для хранения сложных структур

1. Npgsql:

* Нативный .NET-драйвер для PostgreSQL
* Высокая производительность
* Поддержка всех возможностей PostgreSQL
* Активное сообщество разработчиков

Преимущества выбранного стека

1. Для разработки:

* Короткий цикл разработки
* Простота отладки
* Богатые возможности визуального дизайна
* Хорошая документация

1. Для эксплуатации:

* Низкие требования к оборудованию
* Простота развертывания
* Легкость администрирования
* Стабильность работы

1. Для пользователей:

* Привычный интерфейс Windows
* Минимальное время на обучение
* Отзывчивость интерфейса
* Надежность работы

Безопасность данных

1. Меры защиты:

* Шифрование соединения с БД (SSL)
* Разграничение прав доступа

Перспективы развития

1. Возможность миграции на .NET Core
2. Добавление веб-интерфейса через Blazor
3. Интеграция с другими медицинскими системами
4. Поддержка мобильных устройств через Xamarin
5. **Проектирование функциональной структуры системы**

На основе анализа требований (раздел 1.5) разработана трехуровневая функциональная архитектура системы:

1. Уровень представления (Windows Forms приложение)
2. Уровень бизнес-логики (C классы)
3. Уровень данных (PostgreSQL 15)

Основные функциональные модули

1. Модуль авторизации и аутентификации

* Реализация ролевой модели (Roles, Users)
* Управление сессиями пользователей

1. Модуль управления заявками (Tickets)

* Создания заявки
* Назначение заявки
* Возможность изменения статуса и написания комментариев
* Закрытия заявки (Рис. 2.1)

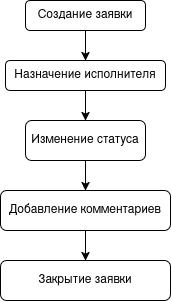


Рис. 2.1 - Схему управления заявками

1. Модуль отчетности (Reports)

* Генерация стандартных отчетов
* Экспорт в формат docx

1. Административный модуль

* Управление пользователями
* Настройка ролей и прав доступа (Roles)
* Конфигурация БД
* Управление статусами, приоритетами, отделами

Спецификация ключевых функций

1. Работа с заявками:

* Создание/редактирование/закрытие
* Назначение приоритетов (Priorities)
* Изменение статусов (Statuses)
* Поиск

1. Управление пользователями:

* Регистрация новых пользователей
* Назначение ролей (User-Roles)
* Привязка к подразделениям (User\_Departments)
* Сброс паролей

Проектирование интерфейсов

1. Основные экраны:

* Авторизация
* Главное меню
* Список заявок
* Форма создания/редактирования заявки
* Профиль пользователя
* Административная панель

1. Принципы UI/UX:

* Единый стиль оформления
* Интуитивная навигация
* Минимальное количество действий для частых операций

Особенности реализации

1. Работа с базой данных:

* Использование Npgsql для .NET
* Оптимизированные запросы
* Транзакционность критических операций

1. Бизнес-логика:

* Валидация данных на всех уровнях
* Обработка ошибок

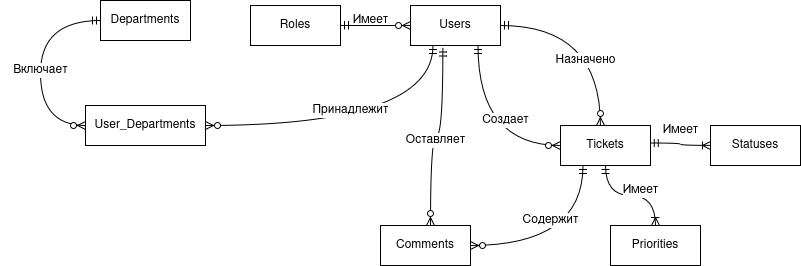


Рис. 2.2 - Схема базы данных

Обеспечение надежности

1. Обработка ошибок:

* Глобальный обработчик исключений
* Дружелюбные сообщения об ошибках

1. Производительность:

* Оптимизация запросов
* Асинхронные операции

1. **Разработка концептуальной и логической моделей базы данных**

Концептуальная модель (ER-диаграмма)

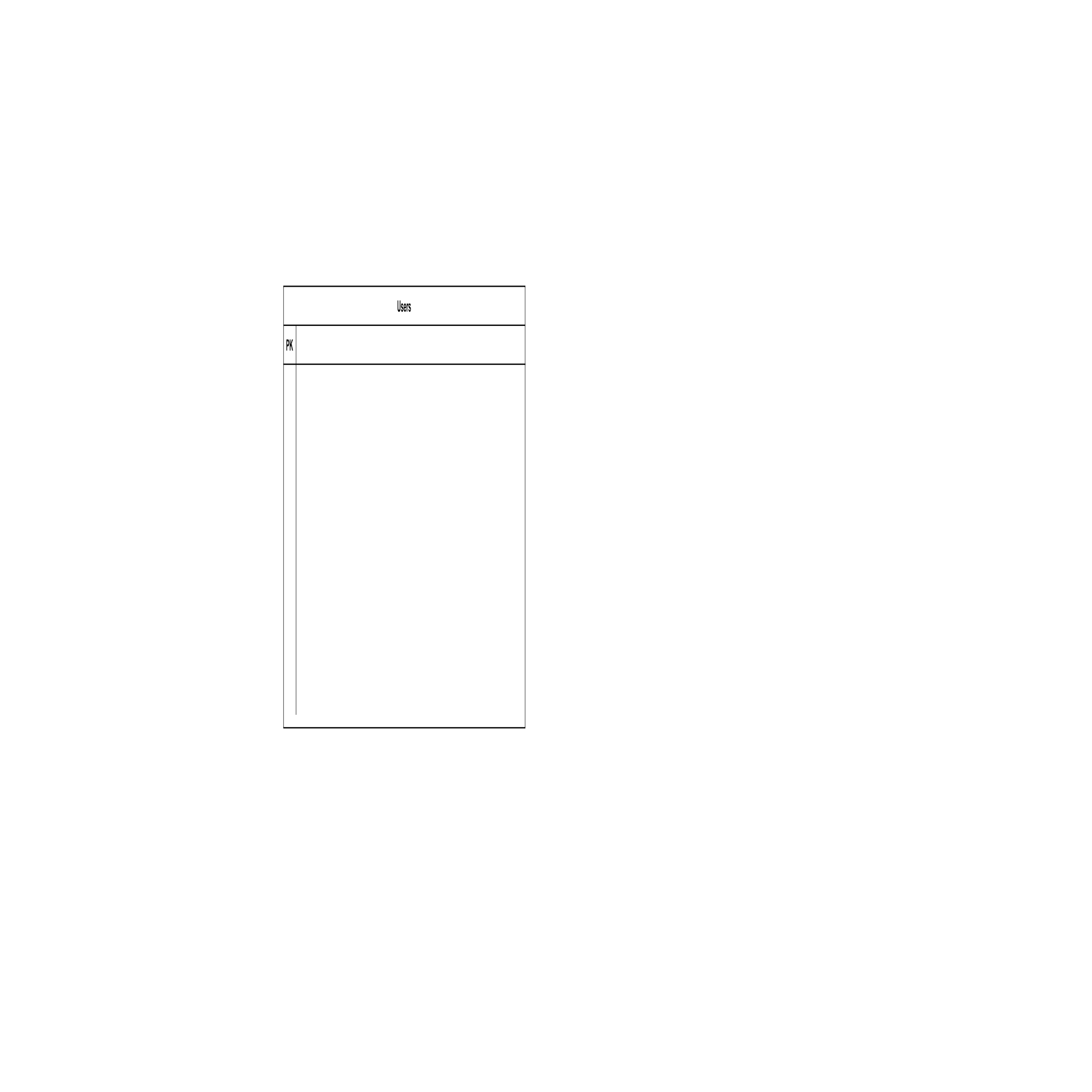


Рис. 2.3 - ER диаграмма

Логическая модель базы данных

1. Таблица Roles:

CREATE TABLE Roles (

ID SERIAL PRIMARY KEY,

created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

role\_name VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE,

description TEXT

);

Назначение: Хранение ролей пользователей системы (администратор, исполнитель, пользователь)

1. Таблица Users:

CREATE TABLE Users (

ID SERIAL PRIMARY KEY,

created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

username VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE,

password VARCHAR(255) NOT NULL,

first\_name VARCHAR(50),

last\_name VARCHAR(50),

email VARCHAR(100) UNIQUE,

phone\_number VARCHAR(20),

role\_id INT,

FOREIGN KEY (role\_id) REFERENCES Roles(ID)

Назначение: Учет пользователей системы с персональными данными

1. Таблица Statuses:

CREATE TABLE Statuses (

ID SERIAL PRIMARY KEY,

created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

status\_name VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE,

description TEXT

);

Назначение: Определение возможных статусов заявок (открыта, в работе, выполнена)

1. Таблица Priorities:

CREATE TABLE Priorities (

ID SERIAL PRIMARY KEY,

created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

priority\_name VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE,

description TEXT

);

Назначение: Установка приоритетов обработки заявок (низкий, средний, высокий)

1. Таблица Departments:

CREATE TABLE Departments (

ID SERIAL PRIMARY KEY,

created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

department\_name VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE,

description TEXT

);

Назначение: Структурные подразделения организации

1. Таблица User\_Departments:

CREATE TABLE User\_Departments (

ID SERIAL PRIMARY KEY,

created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

user\_id INT,

department\_id INT,

FOREIGN KEY (user\_id) REFERENCES Users(ID),

FOREIGN KEY (department\_id) REFERENCES Departments(ID),

UNIQUE (user\_id, department\_id)

);

Назначение: Связь пользователей с подразделениями (многие-ко-многим)

1. Таблица Tickets:

CREATE TABLE Tickets (

ID SERIAL PRIMARY KEY,

created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

title TEXT NOT NULL,

description TEXT NOT NULL,

solution TEXT,

closed\_at TIMESTAMP,

client\_id INT,

priority\_id INT,

status\_id INT,

assigned\_to INT,

FOREIGN KEY (client\_id) REFERENCES Users(ID),

FOREIGN KEY (priority\_id) REFERENCES Priorities(ID),

FOREIGN KEY (status\_id) REFERENCES Statuses(ID),

FOREIGN KEY (assigned\_to) REFERENCES Users(ID)

);

Назначение: Основная сущность системы - заявки на выполнение работ

1. Таблица Comments:

CREATE TABLE Comments (

ID SERIAL PRIMARY KEY,

created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

comment\_text TEXT NOT NULL,

ticket\_id INT,

user\_id INT,

FOREIGN KEY (ticket\_id) REFERENCES Tickets(ID),

FOREIGN KEY (user\_id) REFERENCES Users(ID)

);

Назначение: Комментарии к заявкам для отслеживания истории изменений

1. Таблица Reports:

CREATE TABLE Reports (

ID SERIAL PRIMARY KEY,

created\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

updated\_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP,

report\_name VARCHAR(255) NOT NULL,

report\_type VARCHAR(50) NOT NULL,

report\_data JSONB,

user\_id INT,

FOREIGN KEY (user\_id) REFERENCES Users(ID)

);

Назначение: Хранение сгенерированных отчетов в формате JSON

Оптимизация структуры базы данных

1. Триггеры для автоматического обновления:

* Уже реализовано в исходном SQL
* Автоматическое обновление поля updated\_at при изменении записи

1. Ограничения целостности:

* Все внешние ключи определены
* Уникальные ограничения на необходимые поля
* Автоматическое обновление временных меток

Нормализация базы данных

База данных соответствует 3-й нормальной форме (3NF):

1. 1NF: Все атрибуты атомарны, нет повторяющихся групп
2. 2NF: Нет частичных зависимостей от составного первичного ключа
3. 3NF: Нет транзитивных зависимостей между неключевыми атрибутами

Разработанная модель обеспечивает:

* Эффективное хранение данных
* Быстрый доступ к информации
* Целостность данных через внешние ключи
* Гибкость для будущего расширения функционала
* Простоту сопровождения и администрирования

1. **Выбор программного и технического обеспечения**

Для разработки информационной системы учета работы отдела АСУ ГБУЗ "Лабинская ЦРБ" были определены следующие ключевые критерии выбора программного обеспечения:

1. Соответствие функциональным требованиям: ПО должно обеспечивать реализацию всех заявленных функций системы.
2. Надежность и стабильность: Устойчивая работа без сбоев, особенно при обработке критически важных данных.
3. Безопасность: Поддержка механизмов аутентификации, авторизации и шифрования данных.
4. Производительность: Способность обрабатывать до 100 заявок в день с минимальным временем отклика.
5. Совместимость: Интеграция с существующей ИТ-инфраструктурой больницы.
6. Масштабируемость: Возможность расширения функционала в будущем.
7. Поддержка и документация: Наличие активного сообщества разработчиков и качественной документации.
8. Стоимость: Соответствие бюджетным ограничениям проекта.

Для реализации клиентской части системы была выбрана среда разработки Microsoft Visual Studio 2022 по следующим причинам:

* Интеграция с Windows Forms: Оптимальный выбор для разработки десктопных приложений под Windows.
* Поддержка C: Широкие возможности языка для создания надежных и производительных приложений.
* Инструменты отладки: Встроенные мощные средства для тестирования и отладки кода.
* Поддержка NuGet: Упрощение управления зависимостями и библиотеками.
* Бесплатная версия: Доступность Community Edition с полным функционалом для образовательных и небольших проектов.

В качестве СУБД была выбрана PostgreSQL 15 по следующим причинам:

* Надежность: Полная поддержка ACID-транзакций, что критически важно для учета заявок.
* Производительность: Эффективная работа с большими объемами данных.
* Безопасность: Встроенные механизмы шифрования и разграничения прав доступа.
* Гибкость: Поддержка JSONB для хранения сложных структур данных (например, отчетов).
* Бесплатная лицензия: Отсутствие затрат на лицензирование, что соответствует бюджету проекта.
* Сообщество и документация: Активная поддержка и обширные материалы для разработчиков.

Для реализации различных функций системы были выбраны следующие библиотеки:

1. Npgsql:

* Нативный .NET-драйвер для работы с PostgreSQL.
* Поддержка асинхронных операций для повышения производительности.
* Полная совместимость с последними версиями PostgreSQL.

Для развертывания сервера базы данных и обеспечения работы системы были определены следующие технические требования:

1. Аппаратные требования:

* Процессор: Минимум 4 ядра (рекомендуется Intel Xeon или аналогичный).
* Оперативная память: 8 ГБ (рекомендуется 16 ГБ для большей производительности).
* Хранилище: SSD объемом 256 ГБ (для ОС и ПО) + HDD 1 ТБ (для данныx).
* Сетевой интерфейс: Гигабитный Ethernet для обеспечения высокой скорости передачи данных.

2. Программное обеспечение сервера:

* ОС: Windows Server 2019/2022 или Linux (Ubuntu Server LTS).
* СУБД: PostgreSQL 15 с настроенной репликацией для отказоустойчивости.

Для клиентской части системы требования к рабочим станциям сотрудников отдела АСУ:

1. Аппаратные требования:

* Процессор: Минимум 2 ядра (Intel Core i3 или аналогичный).
* Оперативная память: 4 ГБ (рекомендуется 8 ГБ).
* Хранилище: 128 ГБ SSD.
* Монитор: Разрешение 1920x1080 для комфортной работы с интерфейсом.

1. Программное обеспечение:

* ОС: Windows 10/11 (64-bit).
* Дополнительное ПО: .NET Framework 4.8 или .NET 6.0 (в зависимости от версии приложения).

Для защиты данных и системы были выбраны следующие решения:

1. Шифрование данных:

* SSL/TLS для защиты передачи данных между клиентом и сервером.

1. Защита от атак:

* Валидация всех входящих данных для предотвращения SQL-инъекций.

Выбранные технологии и решения обеспечивают возможность дальнейшего развития системы:

1. Миграция на .NET Core: Для кроссплатформенной поддержки и улучшения производительности.
2. Добавление веб-интерфейса: С использованием Blazor или ASP.NET Core для удаленного доступа.
3. Интеграция с другими системами:

- Медицинскими информационными системами (МИС) больницы.

- Системами электронного документооборота (СЭД).

1. Мобильное приложение: Для оперативного управления заявками через смартфоны (Xamarin или MAUI).

**Вывод по главе**

В ходе проектирования информационной системы учета работы отдела АСУ ГБУЗ "Лабинская ЦРБ" были выполнены следующие ключевые этапы:

1. Обоснование выбора технологий:

* Определены критерии выбора технологий, включая производительность, надежность, безопасность и совместимость с существующей инфраструктурой.
* Выбран стек технологий: C, Windows Forms для клиентской части и PostgreSQL в качестве СУБД, что обеспечивает баланс между функциональностью, простотой разработки и экономической эффективностью.

1. Проектирование функциональной структуры:

* Разработана трехуровневая архитектура системы (уровень представления, бизнес-логики и данных).
* Определены основные модули: управление заявками, пользователями, отчетность и администрирование.

1. Разработка модели базы данных:

* Создана концептуальная (ER-диаграмма) и логическая модели базы данных.
* Реализованы таблицы для хранения данных о пользователях, заявках, комментариях и отчетах, соответствующие 3-й нормальной форме (3NF).
* Обеспечена целостность данных через внешние ключи и автоматическое обновление временных меток.

1. Выбор программного и технического обеспечения:

* Подобраны инструменты разработки (Visual Studio 2022), библиотеки (Npgsql) и СУБД (PostgreSQL 15).
* Определены требования к серверному и клиентскому оборудованию, включая аппаратные и программные характеристики.
* Учтены аспекты безопасности (шифрование данных, защита от атак) и перспективы развития системы (миграция на .NET Core, интеграция с другими системами).

Список использованных источников:

1. ГОСТ Р 52636-2006 "Электронные медицинские карты"
2. ГОСТ Р 55079-2012 "Информационные технологии в здравоохранении"
3. ГОСТ 34.601-90 "Автоматизированные системы. Стадии создания"
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 "Процессы жизненного цикла программных средств"
5. Приказ Минздрава РФ от 28.02.2019 N 124н "О порядке ведения медицинской документации"
6. Хомоненко А.Д. Базы данных. - СПб.: Корона-Век, 2020. - 736 с.
7. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. - М.: Вильямс, 2021. - 896 с.
8. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений. - М.: Вильямс, 2019. - 544 с.
9. Устав ГБУЗ "Лабинская ЦРБ" URL: Федеральный закон от 29.07.2018 № 250-ФЗ «О цифровых технологиях в здравоохранении».
10. Приказ Минздрава РФ от 28.02.2019 № 124н «О порядке ведения медицинской документации»
11. Регламент работы отдела АСУ ГБУЗ "Лабинская ЦРБ" (внутренний документ, 2023 г.)
12. Методические рекомендации по подготовке и оформлению дипломных проектов для специальности 09.02.07 "Информационные системы и программирование". ГАПОУ КК "Лабинский аграрный техникум", 2025 г.
13. Федеральный закон № 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"
14. Приказ Минздрава России № 786н "Об утверждении Правил организации системы документооборота в сфере охраны здоровья"
15. ГОСТ Р 52653-2006 "Информационно-коммуникационные технологии в здравоохранении"
16. Материалы внутреннего аудита информационных систем ГБУЗ "Лабинская ЦРБ" за 2024 год
17. Аналитический отчет о состоянии ИТ-инфраструктуры медицинских учреждений Краснодарского края за 2024 год
18. Агальцов В.П. Базы данных. — М.: ИНФРА-М, 2019.
19. Алексеев Ю. Е., Ваулин А. С., Куро А. В. Практикум по программированию. Обработка числовых данных. — М.: Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019.
20. Гохберг Г.С., Зафиевский А.В., Короткин А.В. Информационные технологии. — М.: Издательский центр «Академия», 2020. — 208 с.
21. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. — М.: Издательский центр «Академия», 2020. — 272 с.
22. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности. — М.: Издательский центр «Академия», 2021. — 384 с.
23. Михеева Е.В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности. — М.: Издательский центр «Академия», 2021. — 256 с.
24. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных. — Спб.: Корона, 2019. — 736 с.