

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

Кафедра «Прикладной математики и информатики»
(наименование кафедры/департамента/центра полностью)

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

Разработка программного обеспечения
(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

На тему «Разработка веб-приложения для сопровождения обслуживания
организационной техники»

Обучающийся	<u>Д.Л. Шахов</u> (И.О. Фамилия)	
Руководитель	канд.техн.наук	<u>Д.Г. Токарев</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), И.О. Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы - «Разработка веб-приложения для сопровождения обслуживания организационной техники». Актуальность данной работы обусловлена необходимостью создания специализированного программного обеспечения, которое оптимизирует процессы обработки заявок на техническое обслуживание и учет организационной техники. В условиях современного бизнеса, где эффективность управления ресурсами играет ключевую роль, внедрение такого инструмента становится важным фактором повышения операционной эффективности и снижения затрат.

В основной части исследования структурированы три раздела, каждый из которых последовательно раскрывает ключевые аспекты рассматриваемой проблемы. Заключение работы представляет собой развернутый анализ достигнутых результатов и выводов, основанных на проведенном анализе. Библиографический список содержит исчерпывающий перечень использованных источников, что позволяет верифицировать представленные данные и выводы. Введение работы включает обоснование актуальности выбранной темы, определение предмета и объекта исследования, а также постановку исследовательских задач и методологических подходов.

В начальной стадии основной части исследования был проведен всесторонний анализ компании, являющейся объектом данного научного исследования. Для достижения этой цели были разработаны функциональные модели «as is» и «to be», которые отражают текущее состояние и целевое видение бизнес-процессов. В рамках анализа были интегрированы и изучены передовые практики в соответствующей сфере деятельности, что позволило

определить оптимальные подходы и решения для оптимизации бизнес-процессов.

Во втором разделе основной части выпускной квалификационной работы исследования проведено проектирование веб-приложения для сопровождения обслуживания организационной техники. В рамках данной задачи разработана логическая модель веб-приложения, включающая в себя детальный анализ требований, проектирование архитектуры и спецификации интерфейсов. Представлен пример реализации проекта, иллюстрирующий ключевые функциональные возможности и архитектурные решения, принятые в ходе разработки.

В третьем разделе основной части проведено тестирование веб-приложения для сопровождения обслуживания организационной техники. Выполнены операции регистрации заявки на обслуживание оборудования и дальнейшее её выполнение, а так же ведения списков, что позволило оценить корректность и эффективность разработанных программных модулей. Тестирование проводилось с использованием различных сценариев использования, что обеспечило всестороннюю проверку функциональности и надежности системы.

Содержание

Введение	5
1 Анализ предметной части ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС	Ошибка!
Закладка не определена.	
1.1 Описание организации, являющейся объектом исследования ВКР	7
1.2 Функциональная модель организации «as is» и «to be»	13
1.3 Анализ существующих практик в предметной области	16
1.4 Описание функциональных и нефункциональных требований проекта	17
2 Проектирование веб-приложения для сопровождения обслуживания организационной техники	20
2.1 Разработка логических моделей веб-приложения	20
2.2 Пример реализации проекта	30
3 Тестирование web-приложения	35
Заключение	39
Список используемой литературы и используемых источников	40

Введение

В контексте функционирования современных организаций, как крупных корпораций, так и небольших предприятий, пользователи рабочих станций сталкиваются с необходимостью взаимодействия с техническим персоналом для сопровождения обслуживания организационной техники. Для оптимизации процедур обработки входящих заявок от пользователей и повышения эффективности управления техническими ресурсами целесообразно внедрение специализированного веб-приложения. В современном мире существует множество информационных систем, которые предоставляют разнообразные инструменты для создания общего информационного пространства. Это пространство может охватывать как организации в отдельности, так и их филиалы.

Стоит отметить большое количество достоинств, которые отвечают некоторым запросам современных информационных систем. Наиболее важными и значимыми достоинства ИС являются:

- объединение нескольких информационных хранилищ в единую базу для облегчения доступа сотрудников к необходимым данным,
- разработка новых методов обработки информации способствует улучшению и упрощению процессов обмена данными между работниками различных подразделений,
- автоматизация процесса разработки и применение оптимальных процессов для поиска и обработки нужных данных.

В центре внимания исследования — работа подразделения, предоставляющего информационные услуги в компании.

Предмет исследования – проектирование и создание веб-приложения, которое будет применяться для поддержки и обслуживания организационной техники.

Выпускной квалификационной работы является цель – разработать веб-приложения для сопровождения обслуживания организационной техники.

Чтобы достичь желаемого результата, нужно выполнить ключевые действия:

- исследовать предметную сферу, дать характеристику текущим бизнес-процессам в отделе информационных технологий предприятия,
- требуется исследовать методы, которые уже были применены для решения этой задачи,
- доказать необходимость разработки.

Первый раздел включает описание деятельности предприятия. Представлены процессы отдела информационных технологий. На основе данной информации было проведено моделирование в нотации IDEFO [16].

В этой части работы мы подробно рассмотрим архитектуру веб-приложения. Также в этом разделе мы обсудим создание интерфейса веб-приложения и опишем, как будет происходить взаимодействие между заказчиком и исполнителем.

Разработка веб-приложения поможет оптимизировать процессы учёта и обслуживания оргтехники по запросам сотрудников компании [2].

1 Анализ предметной части ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС

1.1 Описание организации, являющейся объектом исследования ВКР

Выпускная квалификационная работа выполнялась на филиале ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС. Череповецкая ГРЭС – крупнейшая электростанция Вологодской области расположена в рабочем поселке Кадуй в 50 км на запад от г. Череповца. Является филиалом ПАО «ОГК-2». ПАО «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» (ПАО «ОГК-2») – одна из крупнейших в Российской Федерации тепловых генерирующих компаний.

Строительство первой очереди Череповецкой ГРЭС было начато в 1968 году. Проектом были предусмотрены три энергоблока мощностью по 211МВт для энергоснабжения Череповецкого промышленного узла. В 2010 году началось строительство нового энергоблока на базе парогазовой технологии. Торжественный ввод в эксплуатацию блока №4 Мощностью 421МВт. состоялся 20 ноября 2014 года. В 2017 году была проведена модернизация.

Структура организации филиала построена по принципу иерархии. Глава филиала назначает руководителей отделов, которые, в свою очередь, распределяют обязанности между подчинёнными [9].

Объектом исследования ВКР является: отдел информационных технологий. Главная цель деятельности ОИТ направлена на развитие информационных технологий, обеспечение средствами ИТ всего предприятия и его сотрудников.

– регулирование работы персональных компьютеров на предприятии,

- поддержание рабочего состояния ПО,
- выявление неисправностей компьютерного оборудования,
- другие виды компьютерных услуг.

Сотрудники действуют в соответствии со своими должностными инструкциями, рабочий процесс регулируется регламентами, внутренними распорядительными документами и приказами. При поступлении заявки в диспетчерскую от других подразделений, таких как: ЮО, ОР, БУ, различных цехов и так далее, она регистрируется в системе. После чего работа по заявке назначается определенному сотруднику, который приступает к её выполнению за определенный срок. По завершении заявка в системе отмечается как «выполнено».

В обязанности большинства сотрудников рассматриваемого подразделения входит выполнение следующих задач:

- поддержание функционирования офисной техники,
- разработка эффективной стратегии взаимодействия с пользователями,
- работа с пользователями организационной техники и выполнение всех заявок, касающихся качественного обслуживания данной техники,
- формирование всех необходимых документов и отчетов, которые отражают работу отдела информационных услуг.

Общее описание организационной диаграммы компании изображено на рисунке 1.

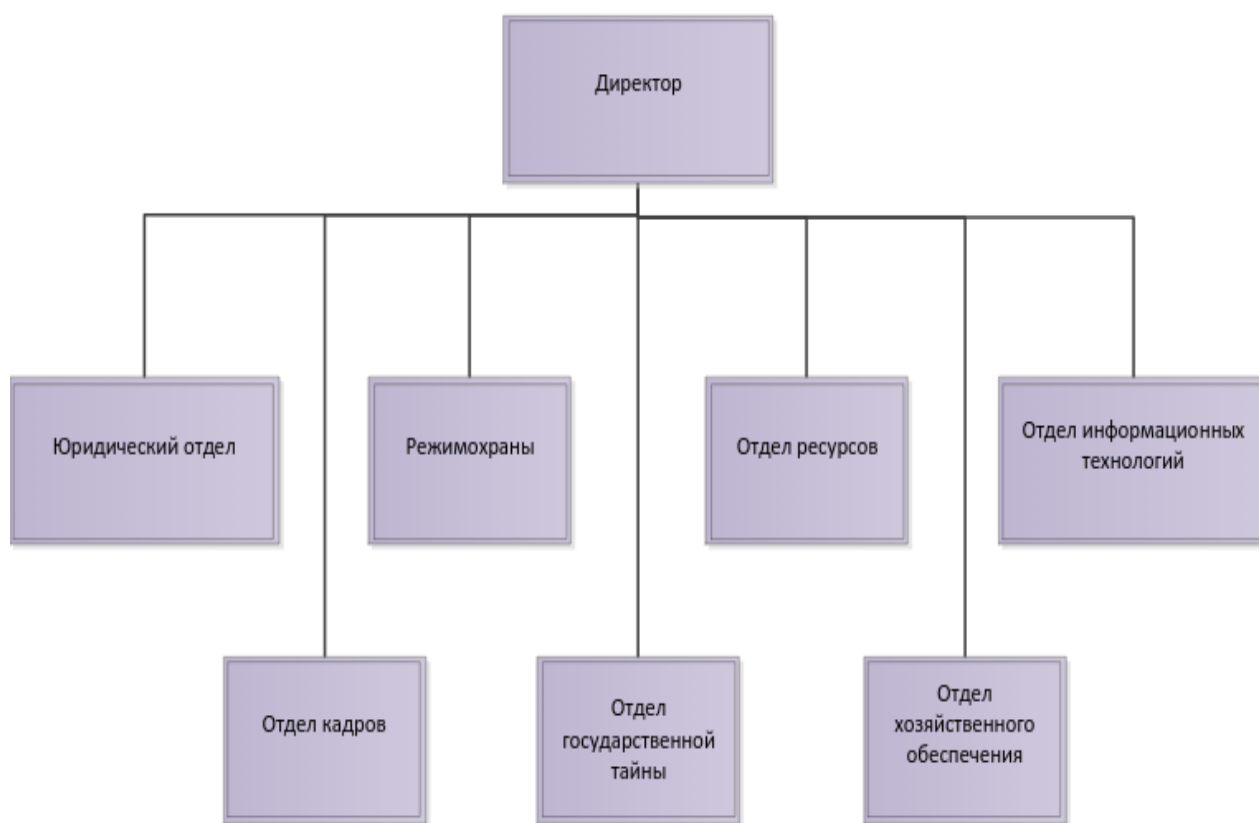


Рисунок 1 – Организационная диаграмма

IDEF-модель — это фундамент для создания последующих конструкций. Она объединяет информационные и материальные потоки, организационную структуру и деятельность отдела в единое целое [13].

Центральным элементом DFD является функция, которая изображена в виде функционального блока – прямоугольника, а стрелками изображены потоки.

Модель отдела информационных технологий изображена на рисунке 2.

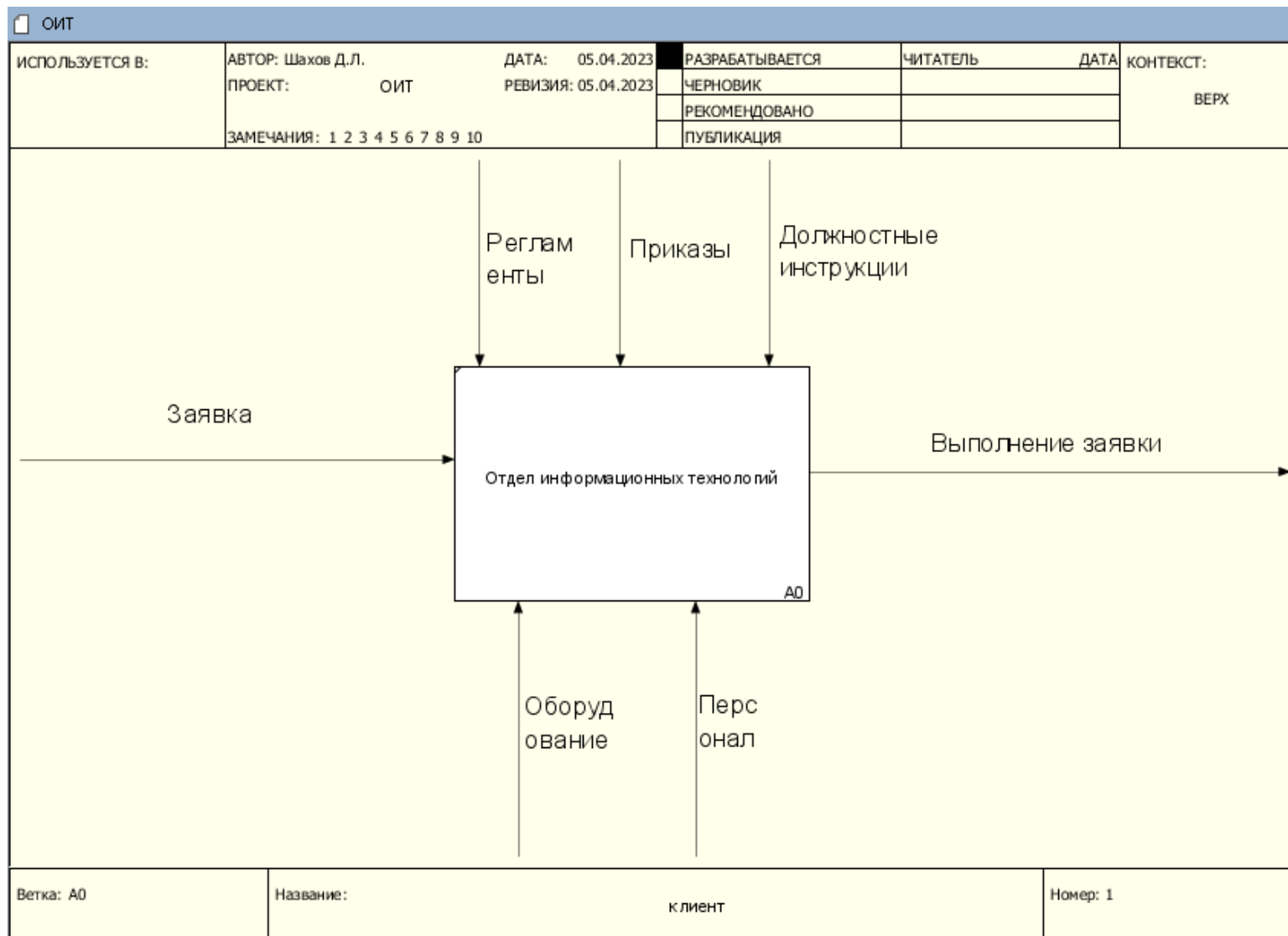


Рисунок 2 – IDEF модель ОИТ

Диаграмма потоков данных демонстрирует, как исходные данные преобразуются в результат, и показывает взаимосвязь между этапами обработки. Каждый этап можно разбить на более мелкие элементы, а их взаимодействие можно визуализировать на отдельной схеме [8].

В рамках данной модели отправной точкой служат обращения от клиентов. Эти обращения обрабатываются сотрудником, который занимается информационной поддержкой. При выполнении своей работы специалист руководствуется регламентами предприятия, должностными инструкциями и внутренними приказами.

Завершением выполненной работы будут являться выполненные запросы и сформированные необходимые отчёты по ним.

DFD модель отображает:

- функции работы,
- Используемые данные (оборудование),
- внешние источники (приказы, инструкции).

DFD модель ОИТ изображена на рисунке 3.

При получении заявки от отделов она регистрируется и поступает в отдел информационных технологий, далее персонал в соответствии с регламентами, приказами и инструкциями, выполняют поставленную задачу.

После выполнения заявка имеет статус: «завершено».

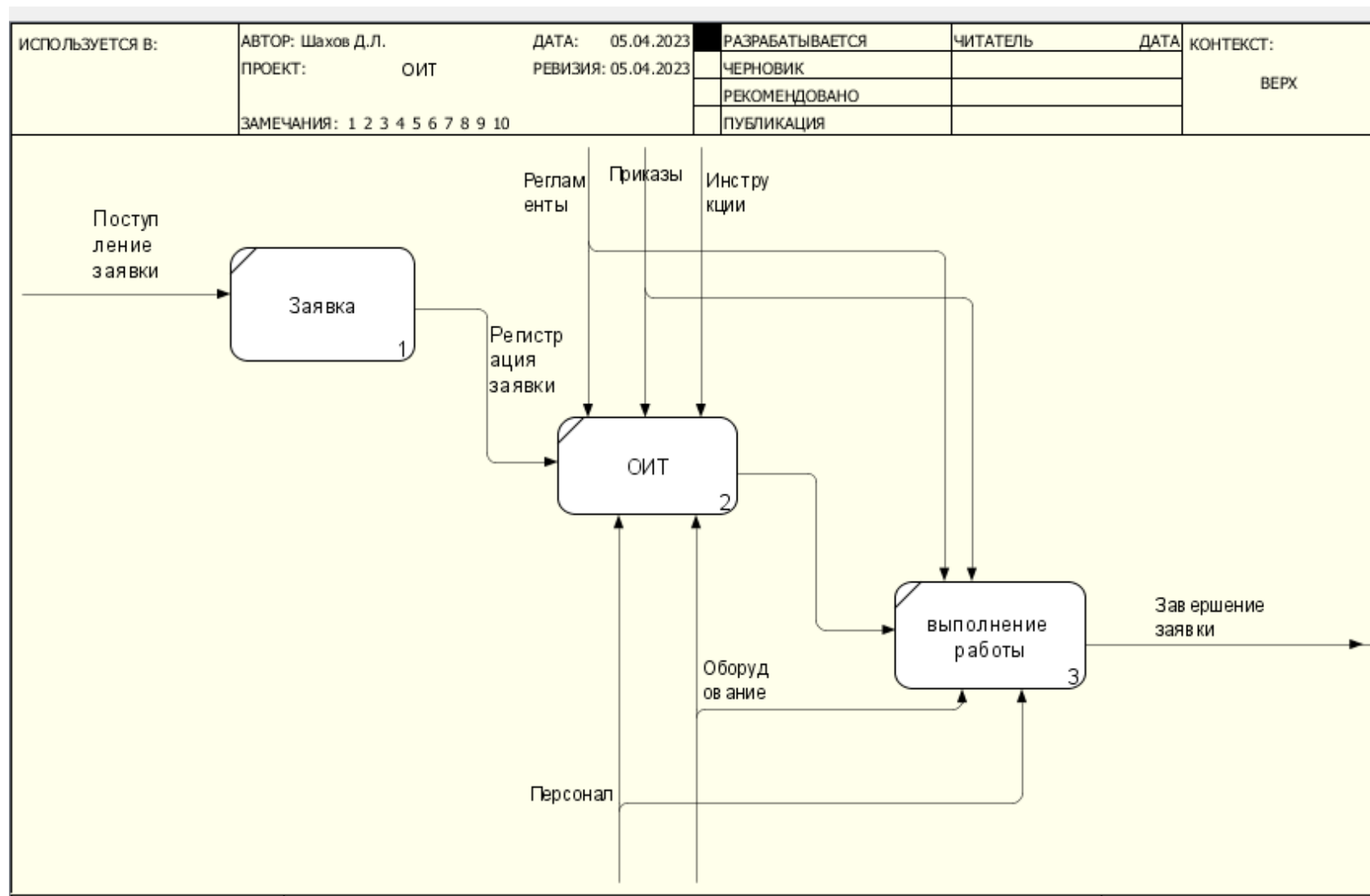


Рисунок 3 – DFD диаграмма ОИТ

1.2 Функциональная модель организации «as is» и «to be»

Модели «as is» и «to be» – это подход автоматизации, проектирования и оптимизации бизнес-процессов, который подразумевает собой два типа моделей: «как есть» и «как должно быть».

Модель «as is» – это модель, задача которой отобразить текущее состояние бизнес-процессов на данный момент времени. Модель «to be» – это модель, задача которой отобразить будущее состояние бизнес-процессов, после внедрения всех этапов автоматизации.

В состав любой информационной системы обычно входят элементы, которые выполняют конкретные задачи и обеспечивают работу системы. Чтобы обеспечить качественное информационное взаимодействие между отделами, необходимо создать единую сеть компании. Первостепенная задача - контроль информационных потоков [6].

В базы данных объектов добавляется ряд необходимой информации. Вся информация хранится в созданных базах данных, такая как: информация об оборудовании, её владельцах, информация о пользователях, типы работы, особенностях оборудования и так далее [5].

БД имеют следующие признаки:

- большой размер хранимой информации,
- одновременных доступ большого количества пользователей,
- выполнение различных операций.

Базы данных, созданные на предприятии, как и все другие информационные ресурсы, имеют свою классификацию в зависимости от:

- источника полученных данных,
- правообладателя информационных ресурсов,
- возможностей вывода информации пользователю,

- уровня защищенности и разрешенный доступ к базе данных некоторых пользователей,
- типа данных, хранящихся в базе данных,
- структурных особенностей.
- формы собственности.

Современные технологии в сфере информационных услуг предоставляют большие перспективы. Любой сотрудник отдела может применять разнообразные инструменты для выполнения работ с базами данных пользователей. Особенно эффективно использовать весь потенциал информационных технологий могут крупные компании с широким спектром деятельности [12].

Чтобы создать веб-приложение для поддержки и обслуживания оргтехники, нужно оптимизировать процесс, предоставив пользователям возможность отправлять запросы на обслуживание оргтехники удалённо, через информационную систему.

Построим функциональную модель BPMN получения заявки на обслуживание организационной техники «как есть».

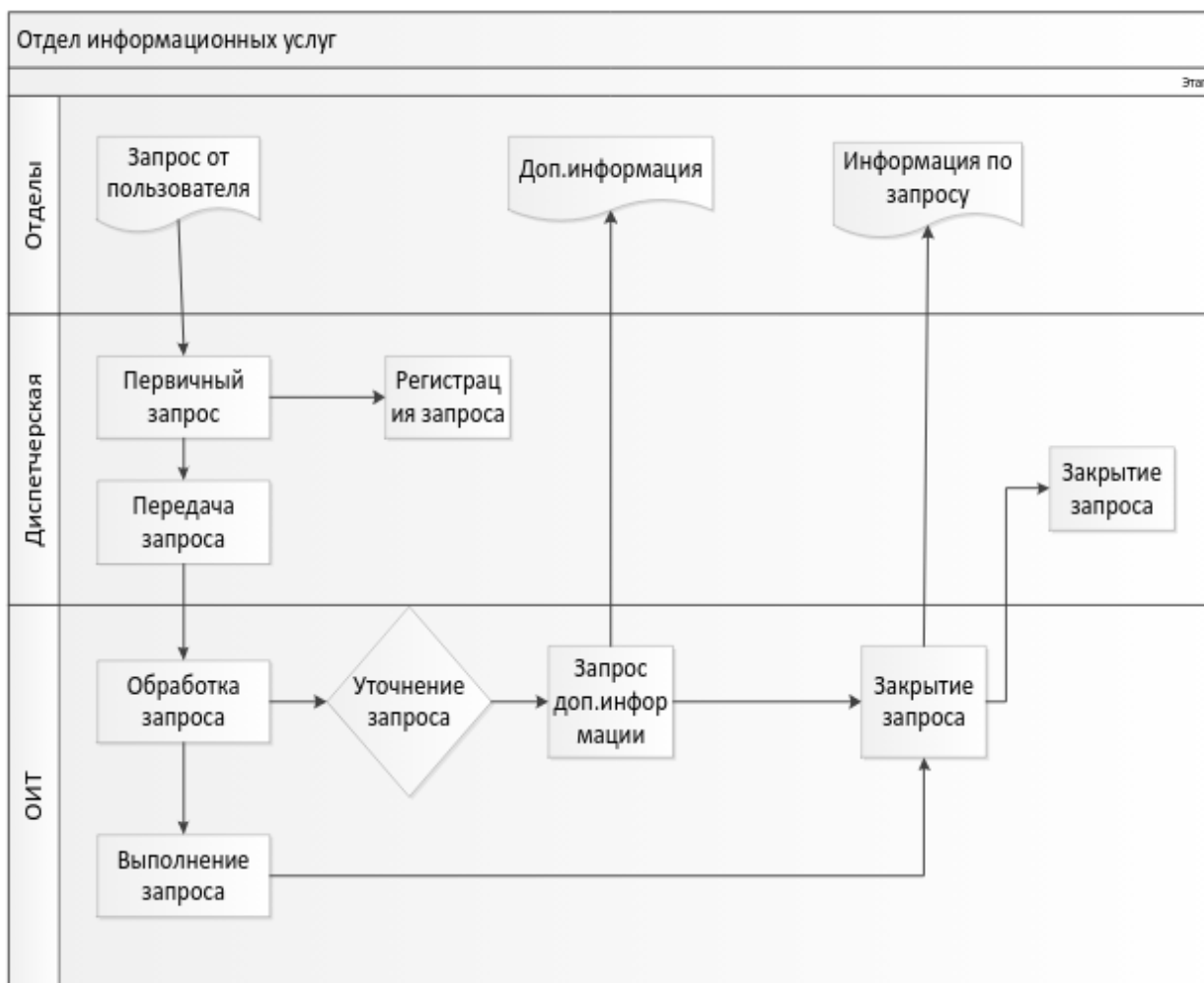


Рисунок 4 – Функционально-перекрёстная блок-схема (как есть)

Диспетчер принимает заявки от пользователей и заносит данные в базу. В ней хранится информация о пользователях, сотрудниках, выполняющих работу, о типах работ, характеристиках оборудования и других параметрах.

Построим функциональную модель BPMN получения заявки на обслуживание организационной техники «как должно быть» (рисунок 5).

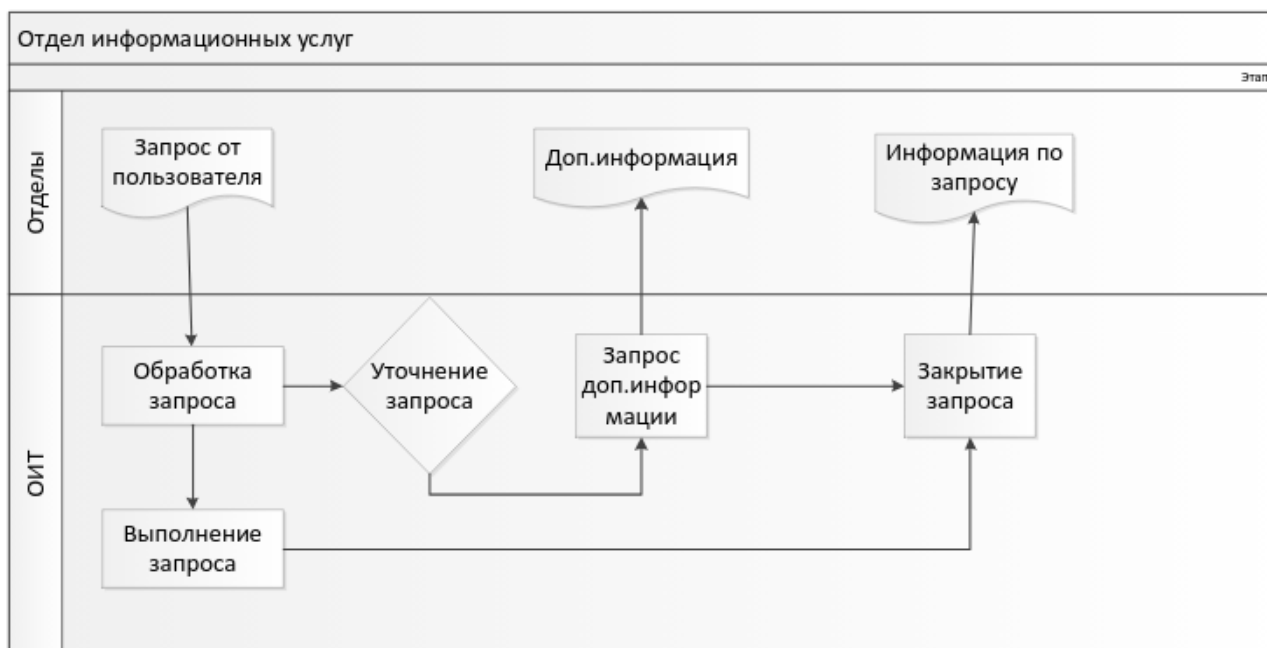


Рисунок 5 – Функционально-перекрёстная блок-схема (как должно быть)

Модель процесса выполнения работ по обслуживанию организационной техники «как должно быть» показана на рисунке 5. Для автоматизации процесса подачи заявки можно создать специальное веб-приложение, доступ к которому будет со всех рабочих персональных компьютеров, с которых можно отправлять заявки, что позволит, создавать заявки без звонков в диспетчерскую.

1.3 Анализ существующих практик в предметной области

Для оптимизации функционирования отдела, ответственного за обслуживание организационной техники предприятия, целесообразно интегрировать современные информационные технологии, включая автоматизированные информационные системы. Внедрение таких технологических решений позволяет существенно повысить эффективность обработки и анализа данных, что, в свою очередь, способствует достижению качественно новых результатов.

Автоматизированные информационные системы, благодаря своим функциональным возможностям, обеспечивают более точный и оперативный

контроль за состоянием оборудования, минимизируют вероятность возникновения технических неисправностей и способствуют более рациональному распределению ресурсов. Использование таких инструментов для работы с данными позволяет достичь новых результатов, таких как:

- рациональное использование ресурсов,
- продуктивное распределение времени, на выполнение работы и снижение усилий при работе с информацией,
- повышение производительности и скорости работы систем автоматизации при работе с информационными ресурсами.

Современные информационные системы обладают рядом значимых преимуществ, среди которых выделяется возможность интеграции множества разнородных баз данных. Примером успешного внедрения информационных технологий в данной области является синхронизация работы системы ERP, что позволяет обеспечить согласованное функционирование различных бизнес-процессов.

Разработка инновационных методов анализа данных способствует оптимизации процессов обмена информацией между сотрудниками, повышая их эффективность и удобство. Это достигается за счет применения передовых аналитических инструментов и алгоритмов, что, в свою очередь, способствует более рациональному использованию информационных ресурсов и улучшению общей производительности системы [17].

Информационная система представляет собой интегрированное объединение программных и аппаратных компонентов, предназначенных для обеспечения эффективной работы с базами данных и поддержки различных видов информационных процессов. Современные информационные системы характеризуются высокой степенью функциональности и способны решать широкий спектр задач, включая управление данными, аналитику, моделирование и поддержку принятия решений [19].

1.4 Описание функциональных и нефункциональных требований проекта

Веб-приложение, предназначенное для комплексного сопровождения и обслуживания организационной техники, разработано с целью оптимизации и ускорения процессов подачи заявок на техническое обслуживание, а также для эффективного учета и мониторинга технического парка компании на ее балансе. В рамках данной разработки была реализована система, интегрирующая функции автоматизации и цифровизации административных процессов, что позволяет значительно повысить эффективность управления технической инфраструктурой предприятия.

Основные функции ИС, рассматриваемые в проекте:

Функциональные требования:

- хранение данных пользователя,
- формирование списка организационной техники и их характеристика,
- формирование списка исполнителей,
- изменение статуса заявки.

Нефункциональные требования:

- управление дизайном приложения.

Таблица 1 - Преобразование бизнес-потребностей в бизнес и функциональные требования

Бизнес-потребности	Бизнес-требования	Функциональные требования
Операционная система, с которой должно работать приложение.	Операционная система для работы приложения	WEB-Приложение на языке программирования Python, для работы через веб-браузер
Какие группы пользователей будут работать с приложением чаще всего?	Программа должны быть доступной через сеть Интернет.	Доступ к приложению с любого рабочего места.
Для чего продукт нужен пользователю?	Сопровождение обслуживания организационной техники	Отправка заявки с помощью приложения
Функциональные особенности приложения.	Хранение информации по пользователям. Назначению сотрудников на работу. Хранение информации по организационной техники.	Возможность онлайн из списка выбирать организационную технику, с занесением описания задачи, с автоматическим присвоением работы

		сотруднику.
В каких тонах должно быть ПО	Возможность переключения	Выбор между темной и светлой темой

Внедрение разработанной информационной системы обеспечивает автоматизацию процессов обработки и хранения данных. Это способствует повышению эффективности работы сотрудников и минимизации рисков, связанных с человеческими ошибками [18].

Основная цель исследования заключается в разработке и внедрении комплексной информационной системы, предназначенной для эффективного управления процессами технического обслуживания офисной техники. Система должна обеспечивать автоматизацию и оптимизацию процедур регистрации заявок на техническое обслуживание, а также осуществлять мониторинг выполнения сервисных работ в режиме реального времени. Это позволит значительно повысить операционную эффективность и качество обслуживания, а также минимизировать временные затраты на решение технических проблем [3].

2 Проектирование веб-приложения для сопровождения обслуживания организационной техники

2.1 Разработка логических моделей веб-приложения

На рисунке 6 представлена информационная модель, предназначенная для обеспечения эффективного сопровождения обслуживания организационной техники. Данная модель разработана с учетом современных тенденций в области информационных технологий и управления ресурсами, что позволяет интегрировать ее в комплексные системы поддержки технического обслуживания.

Представленная информационная модель является важным инструментом для обеспечения надежности и эффективности обслуживания организационной техники, что, в свою очередь, способствует повышению производительности и конкурентоспособности организаций.

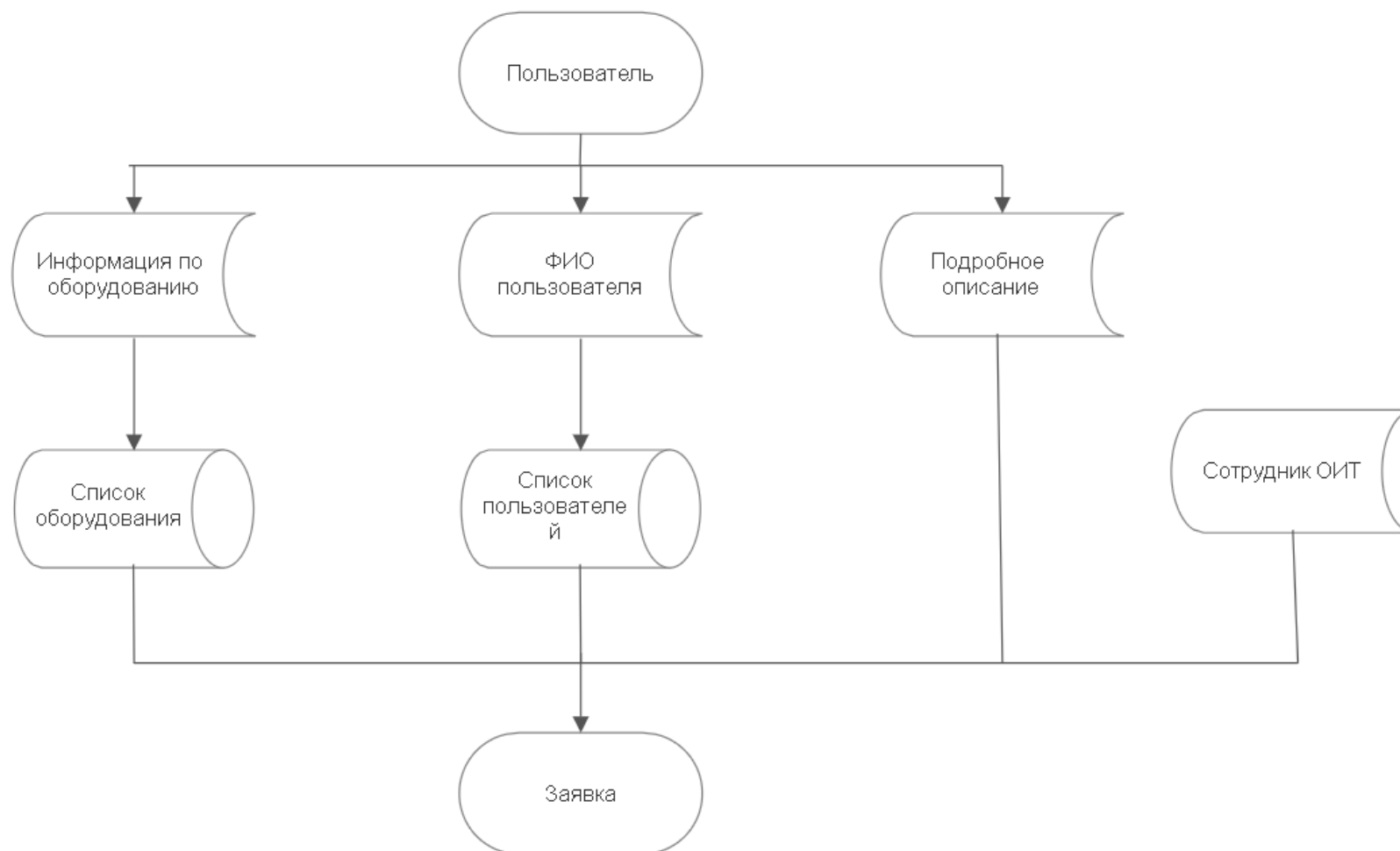


Рисунок 6 – Информационная модель

Существует несколько уровней коммуникации между пользователями и сервером программного обеспечения. На первом уровне находятся персональные компьютеры пользователей, подключённые к веб-приложению. Через сервер сотрудники отдела информационных услуг могут взаимодействовать с пользователями организационной техники и получать от них запросы с подробной информацией о ней. На втором уровне находится сервер, на котором хранится вся информация о пользователях, а также данные о характеристиках программного обеспечения и организационной техники [7].

Оптимизация распределения нагрузки на систему достигается посредством внедрения двухуровневой архитектуры хранения и обработки данных. Это обеспечивает более высокую степень устойчивости информационной сети, а также снижает вероятность возникновения технических сбоев и ошибок [24].

Пользователь может отправить заявку с помощью одного из двух каналов: веб-приложения или телефонной связи. Мы рассматриваем возможность отправки заявки с помощью веб-приложения.

В процессе проектирования системы был внедрен принцип однократного ввода данных сотрудником организации в информационную систему. Это позволяет исключить дублирование процедур ввода данных и обеспечивает возможность копирования или переноса уже имеющихся данных в соответствующие разделы базы данных.

Предлагаемая к внедрению система представляет собой наиболее универсальный инструмент для выполнения всех необходимых операций с информацией и данными. В состав каждой конфигурации входят следующие компоненты: непосредственно данные, структура их хранения, а также алгоритмы и функции обработки. База данных и алгоритмы для работы с ней образуют независимую программно-информационную среду, предназначенную для обслуживания определенного круга клиентов или их групп.

Для подключения к системе обмена сообщениями веб-приложения, применяющегося для обработки входящих заявок, используем адаптер канала, соединенным с базой данных этого приложения [11].

Адаптер канала представляет собой ключевой элемент в архитектуре программного обеспечения, обеспечивающий трансляцию событий, происходящих в приложении, в сообщения, публикуемые в канале сообщений. Примечательно, что в ряде сценариев приложение может функционировать без явного знания о наличии адаптера канала, что подчеркивает его асинхронный характер взаимодействия [10].

Сообщение приложения должно обрабатываться только создавшим его приложением и соответствующим транслятором сообщений. В именах каналов сообщений, по которым передаются сообщения приложений, использован соответствующий префикс, например WEB_NEW_ZNS. Имена каналов, по которым передаются, не зависящий от конкретного приложения, сообщения, будут лишены подобного префикса, например NEW_ZNS [20].

Так как сообщение о размещении новой заявки должен принять единственный получатель, каждый адаптер канала подключается к транслятору сообщений с помощью канала «точка-точка» [23].

Все трансляторы сообщений размещают сообщения в канале «точка-точка» NEW_ZNS, что устраняет различие между заявками, поступившими из разных источников.

Канал сообщений NEW_ZNS является так называемым каналом типа данных, поскольку по нему передаются сообщения одного и того же типа: сообщения о размещении новой заявки.

Схема системы обмена сообщениями показана на рисунке 7.

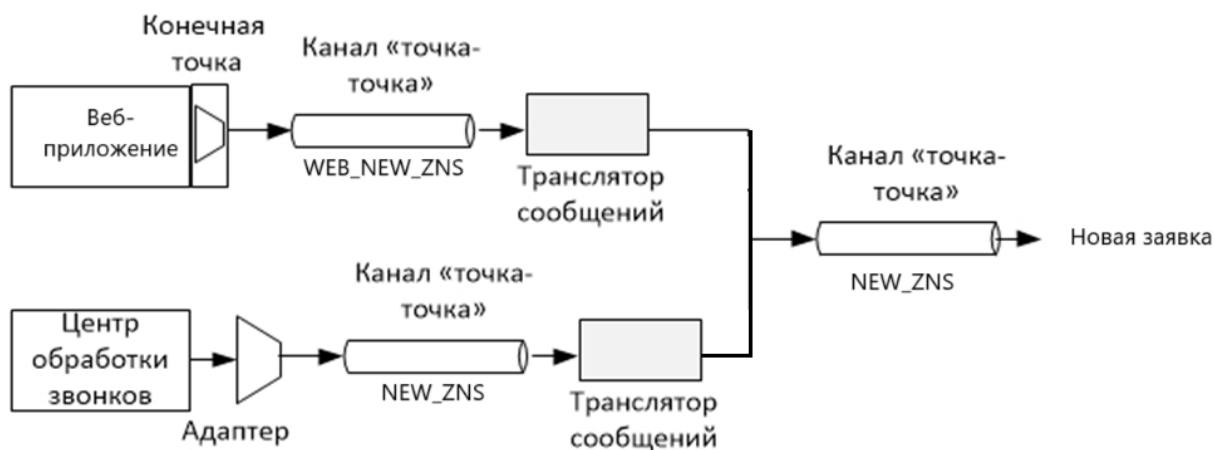


Рисунок 7 – Схема передачи заявки

Предполагается задействовать технические ресурсы, которые уже есть в организации:

- Пользовательский персональный компьютер – Intel Core i5-10500 CPU @ 3,20 GHz x 12,
- МФУ – Canon 416,
- сервер – HDD не менее 500GB, RAM 16GB,
- MS SQL Server 2022.

В информационных базах данных объектов содержится разнообразная информация об объектах, а также документы. Эти сведения хранятся в специально организованных БД.

Базы данных имеют следующие признаки:

- использование информационных ресурсов множеством пользователей,
- большой объем информационных ресурсов,
- большое количество источников новых данных.

Дерево функций проектируемого веб-приложения показано на рисунке

8.

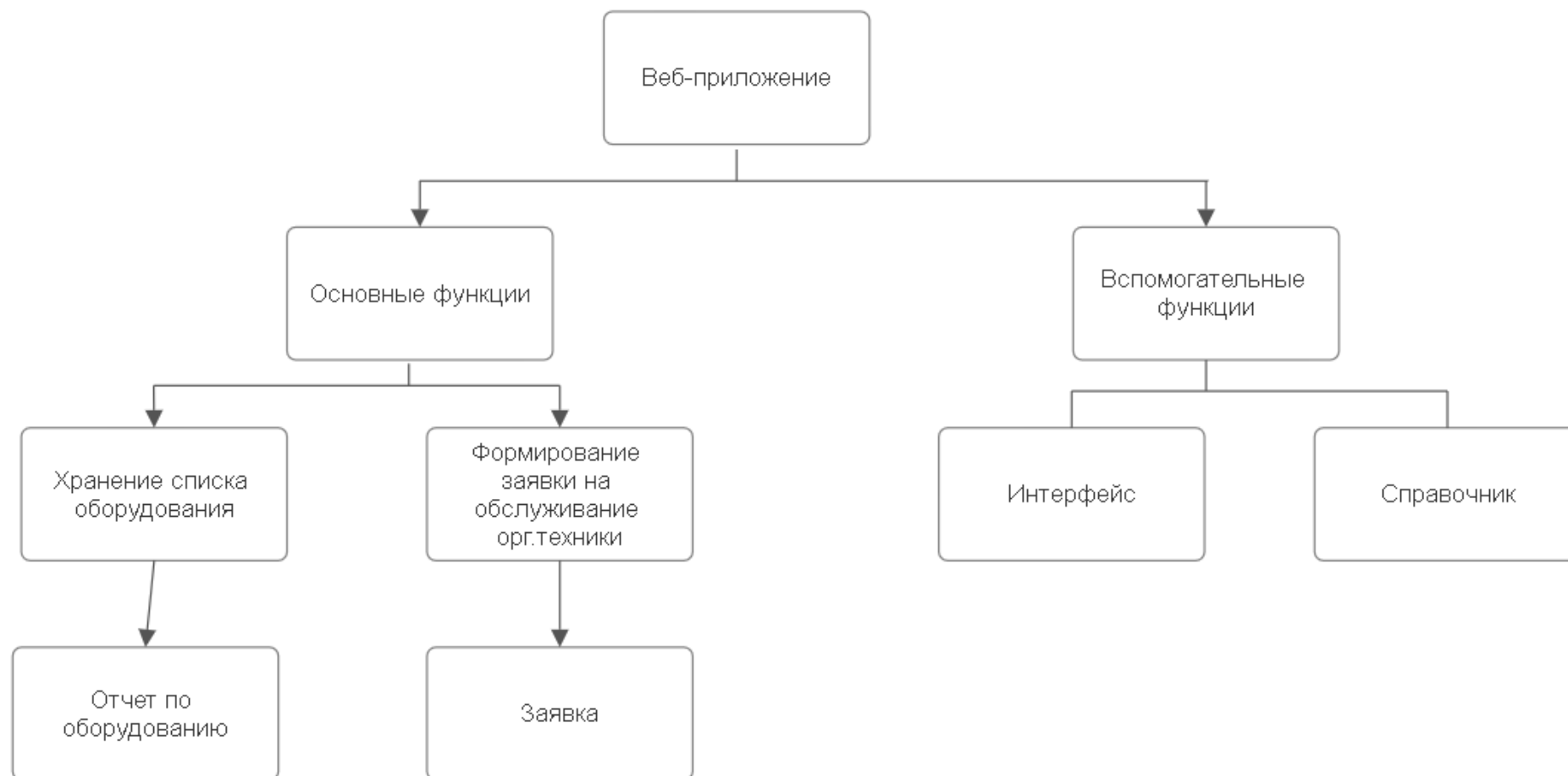


Рисунок 8 – Дерево функций разрабатываемого веб-приложения

На основе детального анализа представленной схемы, изображенной на рисунке 8, можно выделить центральные функциональные задачи разрабатываемого веб-приложения. В их число входят генерация запросов на сервисное обслуживание и ремонт организационной техники, а также создание детализированных отчетов о состоянии оборудования. Архитектурная структура проектируемого веб-приложения детально описана на рисунке 9, что позволяет визуализировать основные компоненты и их взаимодействие.

Таким образом, разработанный веб-приложение представляет собой комплексную систему, интегрирующую функции запроса технического обслуживания, формирования отчетности и мониторинга состояния оборудования. Эта система оптимизирует процессы управления технической инфраструктурой, обеспечивая высокую степень автоматизации и эффективности.

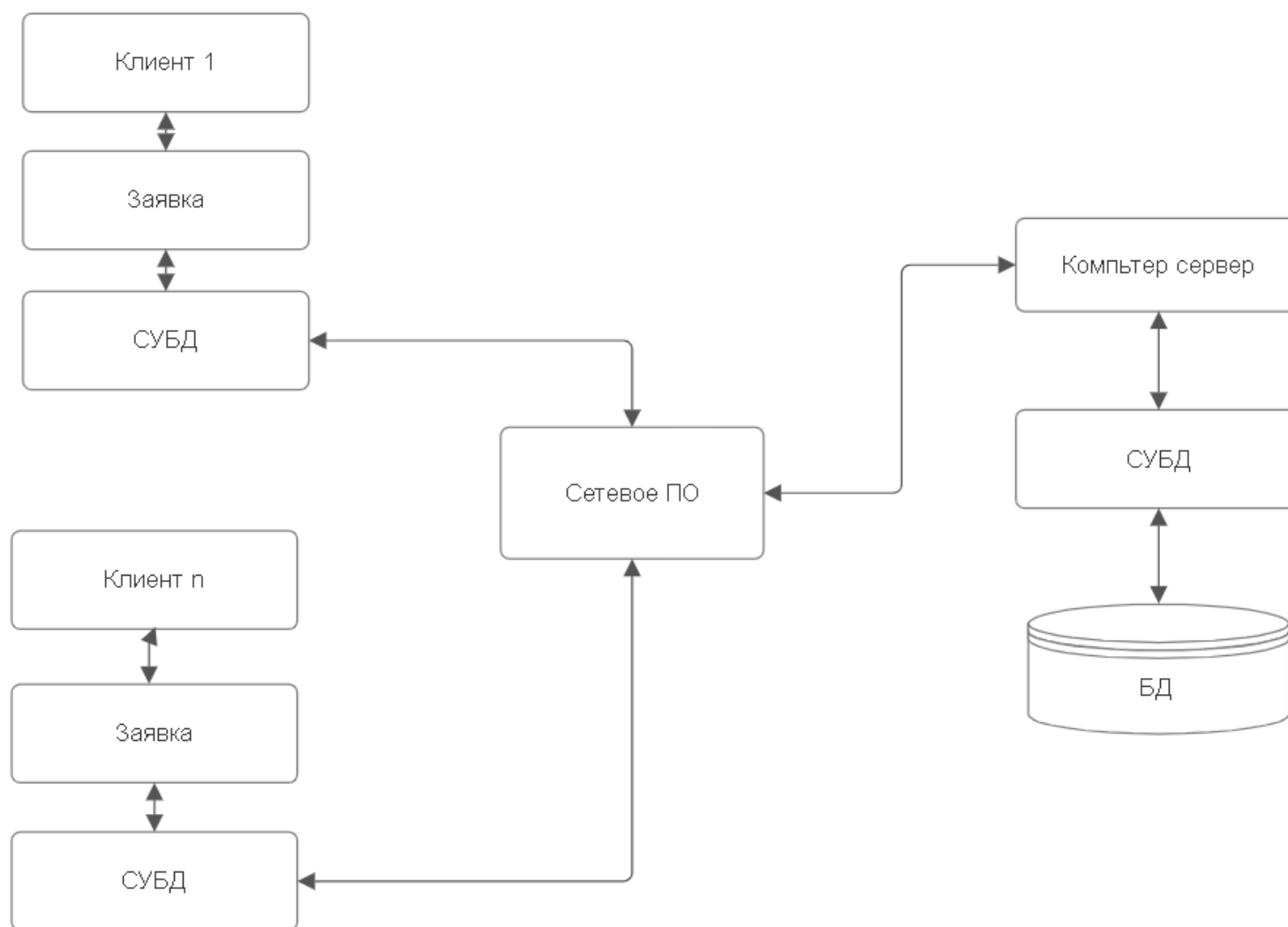


Рисунок 9 – Архитектура проектируемого веб-приложения

На рисунке 10 представлена физическая модель базы данных, которая отражает структурную организацию и функциональные взаимосвязи ее компонентов. Данная модель является ключевым элементом в процессе проектирования и реализации информационных систем, обеспечивая эффективное управление данными и их целостность.

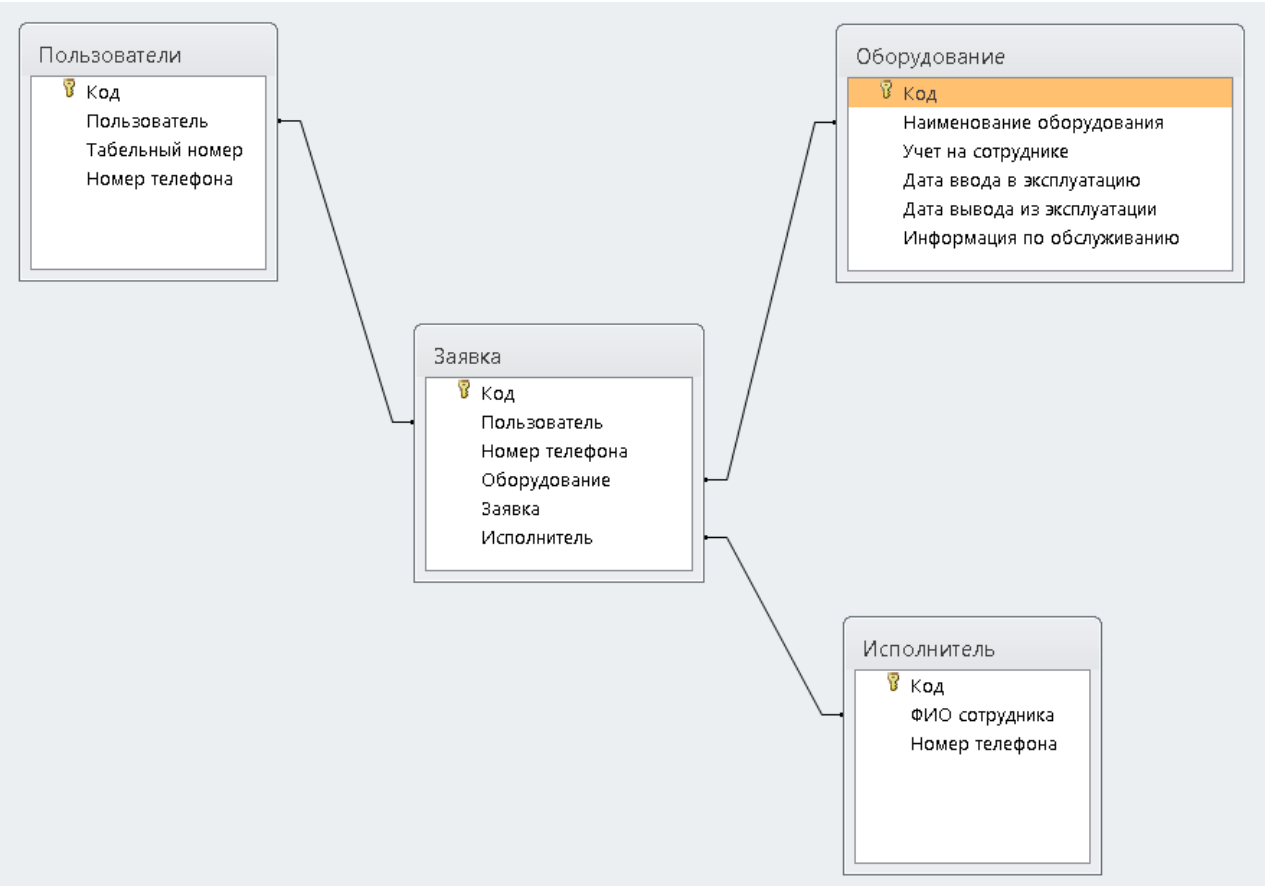


Рисунок 10 – Физическая модель БД

Основные информационные ресурсы веб-приложения, приведенные на рисунке 10. Они показаны ниже в таблицах 2-5.

Таблица 2 – Описание таблицы «пользователи»

Поле	Тип
Пользователь	
Табельный номер	

Номер телефона	
----------------	--

Таблица 3 – Описание таблицы «оборудование»

Поле	Тип
Наименование оборудования	
Учет на сотруднике	
Дата ввода в эксплуатацию	
Дата вывода из эксплуатации	
Информация по обслуживанию	

Таблица 4 – Описание таблицы «исполнитель»

Поле	Тип
ФИО сотрудника	
Номер телефона	

Таблица 5 – Описание таблицы «заявка»

Поле	Тип
Пользователь	
Номер телефона	
Оборудование	
Заявка	
Исполнитель	

Чтобы обеспечить эффективное информационное взаимодействие, нужно создать единую сеть в организации. Ключевая цель управления этой сетью — контролировать обмен данными между сервером и персональными компьютерами пользователей [22].

Современные веб-приложения обладают широким функционалом. Каждый пользователь может использовать их для работы с базами данных. Развитие технологий требует перехода на веб-приложения. Это позволяет

работать удалённо без установки дополнительного программного обеспечения [4].

Цель разрабатываемого веб-приложения — упростить и автоматизировать процесс обслуживания оргтехники. Основными задачами являются:

- упрощение взаимодействия между сотрудниками ОИТ и пользователями,
- автоматизация регистрации заявок,
- усовершенствование методов поиска информации в базе данных, что позволяет ускорить её обработку,
- оптимизация процедур по хранению и учету организационного оборудования.

Веб-приложение должно работать без остановок в течение 24 часов в сутки, но с регулярными перерывами на проведение плановых технических работ.

Веб-приложение должно работать в двух режимах:

- пользовательский режим,
- режим администрирования.

В веб-приложении должен быть доступ для некоторых пользователей одновременной работы в двух режимах: как администратор и как обычный пользователь.

В процессе работы анализируемого веб-приложения в автоматическом режиме происходит актуализация всех баз данных. Это обеспечивает высокий уровень работы и её быстроту [21].

2.2 Пример реализации проекта

При выборе языка программирования учитывают специфику решаемых задач, доступность актуальных инструментов для реализации проекта и опыт работы с языками программирования [1].

В новейших информационных системах, где работа осуществляется с базами данных, для взаимодействия с ними обычно используется язык

Structured Query Language(SQL). Этот язык позволяет структурированно выполнять запросы к базе данных. SQL — это язык для работы с реляционными базами данных, которые в настоящее время чаще всего используются. Реляционная модель данных хранит информацию в виде таблиц. Эта модель пользуется популярностью из-за своей простоты и наглядности. Язык SQL является ключевым элементом методологии и технологии работы с реляционными базами данных. Он также является неотъемлемой частью любой реляционной системы управления базами данных. Большинство современных систем управления базами данных поддерживают язык SQL, а это значит, что при выборе СУБД можно выбирать из несколько вариантов [14].

Веб-приложение разработано на языке python в Visual Studio, работает через базу данных, сформированную в Access. Сама БД находится на сервере с доступом по внутренней сети, к веб-приложению, для создания заявки, имеется доступ с каждого компьютера через веб-браузер. После отправки заявки через приложение, она сразу же записывается в БД.

Интерфейс веб-приложения приведен на рисунке 11.

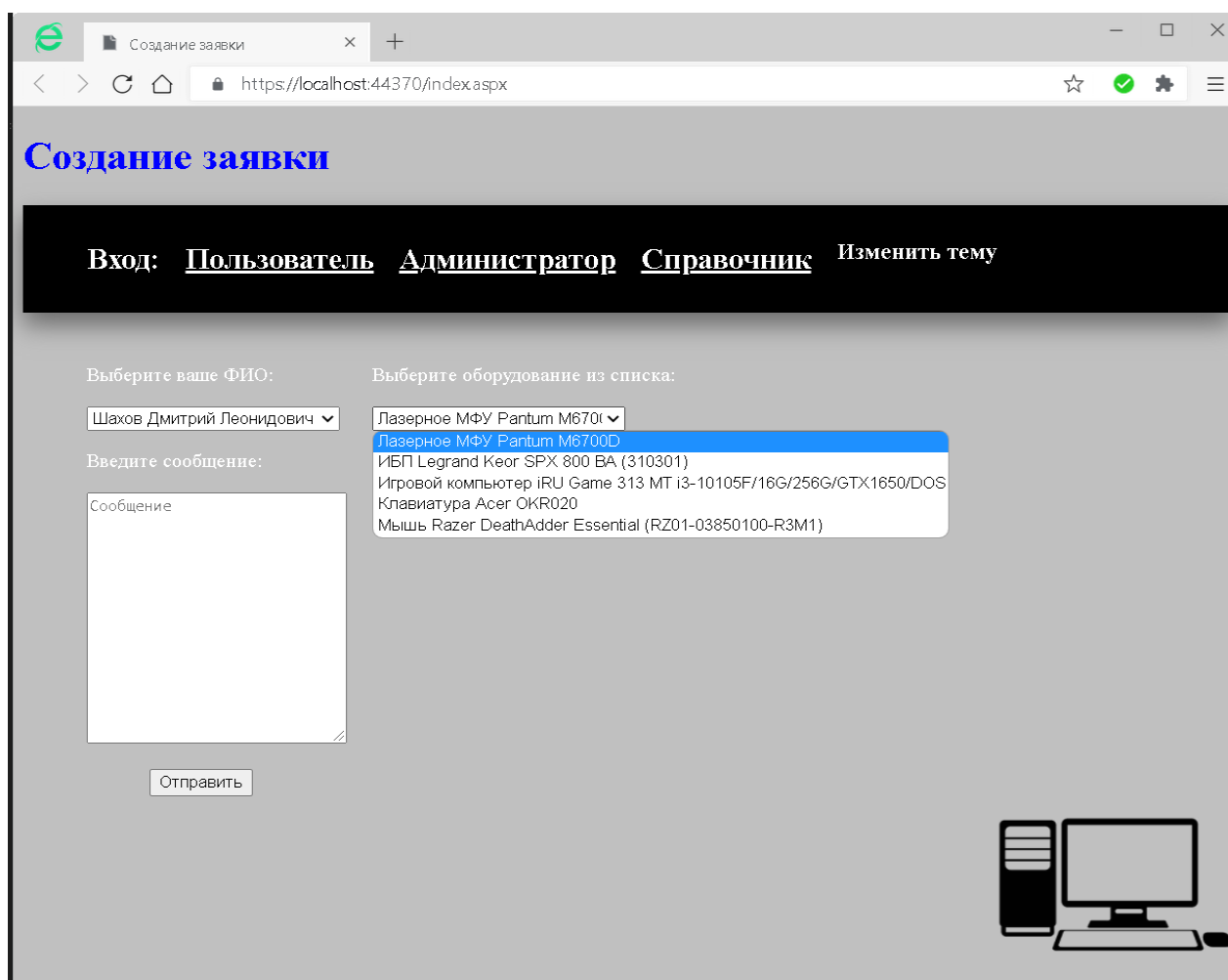


Рисунок 11 – интерфейс веб-приложения

Пользователь осуществляет вход в веб-приложении, после чего обращается к справочнику посредством всплывающего интерфейса. В данном интерфейсе пользователь осуществляет выбора своего имени, что позволяет осуществить фильтрацию доступного оборудования на основе персональных данных, включая фамилию, имя и отчество. Затем пользователь формулирует текст заявки. После завершения ввода данных заявка направляется на этап обработки (см. рисунок 12).

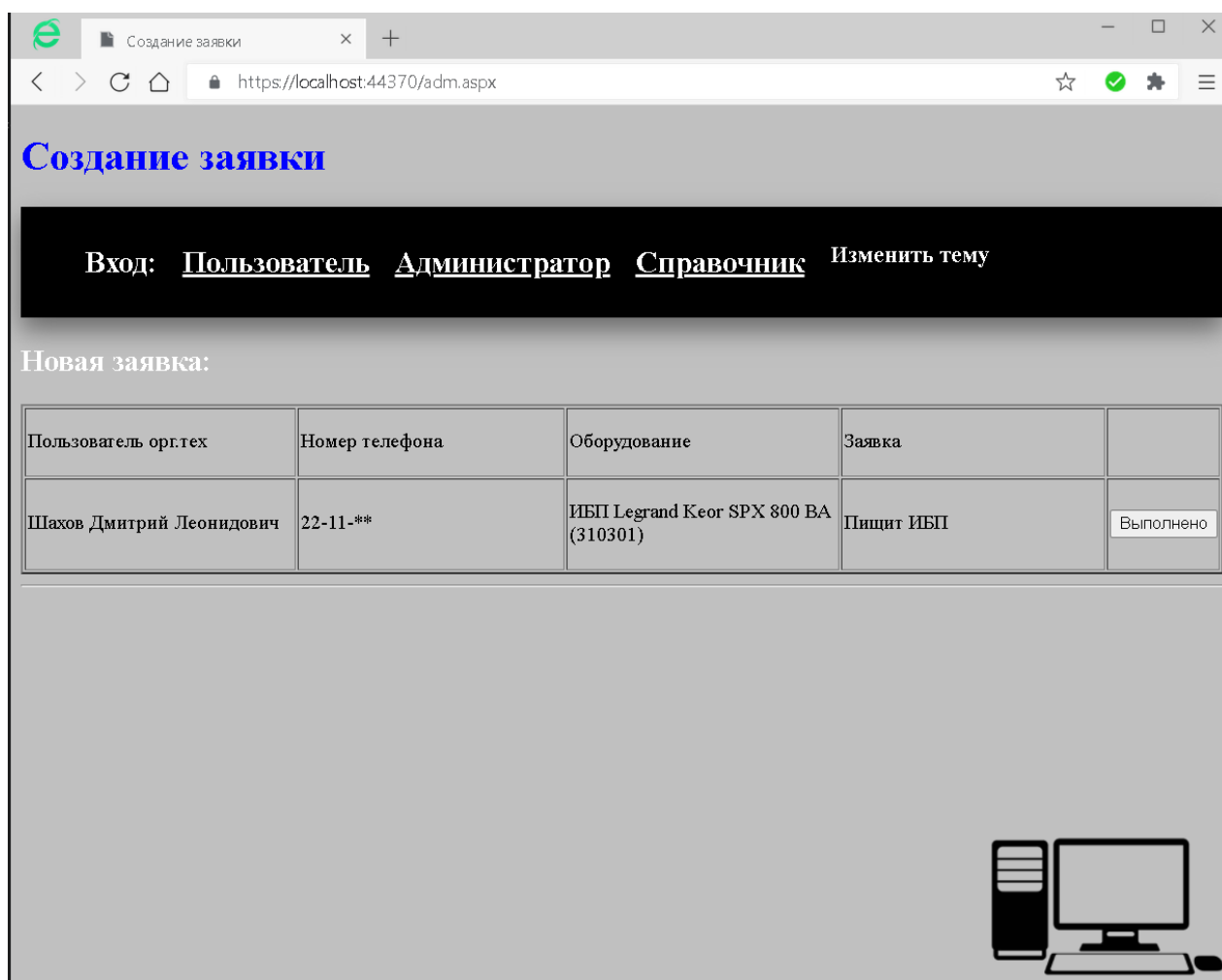


Рисунок 12 – Получение заявки

После отправки заявки пользователем, она появляется в интерфейсе сотрудника, ответственного за выполнение. После завершения работы, сотрудник нажимает кнопку «Выполнено» и заявка попадает в архив. Это действие инициирует автоматический переход заявки в архивную базу данных, где она будет храниться в соответствии с установленными регламентами и стандартами архивирования.

Вход: [Пользователь](#) [Администратор](#) [Справочник](#) [Изменить тему](#)

Ввести сотрудника:

Пользователь орг.тех	Табельный номер	Номер телефона	
Введите ФИО	Введите табельный номер	Введите номер телефона	Добавить

Список сотрудников:

Пользователь орг.тех	Табельный номер	Номер телефона	
			Удалить

Ввести новое оборудование:

Наименование	На ком числится	Дата ввода в эксплуатацию	Дата вывода из эксплуатации	Статус	
Введите наименование	Шахов Дмитрий Леонидович	дд.мм.гггг			Добавить

Список оборудования:

Наименование	Дата ввода в	Дата вывода из	Статус	

Рисунок 13 – Справочник

На рисунке 13 изображен справочник, с помощью которого можно вести справочник по сотрудникам и по оборудованию.

В данном разделе было проведено проектирование веб-приложения для сопровождения обслуживания организационной техники, так же проведена разработка логических моделей веб-приложения, а так же приведен пример реализации проекта.

3 Тестирование web-приложения

Процесс регистрации заявки выполняется на пользовательской странице приложения. Пользователь выбирает оборудование, которое числится на нем, и вводит текст сообщения для заявки по обслуживанию (рисунок 14). Далее нажимает кнопку «отправить».

Выберите ваше ФИО: Шахов Дмитрий Леонидович

Выберите оборудование из списка: Мышь Razer DeathAdder Ess

Лазерное МФУ Pantum M6700D

ИБП Legrand Keor SPX 800 BA (310301)

Игровой компьютер iRU Game 313 MT i3-10105F/16G/256G/GTX1650/DOS

Клавиатура Acer OKR020

Мышь Razer DeathAdder Essential (RZ01-03850100-R3M1)

Введите сообщение: Заедает левая клавиша

Отправить

Рисунок 14 – Регистрация заявки

Заявка попадает в базу данных (рисунок 15)

Код	Пользователь	Номер телефона	Оборудование	Заявка	Исполнитель
1	Шахов Дмитрий	2315	ИБП Legrand Keor SPX 800 BA (310301)	Пищит ИБП	Смирнов П.П.
2	Шахов Дмитрий	2315	Мышь Razer DeathAdder Essential (RZ01-03850100-R3M1)	Заедает левая клавиша	Смирнов П.П.

Рисунок 15 – Таблица БД заявка

Заявка пользователя видна на странице администратора (рисунок 16).

Новая заявка:

Пользователь орг.тех	Номер телефона	Оборудование	Заявка	
Шахов Дмитрий Леонидович	2315	ИБП Legrand Keor SPX 800 ВА (310301)	Пищит ИБП	Выполнено
Шахов Дмитрий Леонидович	2315	Мышь Razer DeathAdder Essential (RZ01-03850100-R3M1)	Заедает левая клавиша	Выполнено



Рисунок 16 – Новая заявка на странице администратора

Кроме этого в приложении администратор должен вести справочник. В списке сотрудников указывается ФИО, табельный номер и номер телефона (рисунок 17).

Ввести сотрудника:

Пользователь орг.тех	Табельный номер	Номер телефона	
Иванова С.А.	1113	2317	Добавить

Рисунок 17 – Ввод нового сотрудника

После ввода нового пользователя, обновляется таблица «пользователи» в БД (рисунок 18).

Код ▾	Пользователь ▾	Табельный № ▾	Номер телефона ▾
1	Шахов Дмитрий	1111	2315
2	Петров И.В.	1112	2316
3	Иванова С.А.	1113	2317
4	Смирнов П.П.	1114	2318

Рисунок 18 – Таблица БД пользователи

Список сотрудников отображается так же в справочнике (рисунок 19).

Список сотрудников:			
Пользователь орг.тех	Табельный номер	Номер телефона	
Шахов Дмитрий Леонидович	1111	2315	Удалить
Петров И.В.	1112	2316	Удалить
Иванова С.А.	1113	2316	Удалить
Смирнов П.П.	1114	2316	Удалить

Рисунок 19 – Список сотрудников

Ввод нового оборудования с привязкой к пользователю изображен на рисунке 20.

Ввести новое оборудование:					
Наименование	На ком числится	Дата ввода в эксплуатацию	дата вывода из эксплуатации	Статус	
DeathAdder Essential (RZ01-03850100-R3M1)	Шахов Дмитрий Леонидович ▾	01.01.2025 📅			Добавить

Рисунок 20 – Ввод нового оборудования

Код	Наименование	Учет на сотр	Дата ввода
3	Лазерное МФУ	Шахов Дмитри	01.01.2025
4	ИБП Legrand К	Шахов Дмитри	01.01.2025
5	Игровой комп	Шахов Дмитри	01.01.2025
6	Клавиатура Ac	Шахов Дмитри	01.01.2025
7	Мышь Razer D	Шахов Дмитри	01.01.2025

Рисунок 21 – Таблица БД оборудование

На рисунке 21 изображена таблица базы данных оборудования, в ней хранится информация по оборудованию.

В третьем разделе тестирования веб-приложения представлен детальный анализ процесса регистрации и последующей обработки заявки до её полного завершения. Особое внимание уделено демонстрации механизмов заполнения таблиц в базе данных, что позволяет глубже понять внутреннюю логику работы системы. Кроме того, в данном разделе подробно рассматривается функционал ведения справочника, что является важным аспектом для обеспечения целостности и структурированности данных в информационной системе.

Заключение

В условиях современного мира все компании и организации, вне зависимости от их размера, должны применять передовые и результативные методы автоматизации, которые базируются на информационных технологиях.

В арсенале информационных технологий есть множество инструментов, позволяющих создать единое информационное пространство в рамках одной организации или нескольких её подразделений, находящихся в разных регионах страны.

В выпускной квалификационной работе рассматриваются программные компоненты, а также описывается процесс сбора, хранения и обработки данных, необходимых для поддержки и обслуживания оргтехники.

Была проведена оценка успешности проекта, для чего были использованы расчёты, таблицы и графики, которые подтверждают правильность выполнения проекта.

В результате выполнения работы были решены следующие задачи:

- приведена оценка основных параметров организации,
- проведён теоретический анализ аспектов обслуживания организационной техники предприятия,
- проведена оценка программного обеспечения и информационных систем,
- рассмотрена реализация и применение автоматизированных ИТ,
- разработана концепция веб-приложения.

По окончании выпускной квалификационной работы была достигнута основная цель – применение теоретических знаний, полученных в момент обучения для решения практических задач.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Беленькая М.Н., Администрирование в информационных системах. Научно-популярное издание. / Малиновский С.Т., Яковенко Н.В. - М.: Горячая линия - Телеком, 2018. - 408 с. - Текст : непосредственный.
2. Белый Е.К. Введение в Microsoft Access : учебное пособие / Е.К. Белый - Петрозаводск : Издательство ПетрГУ , 2020. - 176 с. – Текст : непосредственный.
3. Воронина В.В. Технологии автоматизации бизнес-процессов предприятий: учебное пособие / В.В. Воронина - Ульяновск : УлГТУ, 2013. - 204 с. – Текст : непосредственный.
4. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебное пособие / В.А. Гвоздева - Москва : Инфра-М, 2015. - 542 с. - ISSN 2071-6168 - Текст : непосредственный.
5. Голицына О.Л. Базы данных. Учебное пособие. 3-е изд. / Попов И.И., Максимов Н.В. - М.: ФОРУМ, 2015. - 400 с. - Текст : непосредственный.
6. Гостев И.М. Операционные системы : Учебник и практикум для СПО - М.: Юрайт, 2019. - 164 с. - ISBN: 978-5534-049510. - Текст : непосредственный.
7. Грекул В.И. Проектирование информационных систем : учебное пособие - М.: Юрайт, 2017. - 404 с. - Текст : непосредственный.
8. Илюшечкин В.М. Основы использования и проектирования баз данных. : учебное пособие для академического бакалавриата - М.: Юрайт, 2019. - 214 с. – ISBN: 5991641722 - Текст : непосредственный.
9. Казанский А.А. Прикладное программирование на Excel : учебное пособие - М.: Юрайт 2013. - 171 с. - ISBN: 978-5-534-00922-4. - Текст : непосредственный.

10. Калянов Г.Н. Консалтинг при автоматизации предприятий : учебное пособие - М.: НПО «СИНТЕГ», 2017. - 316 с. - Текст : непосредственный.

11. Катунин Г.П. Основы инфокоммуникационных технологий : учебное пособие / Г.П. Катунин. - Москва ; Берлин : Директ-Медия, 2020. - 733 с. - ISBN 978-5-4499-1504-7 - Текст : непосредственный.

12. Коробов Н.А. Информационные технологии в сфере торговли и коммерции : учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования. / Власова Е.Н. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. - 256 с. - Текст : непосредственный.

13. Криницкий Н.А. Расчет экономической эффективности информационных систем. / Миронов Г.Д., Фролов Г.Д. - М.: Наука, 2017. - 254 с. - Текст : непосредственный.

14. Кэмпбелл Л. Базы данных, Инжиниринг надежности. / Мейджорс Ч. под ред. Н.Гринчик - Питер, 2020. - 301 с. – ISBN 978-5-4461-1310-1 – Текст : непосредственный.

15. Макаренко С.И. Принципы построения и функционирования аппаратно-программных средств телекоммуникационных систем: учебное пособие, Часть 2, / Ковальский А.А., Краснов С.А. - Санкт-Петербург: Наукоемкие технологии, 2020. - 359 с. - ISBN: 978-5-6044429-8-2. - Текст : непосредственный.

16. Маслов, А. В. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Маслов А.В. - Томский политехнический университет, 2018. - 216 с. - Текст : непосредственный.

17. Семакин И.Г. Основы алгоритмизации и программирования, 3-е издание: Учебное пособие / Шестаков А.П. - М.: Академия, 2012. 144 с. - ISBN: 978-5-7695-9445-8 - Текст : непосредственный.

18. Сорокин, А. А. CASE-технология информационных систем: Учебное пособие / А.А. Сорокин - М.: Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики, 2018. - 64 с. - Текст : непосредственный.
19. Фортигина С.Н. Цифровая образовательная среда : Учебно-методическое пособие / Павлова Л.Н. - Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2020. – 207 с. – ISBN 978-5-907284-94-4. - Текст : непосредственный.
20. Business Process Model and Notation (BPMN) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>
21. Client-Server Definition / [Электронный ресурс]: <https://www.omnisci.com/technical-glossary/client-server>
22. StarUML - Open Source UML Tool / [Электронный ресурс]: <https://www.methodsandtools.com/tools/staruml.php>
23. UML class diagrams [Электронный ресурс]. URL: https://www.jetbrains.com/help/idea/class-diagram.html#manage_class_diagram
24. Bailis P. Readings in Database Systems – 5th edition, MIT Press, 2015.