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

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

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 и администрирование веб-приложения лизинга»

Обучающийся М. А. Кудряшов
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель к.т.н., Н. В. Хрипунов
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант к.ф.н., М. В. Дайнеко
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена разработке и администрированию веб приложения лизинга.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка веб приложения для лизинга приборов учета.

Объектом ВКР является процесс лизинга приборов учёта.

Предметом ВКР является проектирование, разработка и администрирование веб-приложения лизинга приборов учёта.

Работа состоит из трех глав. Первая глава включает ознакомление с деятельностью организации «Квартплата 24», описание разработанной функциональной модели, анализ существующих разработок и формирование бизнес-целей. Вторая глава содержит описание диаграммы прецедентов, диаграммы активности, концептуальной и логической модели базы данных. Третья глава включает выбор средств разработки, описание физической модели данных и диаграммы компонентов, процесс разработки и тестирования веб приложения.

Практическая значимость работы заключается в разработке приложения, которое позволяет улучшить процесс лизинга приборов учета, оптимизировать рабочие процессы. Система включает функции загрузки договора, ведения лизинговых платежей, просмотра договора, ведения гарантийных случаев и управления правами.

Структура работы включает введение, три главы, заключение, а также список используемой литературы и используемых источников. Всего работа содержит 52 страницы текста, сопровождаемых 30 рисунками, 7 таблицами и 20 источниками.

Работа представляет интерес для широкого круга читателей – разработчиков ПО, компаний-лизингодателей и бизнес-аналитиков – заинтересованных в цифровой трансформации, оптимизации процессов и автоматизации управления активами.

Abstract

The present graduation work is devoted to developing and administrating a web leasing application.

The graduation work consists of an introduction, 3 chapters, 30 figures, 7 tables, a conclusion, and a list of 20 references including foreign sources.

The aim of this research is to develop a web application for leasing the metering devices.

The object of the graduation work is the process of leasing the metering devices.

The subject of the graduation work is the design, development, and administration of a web leasing application for the metering devices.

The graduation work consists of three chapters.

The first chapter describes the activities of OOO “Kvartplata 24” (LLC under the laws of the Russian Federation), presents the developed functional model, analyzes the existing solutions on the market, and sets the business objectives.

The second chapter covers the use case diagram, the activity diagram, as well as the conceptual and logical database models.

The third chapter dwells on selecting the development tools, describing the physical data model and the component diagram, as well as the process of developing and testing the web application.

The practical significance of the work consists in developing the application enabling to improve the process of metering devices leasing and optimize the work processes. The system includes the functions of uploading contracts, managing leasing payments, viewing contracts, handling warranty cases, and managing user rights.

The work is of interest for a wide circle of readers including software developers, leasing companies, and business analysts interested in digital transformation, process optimization, and the automation of asset management.

Содержание

Введение 5
1 Анализ предметной области «Квартплата 24» 7
1.1 Описание деятельности «ООО “Квартплата 24”» 7
1.2 Функциональная модель 9
1.3 Анализ существующих разработок для решения обозначенной задачи 12
1.4 Описание функциональных требований проекта 15
2 Проектирование программного обеспечения 22
2.1 Разработка логической модели 22
2.2 Моделирование данных 24
3 Реализация веб-приложения 28
3.1 Описание инструментов для разработки программного обеспечения 28
3.2 Разработка приложения 30
3.3 Тестирование веб-приложения 36
Заключение 50
Список используемой литературы и используемых источников 51

Введение

Современность неотделимо связана с развитием информационных технологий, которые активно внедряются в бизнес-процессы компаний. Цифровизация позволяет снизить издержки и повысить качество услуг, что особенно важно для компаний, ведущих деятельность в сфере жилищно-коммунальных услуг.

Объектом исследования является процесс лизинга приборов учета в компании «ООО “Квартплата 24”».

Предметом исследования является автоматизация процесса лизинга приборов учета в компании «Квартплата 24».

Цель выпускной квалификационной работы – разработка веб-приложения для лизинга приборов учета.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- анализ предметной области;
- разработка функциональной модели желаемого состояния процесса лизинга;
- проектирование концептуальной, логической и физической моделей данных для системы;
- реализация проектного решения.

Работа включает в себя введение, три главы, заключение и список используемой литературы и используемых источников.

Первая глава включает ознакомление с деятельностью организации «Квартплата 24» и представляется организационная структура компании. На основе полученных данных построена функциональная модель процесса лизинга приборов учета с учетом внедрения автоматизированной системы, проанализированы лучшие практики в предметной области, обоснован выбор решения по оптимизации. Проанализированы существующие разработки для

решения обозначенной задачи. Описаны функциональные требования к информационной системе. Сформированы требования к техническому обеспечению. Сформированы бизнес-цели и требования ИТ-проекта. Описаны этапы жизненного цикла проекта.

Во второй главе представлено описание того, как в ходе проектирования информационной системы разработаны логические модели и модели данных.

Третья глава описывает физическую разработку информационной системы, которая включает выбор средств разработки, описание физической модели данных и диаграммы компонентов, процесс разработки и тестирования веб приложения.

Заключение содержит результаты выпускной квалификационной работы.

1 Анализ предметной области «Квартплата 24»

1.1 Описание деятельности «ООО “Квартплата 24”»

«Квартплата 24 – ИТ-компания, эффективно решающая задачи расчета и учета платы за жилищно-коммунальные услуги, приема и распределения платежей, востребования долгов в полном соответствии с законодательством для товариществ собственников жилья, управляющих и ресурсоснабжающих организаций, информационно-расчетных центров на всей территории РФ.» [4]. Компания основана в городе Тольятти в 1996 году. Ее основная цель – упрощение оплаты коммунальных услуг для населения и оптимизации процессов управления для ресурсоснабжающих организаций.

Задачи компании «Квартплата 24»:

- обеспечение безопасности данных и транзакций;
- разработка и поддержка экосистемы облачных сервисов;
- сбор и передача средств поставщикам услуг;
- оптимизация расчетов;
- интеграция с платежными сервисами.

Организационная структура компании представлена на рисунке 1.

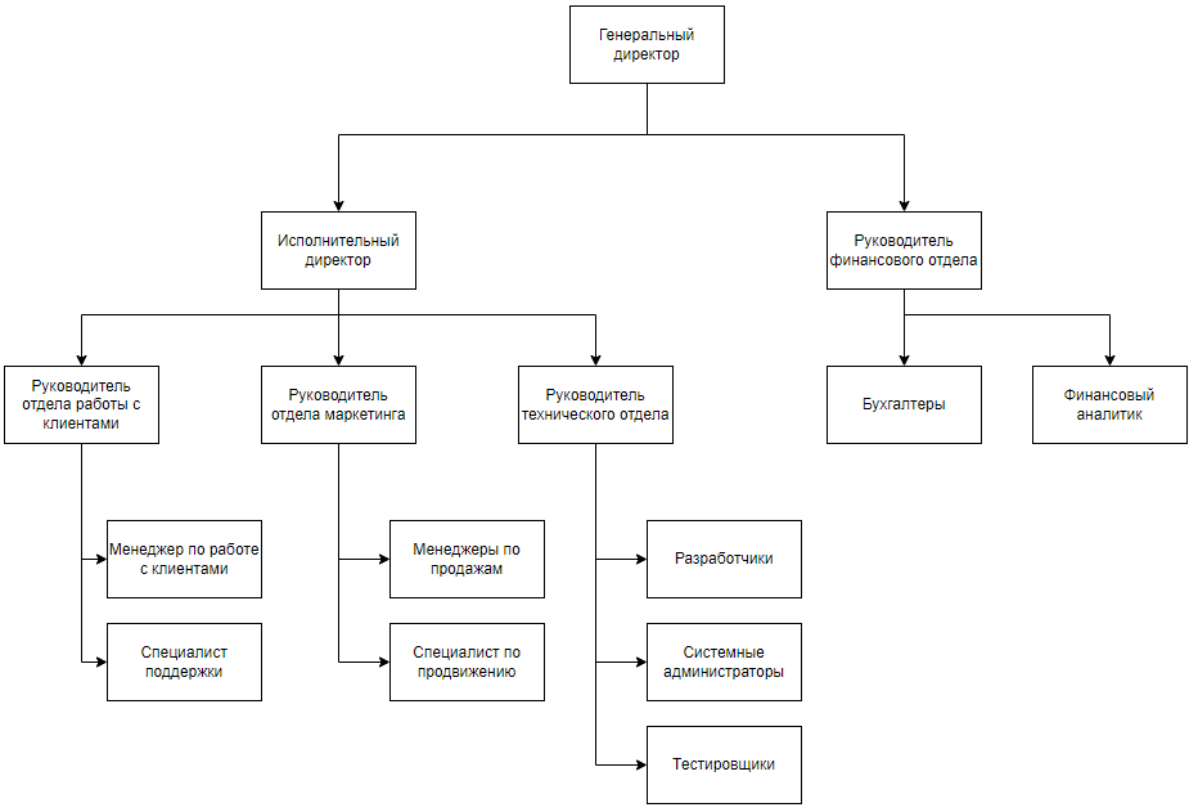


Рисунок 1 – Схема организационной структуры компании «Квартплата 24»

Генеральный директор стоит во главе компании. Ему подчиняется исполнительный директор и руководитель финансового отдела. Руководителю финансового отдела подчиняются бухгалтеры и финансовый аналитик. Исполнительный директор руководит тремя отделами: техническим отделом, отделом маркетинга и отделом по работе с клиентами. В подчинении руководителя технического отдела находятся разработчики, системные администраторы и тестировщики. Руководителю отдела маркетинга подчиняются менеджеры по продажам и специалист по продвижению. Руководителю отдела по работе с клиентами подчиняется менеджер по работе с клиентами и специалист поддержки.

1.2 Функциональная модель

Используя нотации IDEF0 смоделированы и описаны процессы на предприятии [11]. Первый уровень функциональной модели представлен на рисунке 2.

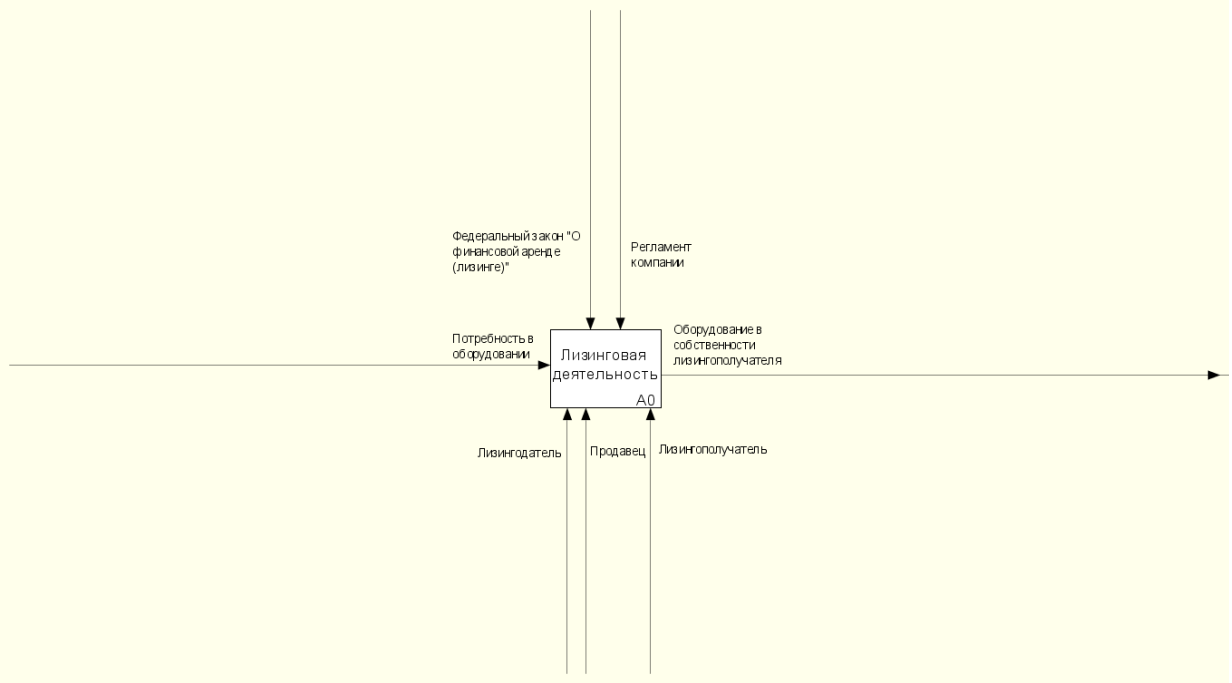


Рисунок 2 – Функциональная модель

Блок А0 в первом уровне модели – «Лизинговая деятельность». В данном процессе на вход поступает потребность в оборудовании лизингополучателя. Лизингодатель заключает с лизингополучателем и продавцом договор лизинга. В результате, по прошествии срока лизинга, лизингополучатель получает в собственность лизинговое оборудование. В процессе используются регламент компании и федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)».

Декомпозиция блока А0 функциональной модели представлена на рисунке 3.

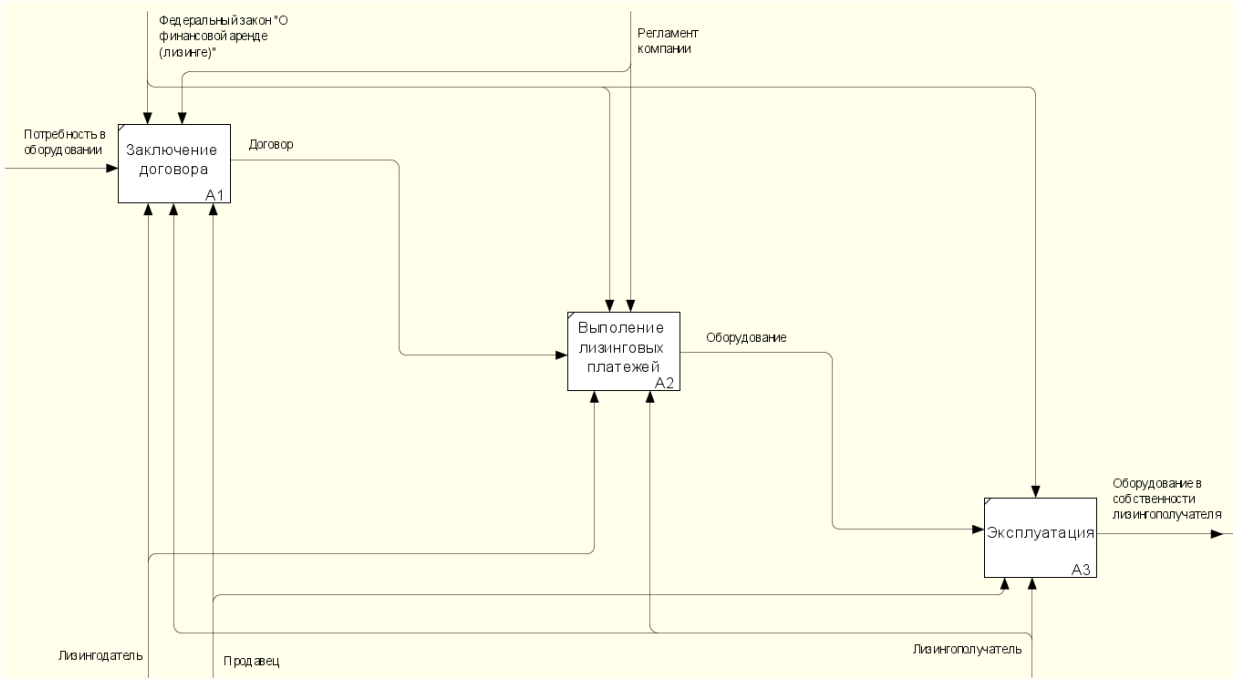


Рисунок 3 – Функциональная модель процесса «Лизинговая деятельность»

Декомпозиция блока А0 функциональной модели состоит из 3 процессов: «Заключение договора» (блок А1), «Выполнение лизинговых платежей» (блок А2) и «Эксплуатация» (блок А3). В процессе «Заключение договора», на основе потребности в оборудовании лизингополучателем, стороны (лизингодатель, лизингополучатель и продавец) составляют и заключают договор лизинга. В процессе используются регламент компании и федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)». В процессе «Выполнение лизинговых платежей» лизингополучатель вносит лизинговые платежи лизингодателю согласно графику платежей. После внесения предоплаты лизингополучатель получает оборудование в лизинг. В процессе используются регламент компании и федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)». В процессе «Эксплуатация» лизингополучатель эксплуатирует оборудование. При возникновении поломок оборудования лизингополучатель составляет заявку для продавца на обслуживание по гарантии (гарантийный случай). В процессе используются федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)».

Составлена декомпозиция блока А1. Результат представлен на рисунке 4.

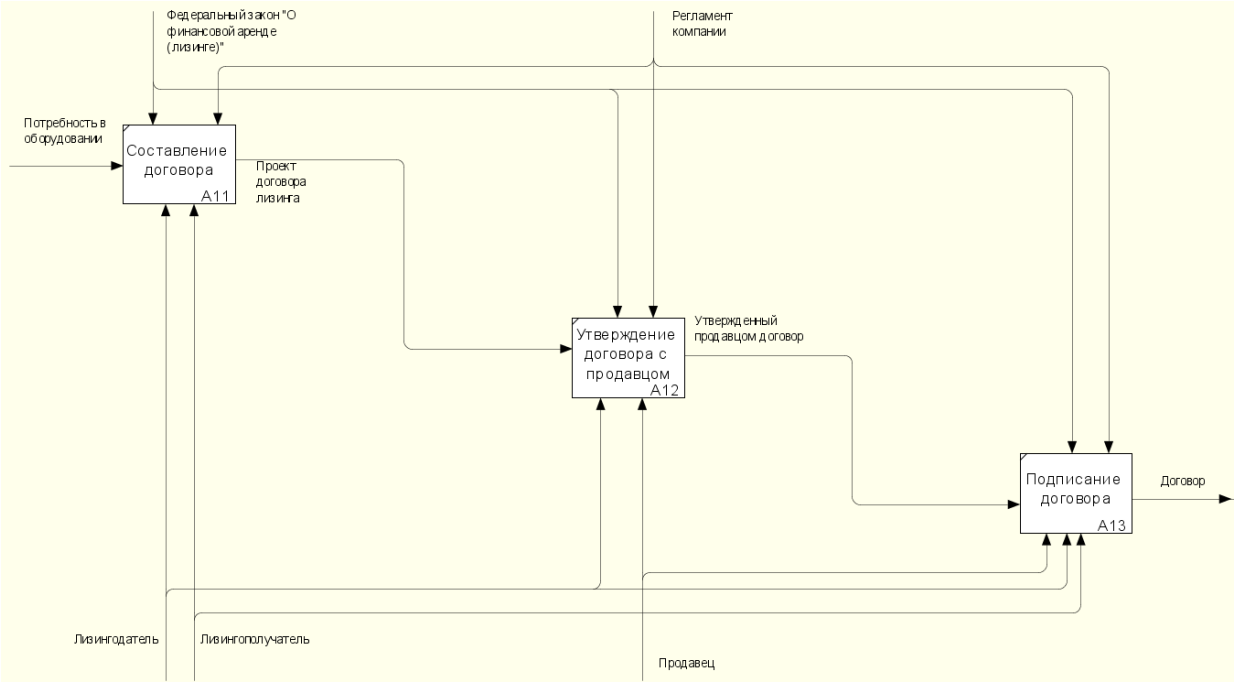


Рисунок 4 – Функциональная модель процесса «Заключение договора»

Декомпозиция блока А1 функциональной модели состоит из 3 процессов: «Составление договора» (блок А11), «Утверждение договора с продавцом» (блок А12) и «Подписание договора» (блок А13). В процессе «Составление договора» на основе потребности в оборудовании составляется проект договора. В процессе участвуют лизингодатель и лизингополучатель. В процессе используются регламент компании и федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)». В процессе «Утверждение договора с продавцом» составленный проект договора утверждается продавцом. При необходимости вносятся правки. В процессе участвуют лизингодатель и продавец. В процессе используются регламент компании и федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)». В процессе «Подписание договора» стороны (лизингодатель, лизингополучатель и продавец) подписывают

договор. В процессе используются регламент компании и федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)».

1.3 Анализ существующих разработок для решения обозначенной задачи

Для оптимизации исследуемого бизнес-процесса компании целесообразно использовать современные информационные технологии, в том числе автоматизированные информационные системы [5]. Применение подобных технологий способствует значительному повышению эффективности работы, снижению издержек и уменьшению риска возникновения ошибок при операциях с данными.

Использование автоматизированных информационных систем предоставляет следующие преимущества:

- сокращение временных и трудовых затрат;
- повышение точности и надежности данных;
- улучшение клиентского опыта;
- масштабируемость решений;
- ускорение бизнес-процессов.

Автоматизированные информационные системы обладают рядом возможностей. Рассмотрим наиболее важные из них:

- простая интеграция с внешними системами, в том числе платежными системами, системами аналитики и системами учета. Это позволяет снизить затраты на интеграцию новой информационной системы к уже существующей цифровой архитектуре, также снижая затраты на обучение работников компании;
- автоматизированная обработка заявок позволяет принимать, регистрировать и обрабатывать заявки на лизинг приборов учета за короткое время при минимальных трудовых затратах. Это

значительно уменьшает время обработки заявок, улучшая клиентский опыт клиентов, и уменьшает риск потери или непреднамеренного изменения данных;

– автоматизированная генерация отчетов позволяет более оперативно получать обработанную статистику для дальнейшего планирования, оптимизировать затраты и улучшить управление ресурсами.

Вышеперечисленные возможности и преимущества автоматизированных информационных систем показывают их значимость для оптимизации бизнес-процессов компании и необходимость их внедрения.

На данный момент на рынке лизинга приборов учета существует множество программных продуктов. Проведем сравнительный анализ крупных представителей данного рынка. Таковыми являются «1С:Управление лизинговой компанией. Расширение для 1С:ERP», «LeaseAccelerator» и «FreshBooks» [1].

Результаты сравнения вышеуказанных систем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ исследуемых систем

Характеристика	1С:Управление лизинговой компанией. Расширение для 1С:ERP	LeaseAccelerator	FreshBooks
Встроенная поддержка лизинга приборов учета	Да	Нет	Нет
Интеграция с устройствами мира вещей	Нет	Нет	Нет
Учет договоров лизинга	Да	Да	Да
Автоматизация расчетов лизинговых платежей	Да	Да	Да
Интеграция с системами учета ресурсов	Только с 1С:ERP	Да	Нет
Стоимость лицензии	Высокая	Высокая	Низкая
Сложность интеграции	Высокая	Средняя	Низкая

Подробнее разберем специфику каждого программного продукта, их преимущества и недостатки.

«1С:Управление лизинговой компанией. Расширение для 1С:ERP» является программным обеспечением с высоким уровнем интеграции с другими сервисами 1С, предназначенным для автоматизации процессов управления операциями по лизингу, в том числе с лизингом приборов учета. Данный продукт обладает высокой гибкостью настроек, позволяя точно настраивать его под нужды компании, включая локальные специфики и особенности законодательства. Интеграция с системами учета авторства 1С позволяет легко интегрировать продукт в информационную экосистему организации, при условии, что в ней активно используются продукты 1С. Интеграция с другими ERP решениями ограничена и вызовет дополнительные затраты.

«1С:Управление лизинговой компанией. Расширение для 1С:ERP» обладает серьезными недостатками, представленными далее:

- продукт платный и требует покупки лицензии;
- наличие собственного языка программирования и сложность структуры увеличивают требования к специалистам по сопровождению продукта и повышению их объема работ, что приводит к увеличению затрат на содержание;
- избыточный функционал, который является излишним для компании, специализирующейся на лизинге только приборов учета;
- повышенные требования к ИТ-инфраструктуре могут потребовать дополнительных затрат на обучение сотрудников и модернизацию сетевого оборудования.

«LeaseAccelerator» – это облачное программное обеспечение, рассчитанное на автоматизацию управления договорами лизинга. Оно рассчитано на мировой рынок и соответствует международному стандарту финансовой отчетности IFRS 16. Обладает широким функционалом в сфере управления лизингом. Может быть легко интегрировано со многими ERP-системами, в том числе «SAP ERP», «Oracle Cloud Enterprise Resource Planning» и «Microsoft Dynamics». Обладает широкими возможностями

аналитики и отчетности и может вести учет активов на уровне компании. Наличие облачной платформы позволяет снизить затраты на содержание.

Серьезным недостатком LeaseAccelerator является ориентированность программного продукта на крупный корпоративный сегмент. Лицензионные и эксплуатационные затраты высоки для использования в малом и среднем бизнесе, а функционал продукта избыточен. Ориентация на облачное хранение данных повышает риск утечки информации и секретов компании, в том числе персональных данных клиентов. LeaseAccelerator не позволяет получать данные с приборов учета онлайн, в том числе информацию об их состоянии. Это требует дополнительных затрат на интеграцию.

«FreshBooks» – это программное обеспечение для бухгалтерского учета, которое ориентировано на малый бизнес. Оно позволяет вести учет процессов аренды и лизинга, однако ограничено в возможностях. FreshBooks требует покупки лицензии, но ее стоимость низка, по сравнению с лицензиями других рассматриваемых продуктов.

«FreshBooks» обладает множеством ограничений. Оно медленно работает с большими объемами данных, не имеет полноценной аналитики и имеет крайне ограниченные возможности настройки функционала. Отсутствует локализация под особенности местного законодательства и обычаям ведения бизнеса. Облачное хранение данных увеличивает риск их компрометации.

Рассмотренный выше анализ продуктов «1С:Управление лизинговой компанией. Расширение для 1С:ERP», «LeaseAccelerator» и «FreshBooks» показал, что каждый из них имеет преимущества и недостатки, однако ни один из них не удовлетворяет потребностям организации.

1.4 Описание функциональных требований проекта

На основе проведенного анализа сформированы требования к проектируемой информационной системе.

Требования к информационной системе приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Функциональные требования к ИС

Требование	Полезность	Риск
Загрузка договора	Высокая	Низкий
Ведение лизинговых платежей	Средняя	Средний
Просмотр договора	Высокая	Низкий
Ведение гарантийных случаев	Средний	Низкий
Управление правами	Высокая	Высокий

Сформулированные следующие требования:

- загрузка договора. Приложение должна иметь возможность загрузки договоров лизинга и их содержимого;
- ведение лизинговых платежей. Приложение должно иметь возможность автоматизированного составления графика платежей и учета выполнения платежей;
- просмотр договора. Приложение должно позволять просматривать загруженные договоры;
- ведение гарантийных случаев. Приложение должно предоставлять лизингополучателям создавать гарантийные случаи, а продавцы – просматривать, управлять и закрывать их;
- управление правами – Администраторы должны иметь возможность управлять правами пользователей приложения.

Сформированные функциональные требования необходимы для эффективной работы компании. Их реализация обеспечит значительное повышение эффективности бизнес-процессов [19].

Бизнес-цель проекта – разработка и внедрение автоматизированной системы учета лизинговых приборов учета с целью:

- оптимизации процесса учета данных;
- улучшения клиентского опыта;
- повышении точности и скорости в операциях с данными.

Требования к техническому обеспечению показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Аппаратные требования информационной системы

Устройство	Сервер	Клиент
Центральный процессор	1 ядро, 3,3 ГГц	1 ядро, 3 ГГц
ОЗУ	2 ГБ	1 ГБ
ПЗУ	10 ГБ	10 ГБ

Для составления календарного плана разработки информационной системы выделим этапы жизненного цикла ее производства. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Этапы жизненного цикла проекта

Этап реализации проекта	Должность ответственного	Продолжительность реализации, недели
1. Подготовительные работы		
1.1 Формирование команды проекта	Проектный менеджер	1
1.2 Сбор и анализ требований	Бизнес-аналитик	1
1.3 Определение и оценка рисков	Бизнес-аналитик	1
1.4 Выделение ресурсов и подготовка инфраструктуры	Системный администратор, проект-менеджер	1
2. Проектирование		
2.1 Проектирование архитектуры	Архитектор ПО	2
2.2 Разработка базы данных и структуры данных	Специалист по базам данных	1
2.3 Проектирование пользовательского интерфейса	Дизайнер интерфейса	2
3. Разработка		
3.1 Настройка среды разработки	Разработчик	1
3.2 Разработка бэкенда системы	Разработчик	3
3.3 Разработка фронтенда системы	Разработчик	3
3.4 Разработка системы безопасности	Специалист по безопасности	3
3.5 Интеграция компонентов	Разработчик	1

Продолжение таблицы 4

Этап реализации проекта	Должность ответственного	Продолжительность реализации, недели
4. Тестирование и отладка		
4.1 Подготовка тестовых сценариев	Тестировщик	1
4.2 Модульное тестирование и отладка	Тестировщик	2
4.3 Интеграционное тестирование и отладка	Тестировщик	2
5. Внедрение		
5.1 Подготовка документации для пользователей	Бизнес-аналитик, разработчик	1
5.2 Обучение пользователей	Бизнес-аналитик, проектный менеджер	1
5.3 Внедрение и пилотное тестирование	Проектный менеджер, разработчик	1
6. Завершение		
6.1 Поставка в эксплуатацию	Проектные менеджер, разработчик	1

Согласно выделенным этапам жизненного цикла производства составлен календарный план, представленный в таблице 5.

Таблица 5 – Календарный план реализации проекта

Этап реализации проекта	Начало реализации	Завершение реализации	Продолжительность реализации, недель
1. Подготовительные работы	1 сентября	21 сентября	3
2. Проектирование	22 сентября	12 октября	3
3. Разработка	13 октября	16 ноября	5
4. Тестирование и отладка	17 ноября	7 декабря	3
5. Внедрение	8 декабря	28 декабря	3
6. Завершение	29 декабря	4 января	1
Всего	1 сентября	4 января	18

Реализация проекта разделена на шесть взаимосвязанных этапов и рассчитана на восемнадцать месяцев. В работе над проектом участвуют специалисты следующих направлений:

– проектный менеджер,

– бизнес-аналитик,
– системный администратор,
– архитектор ПО,
– специалист по базам данных,
– дизайнер интерфейса,
– разработчик,
– специалист по безопасности,
– тестировщик.

На основании детализированного календарного графика проекта составлена диаграмма Ганта [2]. Результат представлен на рисунке 5. На диаграмме Ганта демонстрируются все шесть этапов проекта, связанные с ними задачи, их сроки реализации, взаимозависимость и очередность выполнения. Все это обеспечивает контроль и возможность мониторинга результатов проекта.

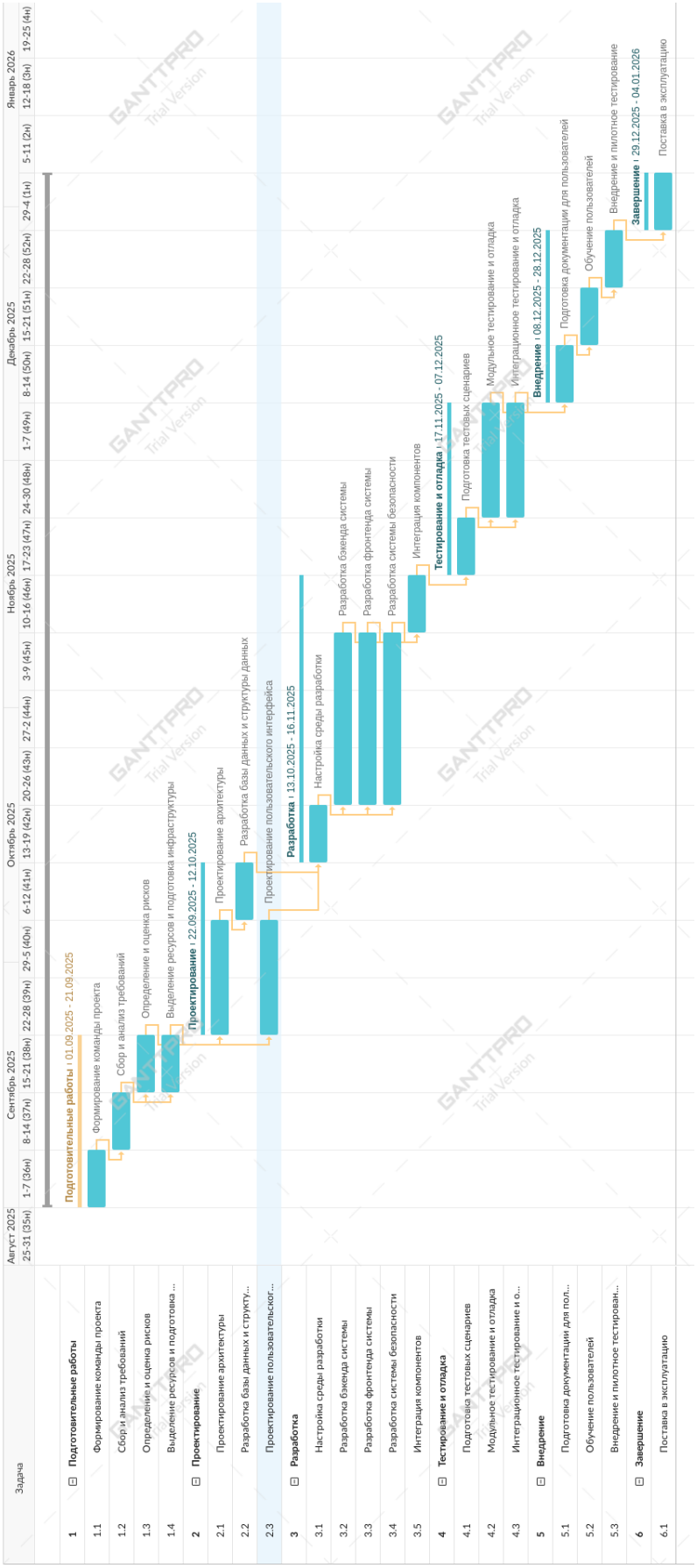


Рисунок 5 – Диаграмма Ганта проекта

Выводы по разделу 1.

Проведен анализ организации «ООО “Квартплата 24”». Рассмотрена организационная структура предприятия. Построена функциональная модель организации процесса лизинговой деятельности в нотации IDEF0. Составлена функциональная модель процесса «Заключение договора». Проанализированы лучшие практики в предметной области. Проанализированы существующие разработки для решения обозначенной задачи. Описаны функциональные требования к информационной системе. Сформированы требования к техническому обеспечению. Сформированы бизнес-цели и требования ИТ-проекта. Описаны этапы жизненного цикла проекта. Составлен календарный план реализации проекта. Определен список работников, участвующих в проекте, и их специальности. Составлена диаграмма Ганта.

2 Проектирование программного обеспечения

2.1 Разработка логической модели

Для составления логической модели целесообразно сначала рассмотреть всех участников процесса. Для этого составлена диаграмма прецедентов [3]. Результат представлен на рисунке 6.

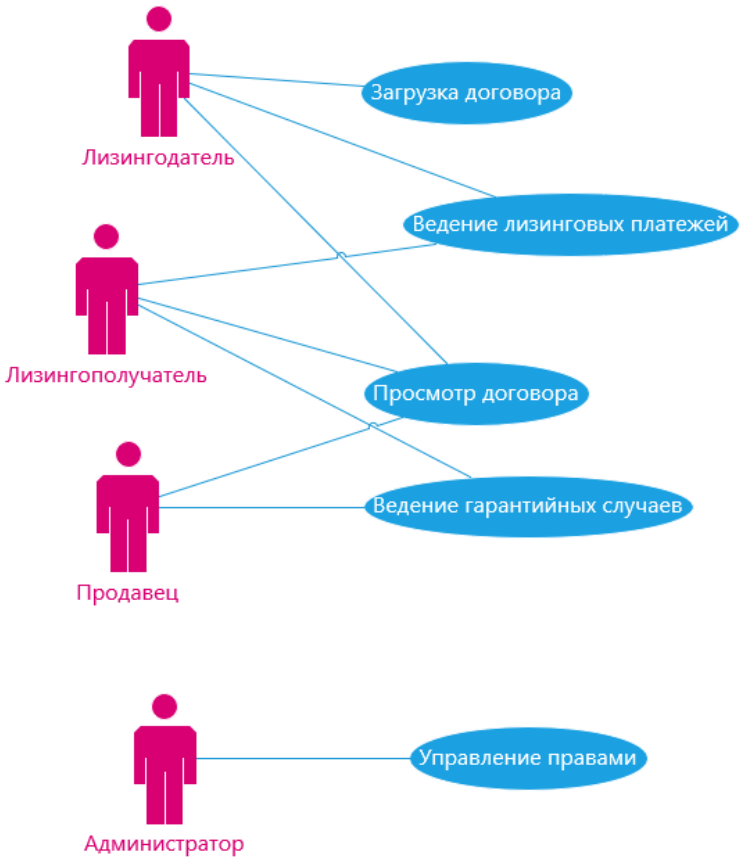


Рисунок 6 – Диаграмма прецедентов

Лизингодатель имеет возможность загрузить договор в систему. Лизингодатель, лизингополучатель и продавец могут просмотреть договор. Лизингодатель и лизингополучатель могут просмотреть график платежей и управлять им. Лизингополучатель и продавец могут вести гарантийные случаи. Администратор может управлять ролями в системе.

Подробнее рассмотрим процесс ведения лизинговых платежей. Для этого составлена диаграмма активности процесса «Совершение платежа» [7]. Результат представлен на рисунке 7.

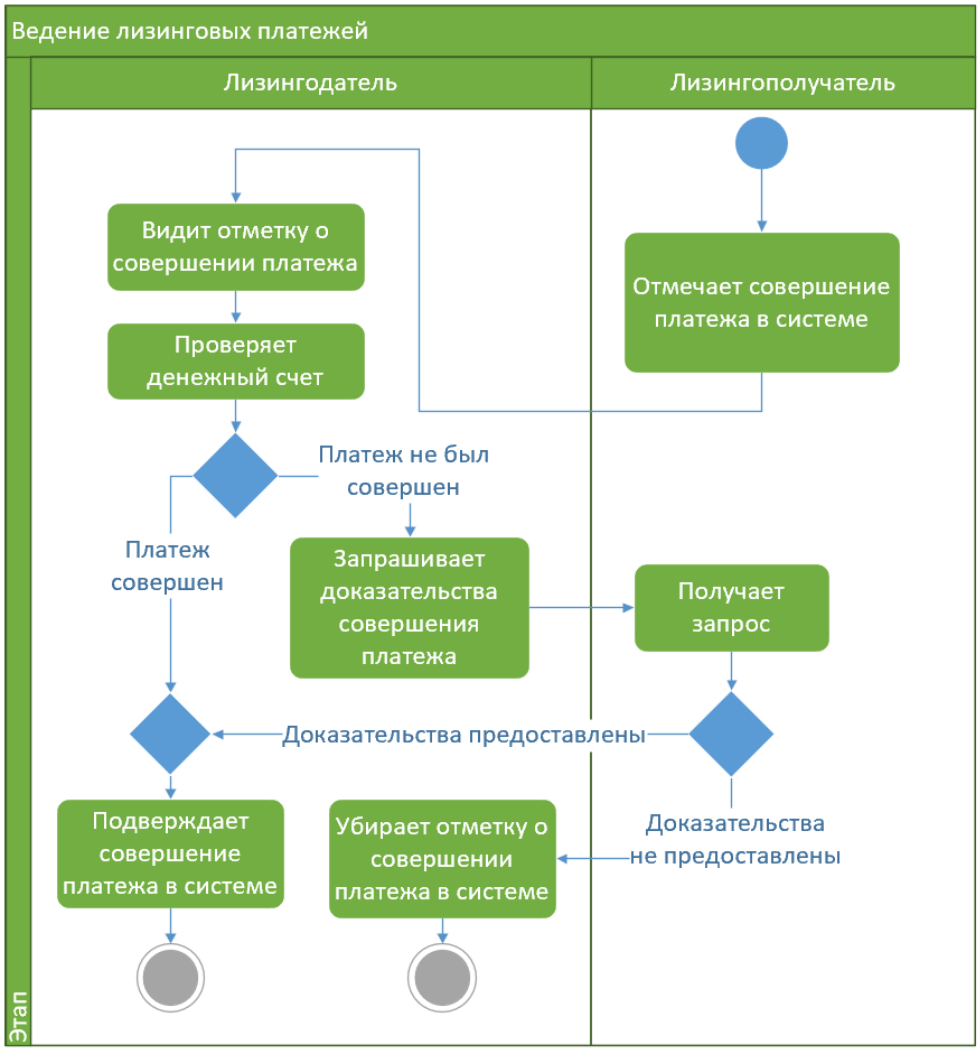


Рисунок 7 – Диаграмма активности, процесс «Совершение платежа»

Лизингополучатель ставит отметку о совершении платежа в системе. Лизингодатель видит это и проверяет факт платежа. Если платеж был совершен, то он подтверждает его. Если нет – запрашивает доказательства совершения платежа у лизингополучателя. Если доказательства предоставлены, то подтверждает платеж, иначе отклоняет его.

2.2 Моделирование данных

Используя составленные диаграммы разработана концептуальная модель базы данных [6]. Результат представлен на рисунке 8.

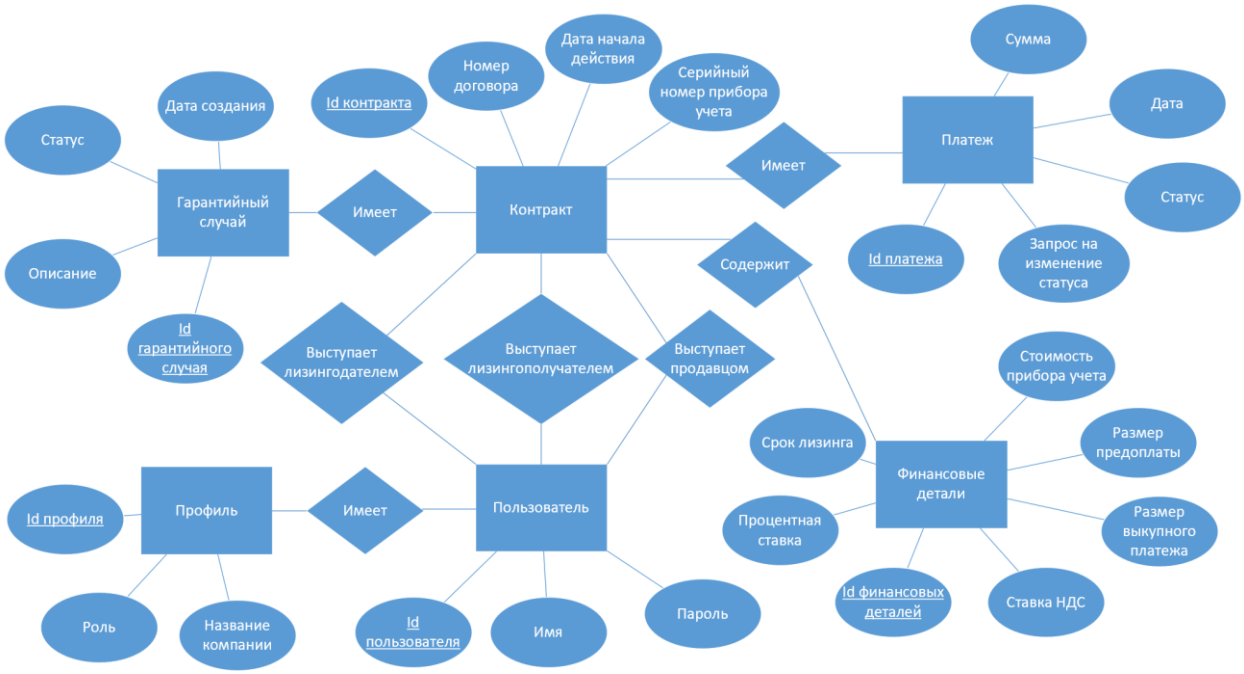


Рисунок 8 – Концептуальная модель базы данных

Модель состоит из 6 сущностей: «Пользователь», «Профиль», «Контракт», «Финансовые детали», «Платеж», и «Гарантийный случай». Каждый пользователь может иметь контракты. Контракт не может существовать без пользователя. Контракт связан с финансовыми деталями, платежами и связанными с объектом лизинга гарантийными случаями. Пользователь имеет свой профиль.

Разработана логическая модель базы данных. Результат представлен на рисунке 9.

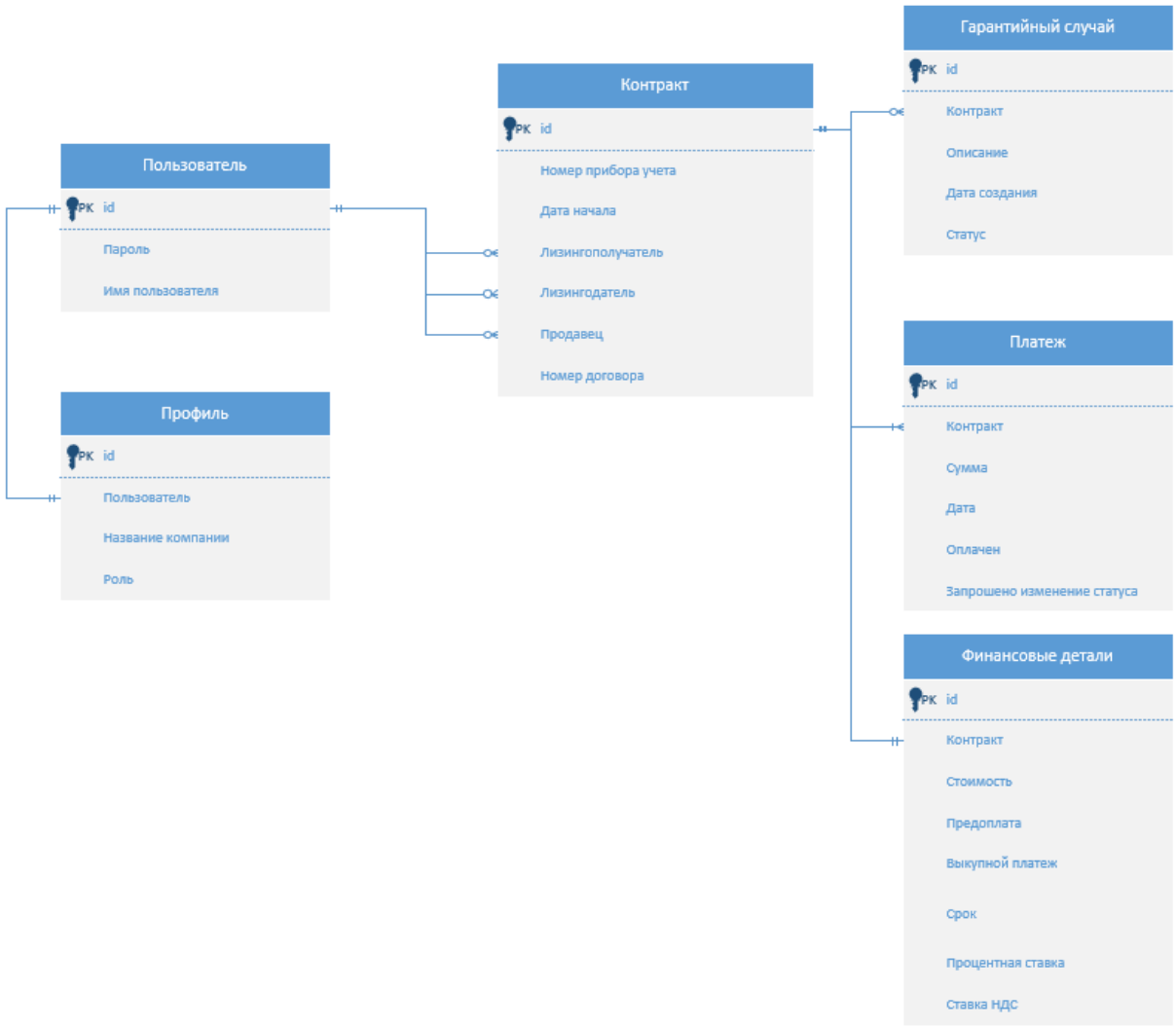


Рисунок 9 – Логическая модель базы данных

Логическая модель состоит из 6 таблиц. Таблица «Пользователь» описывает пользователя системы и включает в себя следующие поля:

– уникальный идентификатор,
– имя, используемое внутри системы,
– пароль для входа в систему.

Таблица «Профиль» описывает дополнительные данные пользователя. В нее входят поля:

– уникальный идентификатор,
– уникальный идентификатор пользователя,

– роль пользователя.

Таблица «Контракт» содержит основную информацию о лизинговых контрактах. Она содержит следующие поля:

– уникальный идентификатор,
– серийный номер прибора учета,
– дата начала действия договора,
– уникальный идентификатор лизингодателя,
– уникальный идентификатор лизингополучателя,
– уникальный идентификатор продавца,
– номер договора.

Таблица «Финансовые детали» содержит дополнительную информация о контракте. В нее входят поля:

– уникальный идентификатор,
– уникальный идентификатор контракта,
– стоимость прибора учета,
– размер предоплаты,
– размер выкупного платежа,
– срок лизинга,
– процентная ставка,
– ставка НДС.

Таблица «Платеж» содержит информацию о поступивших и ожидаемых платежах по контрактам. Она содержит поля:

– уникальный идентификатор,
– уникальный идентификатор контракта,
– сумма платежа,
– дата платежа,
– статус платежа,
– запрос на изменение статуса.

Таблица «Гарантийный случай» содержит данные о наступивших гарантийных случаях. Она содержит поля:

- уникальный идентификатор,
- уникальный идентификатор контракта,
- описание гарантийного случая,
- дата создания,
- статус.

Определены инструменты для разработки программного обеспечения. В процессе проектирования базы данных разработаны концептуальная и логическая модели. Структура базы данных обеспечивает организацию данных и их эффективную взаимосвязь.

Выводы по разделу 2.

Во втором разделе описаны и составлены диаграмма прецедентов, диаграмма активности, концептуальная и логическая модели базы данных.

3 Реализация веб-приложения

3.1 Описание инструментов для разработки программного обеспечения

Для создания программного обеспечения выбран язык программирования python версии 3.12.1 [14]. Это распространенный высокоуровневый язык, который имеет большое число сторонних библиотек и фреймворков, позволяя реализовать на нем широкий набор возможностей. Язык python активно используется для проектирования web-приложений, что возможно благодаря возможности языка взаимодействовать с сетевыми портами компьютера. Эту возможность используют многие библиотеки и фреймворки, использующиеся для создания бекэнд части серверов.

Для создания программного обеспечения выбран фреймворк Django [18]. Он поддерживает работу с HTTP и HTTPS запросами, обладает собственной объектно-реляционной моделью, избавляя от необходимости писать SQL запросы, и поддерживает множество СУБД. Django обладает хорошей масштабируемостью и гибкостью [15].

Для написания фронтенда используется язык гипертекстовой разметки документов HTML [20]. Система вложенных тегов позволяет строить объектную модель документа для его отображения в браузере клиента.

Для стилизации используются формальный язык CSS [8], который позволяет к HTML тегам применять собственные стили, меняющее отображение документа в браузере.

Во время разработки программного обеспечения применяются различные инструменты. Наиболее полезными из низ являются интегрированная система разработки, позволяющая писать программный код и запускать его, и система контроля версий, в которой можно отслеживать и управлять процессом разработки.

В качестве интегрированной системы разработки PyCharm Community Edition [13]. Это бесплатный продукт, который создан специально для

создания приложения на языке программирования python. Он обладает широкими возможностями, ускоряющих процесс разработки.

В качестве системы контроля версий выбран Git [16]. Это распределенная система управления версий, которая позволяет хранить несколько версий проекта одновременно, позволяет переключаться между ними и при этом может работать как на локальном компьютере без подключения сети, так и сохраняя все изменения на сервере.

Django обладает встроенной поддержкой ряда сторонних СУБД. Самыми популярными среди них являются SQLite, PostgreSQL и MySQL. Для выбора конкретной СУБД проведен сравнительный анализ [9]. Его результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Сравнительный анализ исследуемых СУБД

Характеристика	SQLite	PostgreSQL	MySQL
Стоимость лицензии	Бесплатная	Бесплатная	Бесплатная
Производительность на малых объемах данных	Высокая	Высокая	Высокая
Производительность на больших объемах данных	Низкая	Высокая	Высокая
Аппаратные требования	Низкие	Средние	Средние
Сложность установки	Низкая	Высокая	Средняя

SQLite является простой и бесплатной СУБД. Она обладает высокой скоростью на незначительных объемах данных, но плохо масштабируется, и на больших объемах может работать медленно. При этом СУБД потребляет мало ресурсов и не требует никакой настройки или создания отдельного сервера для нее. Это делает ее крайне простым для использования инструментом, который можно использовать на системах с низкими уровнем производительности. Однако дальнейшее масштабирование может быть затруднено [17].

PostgreSQL – СУБД с расширенной функциональностью. Она поддерживает многие типы данных и позволяет использовать сложные

запросы, обладает широкими возможностями масштабирования и механизмами шифрования данных. Однако PostgreSQL более тяжелая, чем SQLite, а ее настройка сложна и требует дополнительных затрат на администрирование [12].

MySQL – одна из самых популярных СУБД, которая обладает широкой кроссплатформенностью и высокой производительностью. Ее возможности более ограничены, по сравнению с PostgreSQL. Требует создания отдельного сервера [10].

В соответствии с проведенным анализов выбрана СУБД SQLite. Она является простым и малотребовательным инструментом, который обладает достаточной производительностью на ожидаемом масштабе данных.

3.2 Разработка приложения

В соответствии с вышеописанными требованиями разработана концептуальная модель. Результат представлен на рисунке 10.

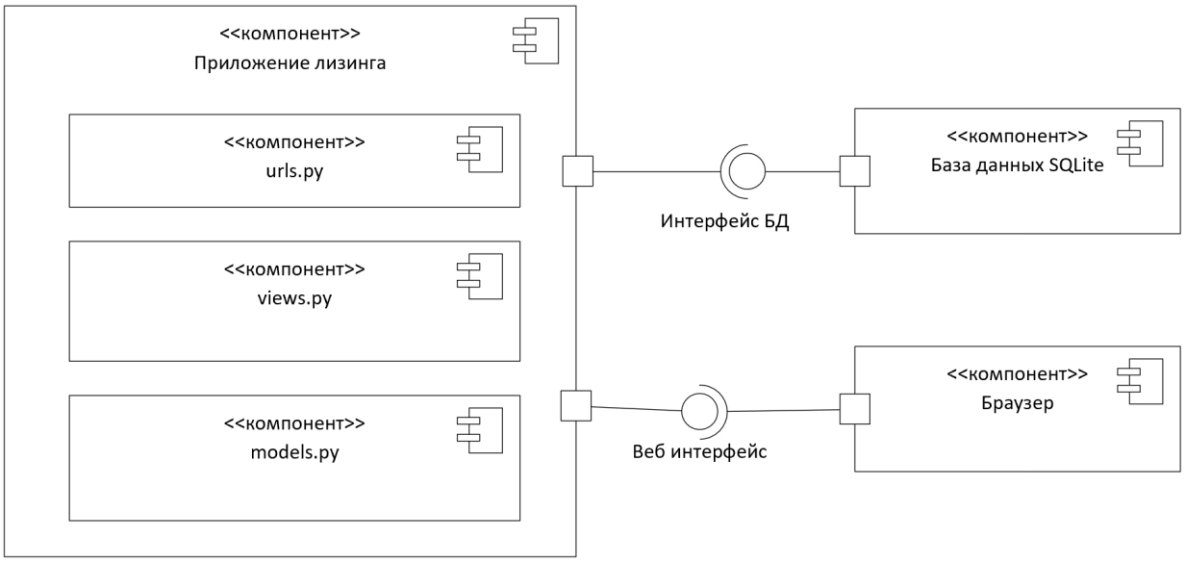


Рисунок 10 – Диаграмма компонентов

Приложение лизинга содержит три основных компонента: «urls.py» отвечает за маршрутизацию запросов внутри приложения, «view.py» отвечает за обработку запросов и формирование ответов, «models.py» описывает структуру данных и отвечает за коммуникацию с базой данных. Приложение взаимодействует с базой данных SQLite через интерфейс БД, а также предоставляет веб-интерфейс для конечного пользователя, использующего браузер.

Разработана физическая модель базы данных. Результат представлен на рисунке 11.

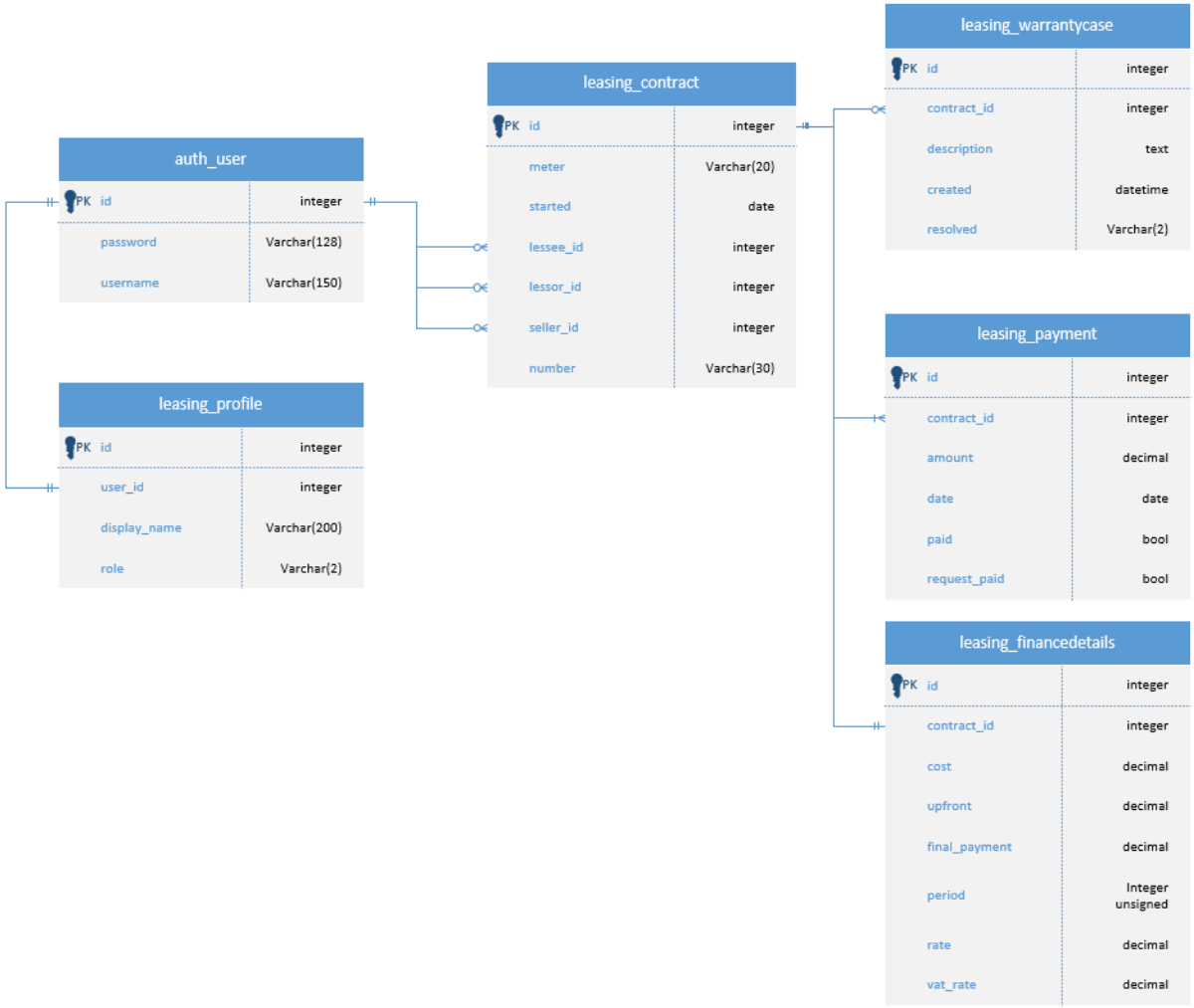


Рисунок 11 – Физическая модель базы данных

В программе SQLite создана база данных и 6 таблиц. Названия таблиц и полей на рисунке 11 соответствуют логической модели, описанной ранее.

С использованием ранее выбранных инструментов разработки создано веб приложение. Структура проекта представлена на рисунке 12 (отображены только важные файлы и директории).

```
C:.
│   db.sqlite3
│   manage.py
├───leasing
│   │   admin.py
│   │   apps.py
│   │   forms.py
│   │   models.py
│   │   tests.py
│   │   urls.py
│   │   utils.py
│   │   views.py
│   │   __init__.py
│   ├───migrations
│   └───templates
└───project
        asgi.py
        settings.py
        urls.py
        wsgi.py
        __init__.py
```

Рисунок 12 – Файловая структура проекта

В корневой директории проекта содержится база данных SQLite, управляющий скрипт фреймворка Django «manage.py», директории «project» и «leasing». Директория «project» содержит конфигурацию проекта – в файле «settings.py» находятся основные настройки проекта, в файле «urls.py» глобальные настройки маршрутизации. Директория «leasing» содержит Django-приложение и включает следующие файлы:

- «admin.py» содержит настройки панели администрирования;
- «apps.py» – корневой файл Django-приложения;
- «forms.py» содержит формы для ввода данных пользователем;
- «models.py» описывает моделей для объектно-реляционного отображения Django;
- «tests.py» содержит unit-тесты;
- «urls.py» – файл с настройками маршрутизации;
- «utils.py» содержит вспомогательные функции;
- «view.py» содержит представления, которые обрабатывают запросы;
- директория «migrations» включает конфигурационные файлы базы данных;
- директория «templates» содержит HTML шаблоны.

Отдельного внимания заслуживает фрагмент исходного кода, представленный функцией «generate_payment_dates», расположенной в файле «utils.py» (рисунок 13) содержит логику составления дат для графика платежей. В качестве входных параметров она получает начальную дату и количество месяцев, на которое необходимо составить график, а в качестве результата возвращает список дат предполагаемых выплат.

```python
def generate_payment_dates(
        start_date: date,
        period: int
) -> list[date]:
    payment_dates = []
    day = start_date.day
    current_date = start_date

    for _ in range(period):
        month = current_date.month
        year = current_date.year
        last_day_of_month = calendar.monthrange(year, month)[1]

        payment_day = min(day, last_day_of_month)
        payment_date = date(year, month, payment_day)
        payment_dates.append(payment_date)

        if month == 12:
            current_date = date(year + 1, month: 1, day: 1)
        else:
            current_date = date(year, month + 1, day: 1)

    return payment_dates
```

Рисунок 13 – Функция расчета дат платежей

В файле «urls.py», расположенном в директории «leasing» содержится перечень паттернов маршрутизации (рисунок 14). Каждому из паттернов сопоставлена соответствующая функция отображение, обеспечивающая обработку запросов и составление ответов.

```
urlpatterns = [
    path('login/', auth_views.LoginView.as_view(), name='login'),
    path('logout/', auth_views.LogoutView.as_view(), name='logout'),

    path('contract/add/', views.edit_contract, name='add_contract'),
    path('contract/<int:pk>/edit/', views.edit_contract, name='edit_contract'),
    path('contract/list/', views.list_contract, name='list_contract'),
    path('contract/<int:pk>/', views.view_contract, name='view_contract'),
    path('contract/<int:pk>/payments/', views.view_payments, name='view_payments'),

    path('payment/requested/', views.request_paid_list, name='request_paid_list'),
    path('payment/<int:pk>/request/', views.request_payment, name='request_payment'),
    path('payment/<int:pk>/<str:action>/', views.toggle_payment, name='toggle_payment_status'),

    path('warranty/list/', views.list_warranty, name='list_warranty'),
    path('warranty/add/', views.edit_warranty, name='add_warranty'),
    path('warranty/<int:pk>/edit/', views.edit_warranty, name='edit_warranty'),
    path('warranty/<int:pk>/', views.view_warranty, name='view_warranty'),
]
```

Рисунок 14 – Паттерны маршрутизации

В качестве иллюстрации пользовательского интерфейса на рисунке 15 приведена домашняя страница веб-приложения (на нее попадает пользователь после входа в аккаунт).

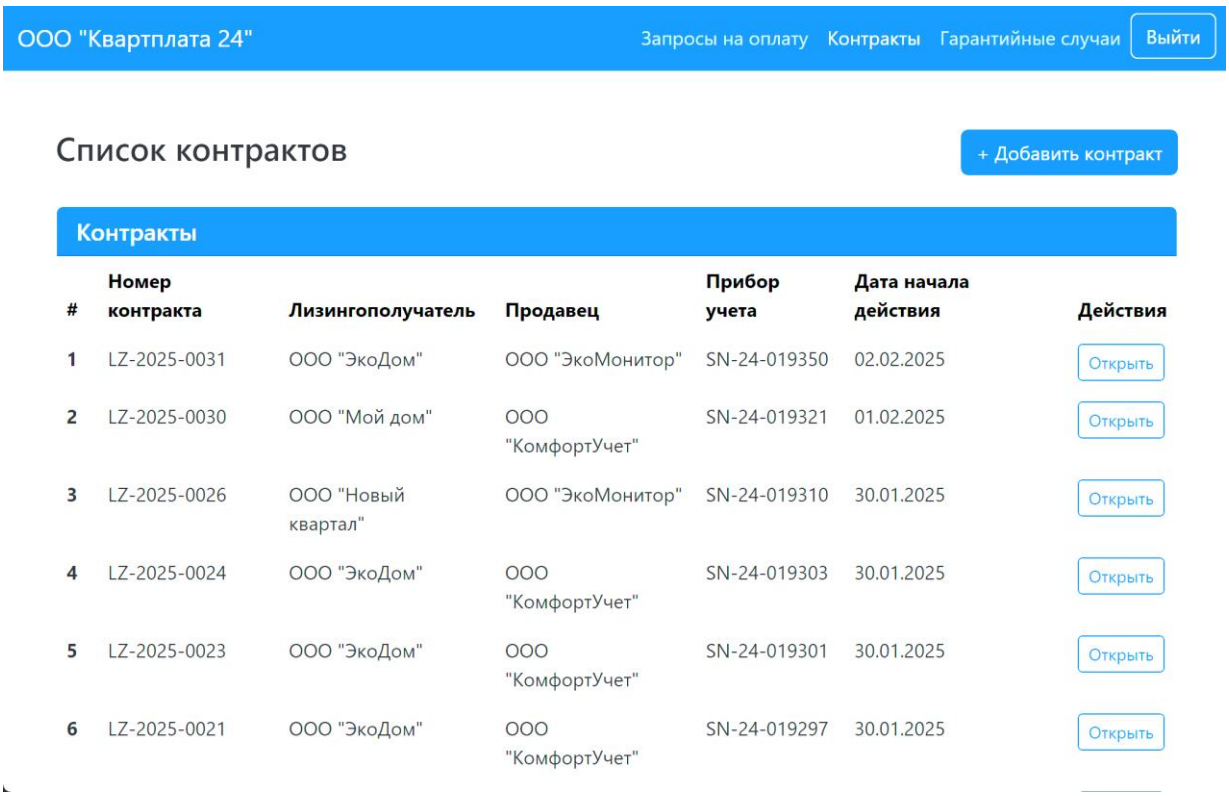


Рисунок 15 – Графический интерфейс приложения, домашняя страница

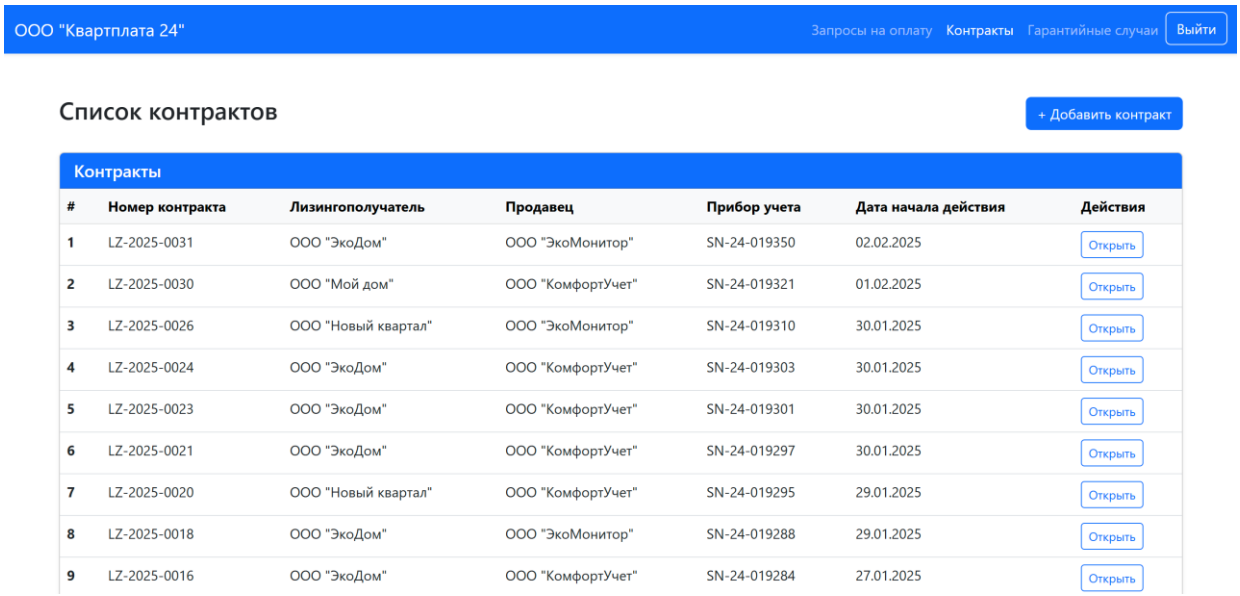
Вышеприведенный пример демонстрирует общий вид веб интерфейса приложения и ключевые элементы навигации.

3.3 Тестирование веб-приложения

Выполнено функциональное тестирование в ручном режиме. В качестве тест-кейса взята следующая ситуация: строительная компания «ООО “Новый квартал”», продавец приборов учета «ООО “ЭкоМонитор”» и компания «ООО “Квартплата 24”» заключили договор лизинга на прибор учета воды. «ООО “Квартплата 24”» вносит договор в систему, где его могут просмотреть все участники договора. Строительная компания просматривает график платежей и, совершив оплату, уведомляет об этом лизингодателя, нажав соответствующую кнопку. «ООО “Квартплата 24”» проверяет факт поступления средств и подтверждает или отклоняет факт оплаты. При поломке прибора учета «ООО “Новый квартал”» составляет заявку на

гарантийный случай. Продавец прибора учета видит ее и может менять ее статус.

Подробнее рассмотрим ранее описанный случай. Для добавления договора в систему сотрудник «ООО “Квартплата 24”» входит в систему и попадает на страницу со всеми внесенными в систему договорами (рисунок 16).



#	Номер контракта	Лизингополучатель	Продавец	Прибор учета	Дата начала действия	Действия
1	LZ-2025-0031	ООО "ЭкоДом"	ООО "ЭкоМонитор"	SN-24-019350	02.02.2025	Открыть
2	LZ-2025-0030	ООО "Мой дом"	ООО "КомфортУчет"	SN-24-019321	01.02.2025	Открыть
3	LZ-2025-0026	ООО "Новый квартал"	ООО "ЭкоМонитор"	SN-24-019310	30.01.2025	Открыть
4	LZ-2025-0024	ООО "ЭкоДом"	ООО "КомфортУчет"	SN-24-019303	30.01.2025	Открыть
5	LZ-2025-0023	ООО "ЭкоДом"	ООО "КомфортУчет"	SN-24-019301	30.01.2025	Открыть
6	LZ-2025-0021	ООО "ЭкоДом"	ООО "КомфортУчет"	SN-24-019297	30.01.2025	Открыть
7	LZ-2025-0020	ООО "Новый квартал"	ООО "КомфортУчет"	SN-24-019295	29.01.2025	Открыть
8	LZ-2025-0018	ООО "ЭкоДом"	ООО "ЭкоМонитор"	SN-24-019288	29.01.2025	Открыть
9	LZ-2025-0016	ООО "ЭкоДом"	ООО "КомфортУчет"	SN-24-019284	27.01.2025	Открыть

Рисунок 16 – Просмотр лизингодателем списка контрактов

На странице (рисунок 16) имеется кнопка «Добавить контракт». После ее нажатия сотрудник попадает на страницу добавления нового контракта (рисунок 17). Сотрудник вносит данные контракта: номер, лизингополучатель, продавец, серийный номер прибора учета и начало действия, стоимость, авансовый и финальный платеж, срок контракта, процентная ставка и ставка НДС. После внесения данных сотрудник подтверждает сохранение нажатием на кнопку «Сохранить».

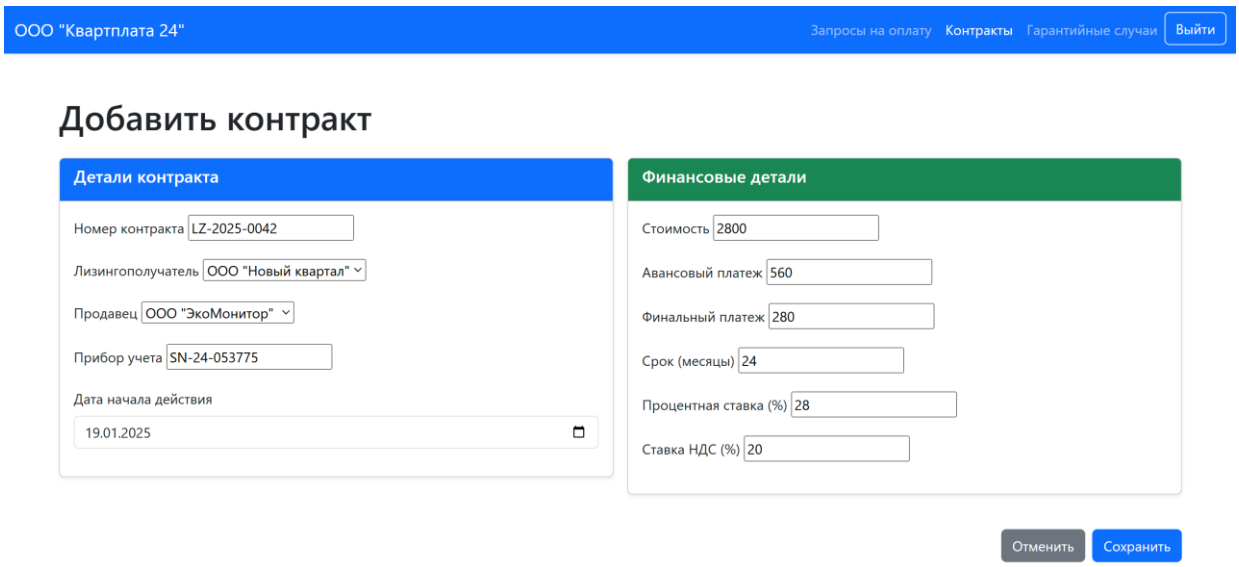


Рисунок 17 – Добавление нового контракта лизингодателем

После сохранения контракта сотрудник просматривает его. Для этого он находит контракт в списке контрактов и нажимает кнопку «Открыть». Открывается страница с деталями контракта (рисунок 18). На ней выведены ранее введенные данные контракта.

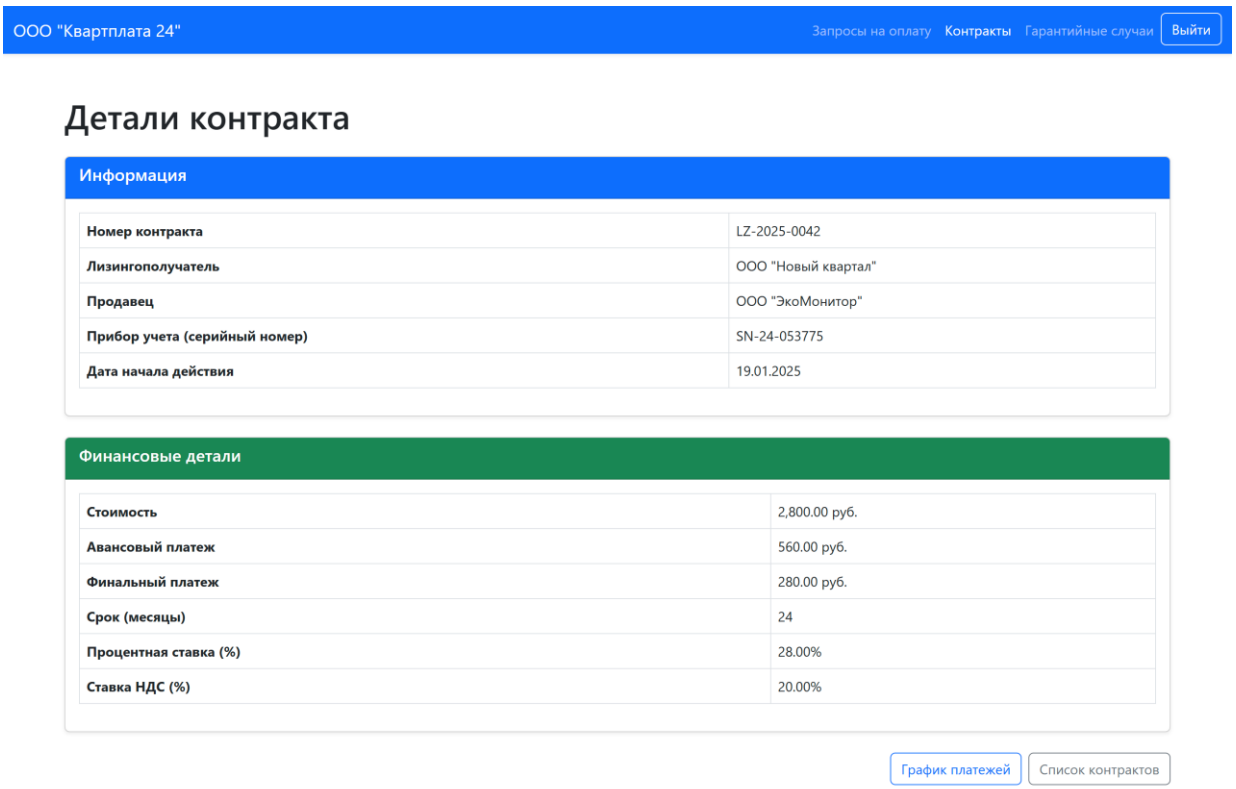


Рисунок 18 – Просмотр контракта лизингодателем

Сотрудник может просмотреть график платежей по контракту. Для этого он нажимает кнопку «График платежей» и попадает на страницу с графиком платежей по ранее выбранному контракту (рисунок 19). На странице указан номер контракта, даты и сумма платежей, их статус.

ООО "Квартплата 24" Запросы на оплату Контракты Гарантийные случаи Выйти

График платежей по контракту LZ-2025-0042

Вернуться к контракту

#	Дата платежа	Сумма	Статус оплаты
1	19.01.2025	129.10 руб.	Неоплачен
2	19.02.2025	129.10 руб.	Неоплачен
3	19.03.2025	129.10 руб.	Неоплачен
4	19.04.2025	129.10 руб.	Неоплачен
5	19.05.2025	129.10 руб.	Неоплачен
6	19.06.2025	129.10 руб.	Неоплачен
7	19.07.2025	129.10 руб.	Неоплачен
8	19.08.2025	129.10 руб.	Неоплачен
9	19.09.2025	129.10 руб.	Неоплачен
10	19.10.2025	129.10 руб.	Неоплачен
11	19.11.2025	129.10 руб.	Неоплачен
12	19.12.2025	129.10 руб.	Неоплачен
13	19.01.2026	129.10 руб.	Неоплачен
14	19.02.2026	129.10 руб.	Неоплачен
15	19.03.2026	129.10 руб.	Неоплачен
16	19.04.2026	129.10 руб.	Неоплачен
17	19.05.2026	129.10 руб.	Неоплачен
18	19.06.2026	129.10 руб.	Неоплачен
19	19.07.2026	129.10 руб.	Неоплачен
20	19.08.2026	129.10 руб.	Неоплачен
21	19.09.2026	129.10 руб.	Неоплачен
22	19.10.2026	129.10 руб.	Неоплачен
23	19.11.2026	129.10 руб.	Неоплачен
24	19.12.2026	129.10 руб.	Неоплачен

Рисунок 19 – Просмотр графика платежей лизингодателем

Лизингополучатель «ООО “Новый квартал”» входит в систему и попадает на страницу с контрактами (рисунок 20). На ней указаны контракты с участием «ООО “Новый квартал”».

ООО "Новый квартал" Контракты Гарантийные случаи Выйти

Контракты с участием ООО "Новый квартал"

Контракты

#	Номер контракта	Лизингополучатель	Продавец	Прибор учета	Дата начала действия	Действия
1	LZ-2025-0026	ООО "Новый квартал"	ООО "ЭкоМонитор"	SN-24-019310	30.01.2025	Открыть
2	LZ-2025-0020	ООО "Новый квартал"	ООО "КомфортУчет"	SN-24-019295	29.01.2025	Открыть
3	LZ-2025-0042	ООО "Новый квартал"	ООО "ЭкоМонитор"	SN-24-053775	19.01.2025	Открыть

Рисунок 20 – Просмотр списка контрактов лизингополучателем

Лизингополучатель находит на странице ранее заключенный контракт и нажимает на кнопку «Открыть» для перехода на страницу с детальной информацией о контракте (рисунок 21). На странице указаны детали контракта, которые ранее сотрудник «ООО “Квартплата 24”» ввел в систему.

ООО "Новый квартал" Контракты Гарантийные случаи Выйти

Детали контракта

Информация

Номер контракта	LZ-2025-0042
Лизингополучатель	ООО "Новый квартал"
Продавец	ООО "ЭкоМонитор"
Прибор учета (серийный номер)	SN-24-053775
Дата начала действия	19.01.2025

Финансовые детали

Стоимость	2,800.00 руб.
Авансовый платеж	560.00 руб.
Финальный платеж	280.00 руб.
Срок (месяцы)	24
Процентная ставка (%)	28.00%
Ставка НДС (%)	20.00%

График платежей Список контрактов

Рисунок 21 – Просмотр деталей контракта лизингополучателем

На странице контракта имеется кнопка «График платежей». Лизингополучатель нажимает на нее и попадает на страницу с графиком платежей по контракту (рисунок 22).

ООО "Новый квартал" Контракты Гарантийные случаи Выйти

График платежей по контракту LZ-2025-0042

Вернуться к контракту

#	Дата платежа	Сумма	Статус оплаты	Действия
1	19.01.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
2	19.02.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
3	19.03.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
4	19.04.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
5	19.05.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
6	19.06.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
7	19.07.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
8	19.08.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
9	19.09.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
10	19.10.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
11	19.11.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
12	19.12.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
13	19.01.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
14	19.02.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
15	19.03.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
16	19.04.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
17	19.05.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
18	19.06.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
19	19.07.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
20	19.08.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
21	19.09.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
22	19.10.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
23	19.11.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
24	19.12.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный

Рисунок 22 – Просмотр графика платежей лизингополучателем

После оплаты лизингополучатель сообщает о факте оплаты лизингодателю. Для этого он нажимает на кнопку «Отметить как оплаченный» напротив выполненного платежа. Статус платежа меняется с «Неоплачено» на «Запрошено изменение» (рисунок 23).

ООО "Новый квартал" Контракты Гарантийные случаи Выйти

График платежей по контракту LZ-2025-0042

Вернуться к контракту

#	Дата платежа	Сумма	Статус оплаты	Действия
1	19.01.2025	129.10 руб.	Запрошено изменение	
2	19.02.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
3	19.03.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
4	19.04.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
5	19.05.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
6	19.06.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
7	19.07.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
8	19.08.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
9	19.09.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
10	19.10.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
11	19.11.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
12	19.12.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
13	19.01.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
14	19.02.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
15	19.03.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
16	19.04.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
17	19.05.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
18	19.06.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
19	19.07.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
20	19.08.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
21	19.09.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
22	19.10.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
23	19.11.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
24	19.12.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный

Рисунок 23 – График платежей после пометки платежа как оплаченный

«ООО “Квартплата 24”» заходит в раздел «Запросы на оплату» и видит запрос на изменение статуса платежа от «ООО “Новый квартал”» (рисунок 24).

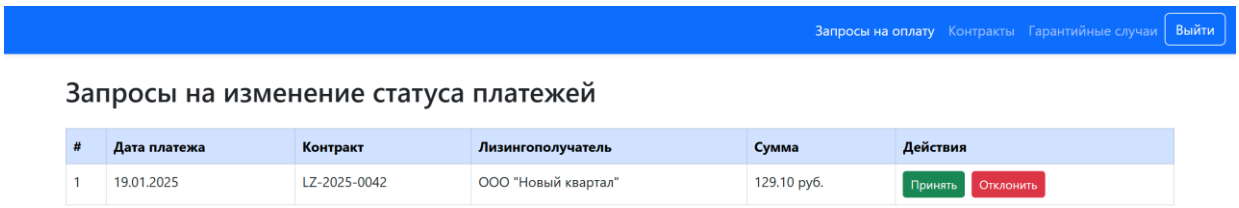


Рисунок 24 – Запросы на изменение статуса платежей

«ООО “Квартплата 24”» проверяет факт поступления платежа. После того, как сотрудник компании удостоверился в поступлении платежа, он нажимает на кнопку «Принять». Запрос на изменение статуса платежа принимается и статус платежа меняется на «Оплачен». «ООО “Новый квартал”» на странице графика платежей по контракту видит изменившийся статус платежа (рисунок 25).

ООО "Новый квартал" Контракты Гарантийные случаи Выйти

График платежей по контракту LZ-2025-0042

Вернуться к контракту

#	Дата платежа	Сумма	Статус оплаты	Действия
1	19.01.2025	129.10 руб.	Оплачен	
2	19.02.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
3	19.03.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
4	19.04.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
5	19.05.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
6	19.06.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
7	19.07.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
8	19.08.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
9	19.09.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
10	19.10.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
11	19.11.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
12	19.12.2025	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
13	19.01.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
14	19.02.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
15	19.03.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
16	19.04.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
17	19.05.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
18	19.06.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
19	19.07.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
20	19.08.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
21	19.09.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
22	19.10.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
23	19.11.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный
24	19.12.2026	129.10 руб.	Неоплачен	Отметить как оплаченный

Рисунок 25 – График платежей по контракту после подтверждения оплаты

После поломки прибора учета воды «ООО “Новый квартал”» составляет заявку на гарантийный случай. Гарантийные случаи расположены в секции «Гарантийные случаи» (рисунок 26). На ней «ООО “Новый квартал”» видит составленные им гарантийные случаи.

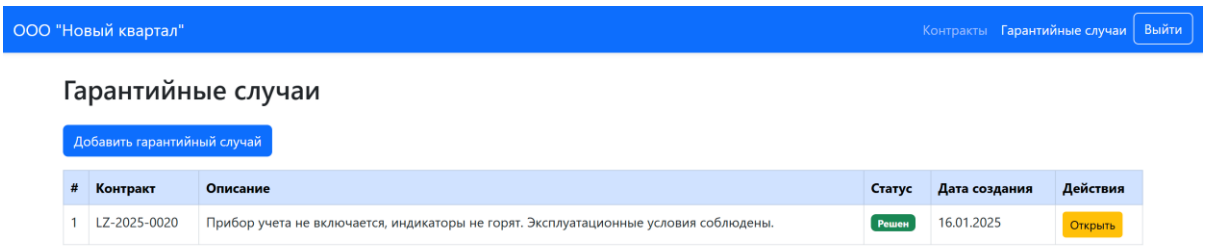


Рисунок 26 – Гарантийные случаи «ООО “Новый квартал”»

Для составления нового гарантийного случая «ООО “Новый квартал”» нажимает на кнопку «Добавить гарантийный случай» и попадает на страницу добавления гарантийного случая (рисунок 27). Здесь он выбирает контракт, по которому взят в лизинг поломанный прибор учета воды и описывает поломку. После внесения всей информации он нажимает на кнопку «Сохранить». Гарантийный случай сохраняется и его может просмотреть продавец данного прибора учета.

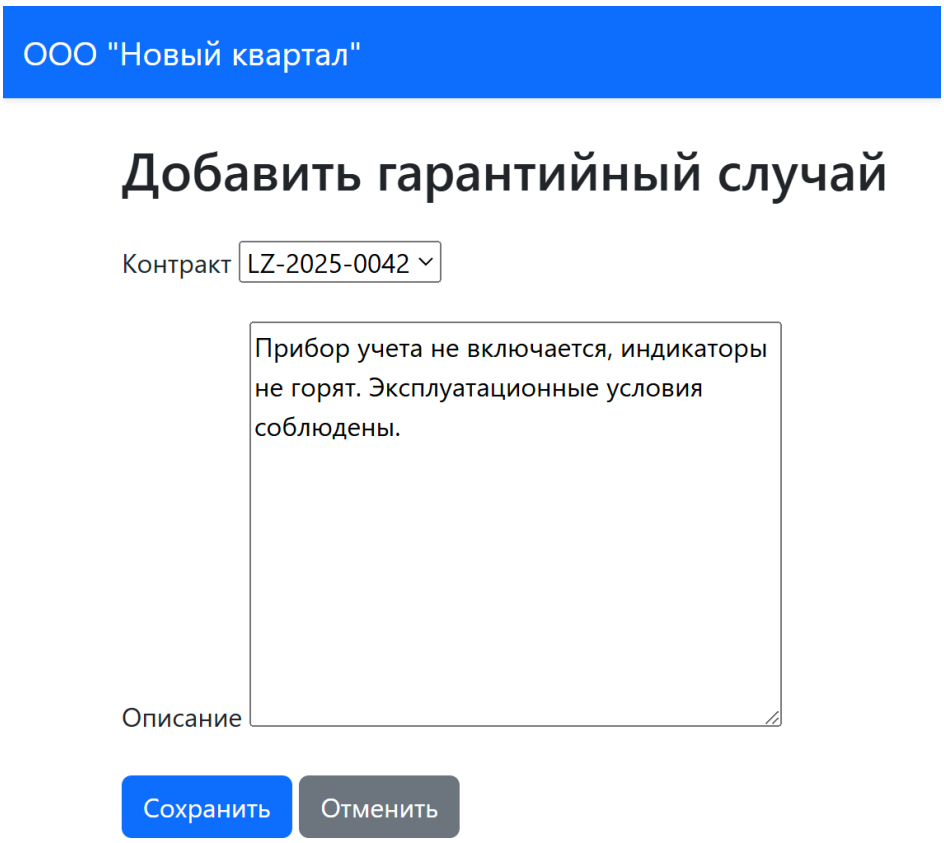


Рисунок 27 – Добавление гарантийного случая

Продавец «ООО “ЭкоМонитор”» входит в систему и переходит в секцию «Гарантийные случаи» (рисунок 28). Здесь он видит гарантийные случаи, связанные с проданными им приборами учета, в том числе гарантийный случай, ранее созданный «ООО “Новый квартал”».

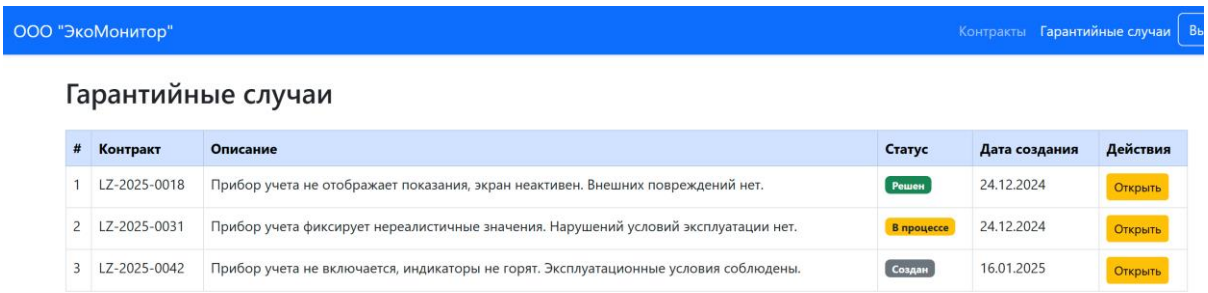


Рисунок 28 – Гарантийные случаи с участием «ООО “ЭкоМонитор”»

Продавец нажимает на кнопку «Открыть», расположенную напротив недавно созданного гарантийного случая и попадает на страницу с информацией о гарантийном случае (рисунок 29). На странице указано описание гарантийного случая, его статус и дата создания.

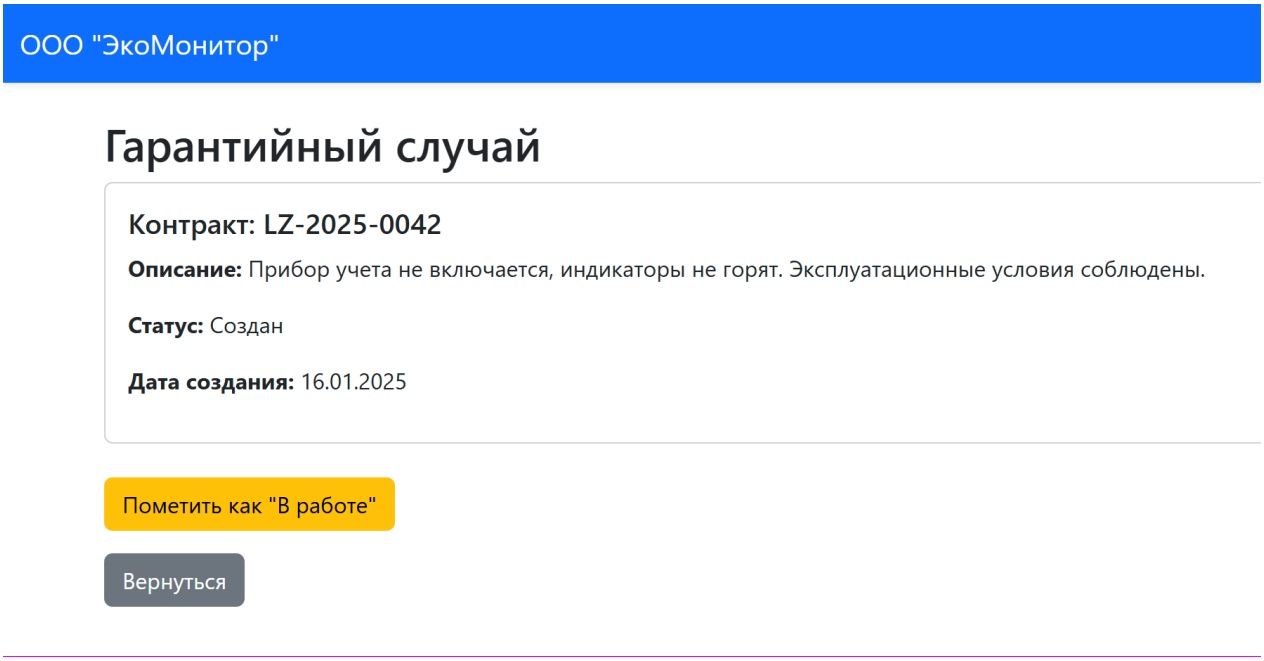


Рисунок 29 – Страница гарантийного случая

Продавец берет гарантийный случай в работу и нажимает кнопку «Пометить как “В работе”». Статус гарантийного случая меняется на «В работе» (рисунок 30). После разрешения гарантийного случая продавец сможет пометить его как «Завершен».

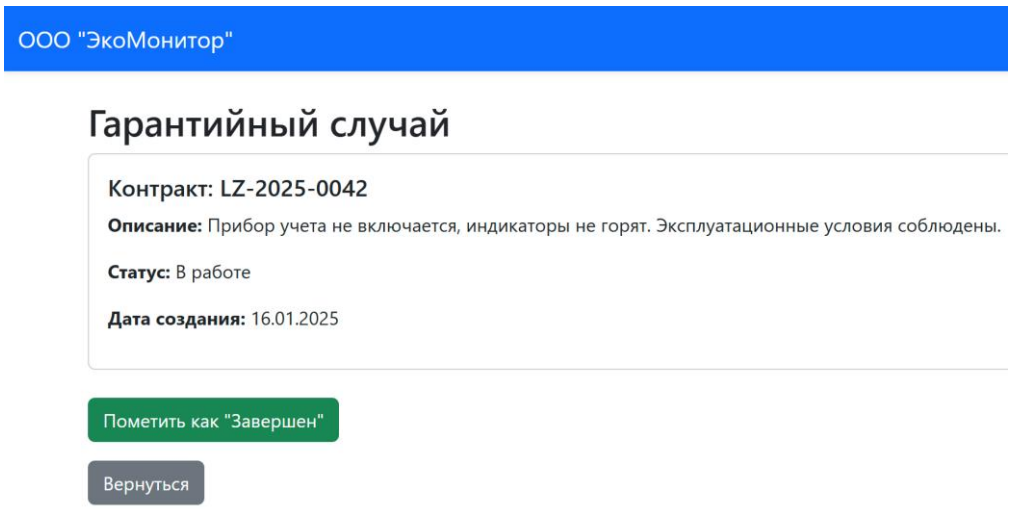


Рисунок 30 – Страница гарантийного случая после изменения статуса

Результаты тестирования представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты тестирования

Функция	Роль	Результат
Добавить договор	Лизингодатель	Без замечаний
Просмотреть договор	Лизингодатель	Без замечаний
Просмотреть график платежей	Лизингодатель	Без замечаний
Просмотреть договор	Лизингополучатель	Без замечаний
Просмотреть график платежей	Лизингополучатель	Без замечаний
Запрос изменения статуса платежа	Лизингополучатель	Без замечаний
Просмотр запросов на изменение статуса платежа	Лизингодатель	Без замечаний
Подтверждение запроса на изменение статуса платежа	Лизингодатель	Без замечаний
Создание гарантийного случая	Лизингополучатель	Без замечаний
Просмотр гарантийного случая	Продавец	Без замечаний
Изменение статуса гарантийного случая	Продавец	Без замечаний

Вышеописанный и протестированный функционал веб-приложения охватывает ключевые операции для пользователей.

Выводы по разделу 3.

В третьем разделе описаны инструменты разработки, составлена физическая модель данных, разработано и протестировано веб-приложение, представлен пользовательский интерфейс.

Заключение

В результате выпускной квалификационной работы разработано веб-приложение для лизинга приборов учета.

В процессе рассмотрена организация «ООО “Квартплата 24”», построена функциональная модель процесса лизинга приборов учета с учетом внедрения автоматизированной системы, проанализированы лучшие практики в предметной области, обоснован выбор решения по оптимизации, проанализированы существующие разработки для решения обозначенной задачи, описаны функциональные требования проекта, сформированы бизнес-цели и требования проекта, построен календарный план, описаны инструменты для разработки, обоснован выбор СУБД, построены концептуальная, логическая и физическая модели данных, разработано и протестировано веб-приложение.

В результате внедрения веб-приложения ожидается повышение эффективности процесса лизинга приборов учета в компании.

Все поставленные цели и задачи выполнены, приобретены новые компетенции.

Список используемой литературы и используемых источников

1. 1С:Управление лизинговой компанией. Расширение для 1С:ERP [Электронный ресурс] URL: https://solutions.1c.ru/catalog/leasing_finmarket_erp/features (дата обращения: 18.01.2025).

2. Диаграмма Ганта: как и где построить, шаблоны и примеры [Электронный ресурс] URL: https://getcompass.ru/blog/posts/diagramma-ganta (дата обращения: 10.01.2025).

3. Использование диаграммы вариантов использования UML при проектировании программного обеспечения [Электронный ресурс] URL: https://habr.com/ru/articles/566218/ (дата обращения: 18.01.2025).

4. «Квартплата 24» — ИТ-компания, эффективно решающая... [Электронный ресурс] URL: https://www.kvp24.ru/about/ (дата обращения: 10.01.2025).

5. Московская финансово-промышленная академия [Электронный ресурс] URL: https://e-biblio.ru/book/bib/01_informatika/sg.html (дата обращения: 18.01.2025).

6. Реляционная база данных. Проектирование реляционных баз данных [Электронный ресурс] URL: https://otus.ru/nest/post/589/ (дата обращения: 18.01.2025).

7. Activity Diagrams - Unified Modeling Language (UML) [Электронный ресурс] URL: https://www.geeksforgeeks.org/unified-modeling-language-uml-activity-diagrams/ (дата обращения: 18.01.2025).

8. CSS: Cascading Style Sheets | MDN [Электронный ресурс] URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS (дата обращения: 10.01.2025).

9. Davidson L. Pro SQL Server Relational Database Design and Implementation: Best Practices for Scalability and Performance, 2020. p. 1183.

10. Grippa V. M., Kuzmichev S. Learning MySQL: Get a Handle on Your Data, 2021. p. 607.

11. IDEF0. Знакомство с нотацией и пример использования [Электронный ресурс] URL: https://trinion.org/blog/idef0-znakomstvo-s-notaciey-i-primer-ispolzovaniya (дата обращения: 10.01.2025).

12. Mejías B., Ciolli G., Angelakos J. PostgreSQL 16 Administration Cookbook: Solve real-world Database Administration challenges with 180+ practical recipes and best practices, 2023. p. 636.

13. Nguyen Q. Hands-On Application Development with PyCharm - Second Edition: Build applications like a pro with the ultimate python development tool, 2023. p. 652.

14. Ramalho L. Fluent Python: Clear, Concise, and Effective Programming, 2022. p. 1012.

15. Saha A. Django in Production: Expert tips, strategies, and essential frameworks for writing scalable and maintainable code in Django, 2024. p. 348.

16. Skoulikari A. Learning Git: A Hands-On and Visual Guide to the Basics of Git, 2023. p. 317.

17. SQLite Home Page [Электронный ресурс] URL: https://www.sqlite.org/ (дата обращения: 10.01.2025).

18. Vincent W. S. Django for Beginners, 5th Edition: Build Modern Web Applications with Python, 2024. p. 357.

19. Wiegers K., Hokanson C. Software Requirements Essentials: Core Practices for Successful Business Analysis, 2023. p. 208.

20. Wolf J. HTML & CSS: The Comprehensive Guide to Excelling in HTML5 and CSS3 for Responsive Web Design, Dynamic Content, and Modern Layouts (Rheinwerk Computing), 2023. p. 814.