

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

Институт компьютерных и инженерных наук  
Кафедра информационных и управляющих систем  
Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.В. Бушманов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: Разработка автоматизированной системы «Предоставление услуг»  
для ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН»

Исполнитель студент группы 0104-об	_____	А.С. Давыдов
	(подпись, дата)	
Руководитель доцент, канд.техн.наук	_____	А.В. Бушманов
	(подпись, дата)	
Консультант по безопасности и экологичности доцент, кадн.техн.наук	_____	А.Б. Булгаков
	(подпись, дата)	
Нормоконтроль инженер кафедры	_____	В.Н. Адаменко
	(подпись, дата)	

Благовещенск 2024

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

Институт компьютерных и инженерных наук  
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.В. Бушманов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.,

### З А Д А Н И Е

К выпускной квалификационной работе студента Давыдова Алексея Сергеевича

1. Тема выпускной квалификационной работы: Разработка автоматизированной системы «Предоставление услуг» для ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПО-ЗИШН»

(утверждена приказом от 03.04.2024 №890-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы 14.06.2024 г.
  3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: отчет о прохождении преддипломной практики, техническое задание, нормативные документы.
  4. Содержание выпускной квалификационной работы: анализ предметной области; разработка автоматизированной системы; практическая реализация программного продукта; безопасность и экологичность.
  5. Перечень материалов приложения: техническое задание; модель сущность-связь; модель базы данных.
  6. Консультанты по выпускной квалификационной работе: консультант по безопасности и экологичности, А.Б. Булгаков, доцент, канд.техн.наук.
  7. Дата выдачи задания: 02.10.2023 г.
- Руководитель выпускной квалификационной работы: Бушманов Александр Вениаминович, доцент, канд.техн.наук.

Задание принял к исполнению: 02.10.2023 г. \_\_\_\_\_ А.С. Давыдов

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 69 с., 23 рисунка, 6 таблиц, 5 приложений, 27 источников.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА, БАЗА ДАННЫХ, СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР, РАЗРАБОТКА, MICROSOFT SQL SERVER, WPF, UML-ДИАГРАММА

В работе выполнено проектирование базы данных для предприятия ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН» на основе реляционной СУБД Microsoft SQL Server и создание программного продукта на языке программирования C# в среде разработки Visual Studio 2022.

Цель работы – разработка, отладка, тестирование и внедрение автоматизированной системы для сервисного центра.

Результатом бакалаврской работы является разработанная автоматизированная система, которая облегчит процесс записи клиентов и работу администратора сервисного центра.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Предметная область и организационная структура	10
1.1 Обоснование актуальности темы квалификационного исследования	10
1.2 Общая характеристика предметной области и объекта исследования	11
1.2.1 Описание предметной области	11
1.2.2 Описание предприятия	12
1.3 Обзор существующих методов решения рассматриваемой задачи	16
1.3.1. Веб-сайт автосервиса «ШТОРМАВТО».	16
1.3.2 АСУ – Автосервис	19
1.3.3 АвтоСервис Express Edition AutoSoft	19
1.4 Формулировка задачи исследования и общей методики ее решения	21
2 Разработка автоматизированной системы	23
2.1 UML диаграммы	23
2.2 Проектирование базы данных	25
2.2.1 Инфологическое проектирование	26
2.2.2 Логическое проектирование	30
2.2.3 Физическое проектирование	32
2.3 Проектирование интерфейса пользователя	35
3 Безопасность автоматизированной системы	39
3.1 Защита персональных данных	39
4 Безопасность и экологичность	43
4.1 Безопасность	43
4.2 Экологичность	49
4.3 Чрезвычайные ситуации	50
Заключение	52
Библиографический список	53
Приложение А Техническое задание	56

Приложение Б Модель сущность-связь	64
Приложение В Модель базы данных	65
Приложение Г Экранные формы	66
Приложение Д Фрагмент кода регистрационного меню	68

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

ГОСТ 19.001-77 Единая система программной документации (ЕСПД). Общие положения.

ГОСТ 19.002-80 ЕСПД Схемы алгоритмов и программ. Правила выполнения.

ГОСТ 19.004-80 ЕСПД Термины и определения.

ГОСТ 19.101-77 ЕСПД Виды программы и программных документов.

ГОСТ 19.102-77 ЕСПД Стадии разработки.

ГОСТ 19.201-78 ЕСПД Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 19301-79 ЕСПД Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 19.401-73 ЕСПД Текст программы. Требования по содержанию и оформлению.

ГОСТ 19.402-73 ЕСПД Описание программы.

ГОСТ 19.701-90 Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.

ГОСТ 19.781-90 Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения.

ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов.

ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 2.101-84 Схемы. Типы и виды. Общие требования к выполнению.

ГОСТ 25123-82 Машины вычислительные и системы обработки данных. Техническое задание. Порядок построения, изложения и оформления.

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

АС – автоматизированная система;

БД – база данных;

ГОСТ - государственный общероссийский стандарт;

ИС – информационная система;

НФ – Нормальная форма;

НФБК – Нормальная форма Бойса-Кодда;

ОС – операционная система;

ПК – Персональный компьютер;

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;

СТО – Станция технического обслуживания;

СУБД – Система управления базами данных;

СЦ – сервисный центр;

ТО – Техническое обслуживание;

ТС – Транспортное средство;

ЭВМ – электронно-вычислительная машина;

ЭДО – Электронный документооборот;

ANSI – (American national standards institute) Американский национальный институт стандартов;

ER – entities relationship;

MS – Microsoft;

SQL – (Structured Query Language) структурированный язык запросов.

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире информационных технологий ключевым аспектом для каждого человека является скорость доступа к необходимой информации. Подобные услуги предоставляют радио, телевидение и Интернет, однако они не могут обеспечить быстрый доступ к информации, необходимой каждому конкретному человеку или группе людей. Использование автоматизированных систем значительно повышает эффективность труда пользователей и упрощает работу с различными инструментами обработки данных. Внедрение таких систем стало ключевым событием для людей, которые ежедневно сталкиваются с большим объемом информации. На сегодняшний день автосервисы также не являются исключением.

Прошли те времена, когда владельцы могли выполнить серьезный ремонт автомобиля самостоятельно, прибегая к чертежам, смекалке и базовым инструментам. Современные автомобили требуют специфического подхода к эксплуатации и обслуживанию. Наполненные электроникой и множеством точных деталей, узлов и систем, современные автомобили не под силу дилетанту со штатным инструментом. Для обслуживания столь сложного «организма» более рационально обратиться в специализированные автосервисы, где квалифицированные специалисты, используя профессиональное оборудование, проведут техническое обслуживание автомобиля.

В рамках данной выпускной квалификационной работы будет разработана автоматизированная система для автосервиса. Объектом исследования является процесс разработки базы данных и программного продукта, а предметом выпускной квалификационной работы – разработка ИС «Предоставление услуг». Целью является создание автоматизированной системы «Предоставление услуг» для ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН». Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- ознакомиться с литературой по данной теме;

- проанализировать предметную область;
- построить ER-модель;
- создать базу данных;
- создать автоматизированную систему;
- разработать техническое задание.

АС «Предоставление услуг» для ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПО-ЗИШН» облегчит работу сотрудников компании. В частности, она автоматизирует процесс подачи заявок на ремонт и ускорит доступ к данным. Выпускная квалификационная работа направлен на приобретение практических навыков проектирования баз данных и разработки программного обеспечения для управления базами данных с использованием СУБД.

# 1 ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ И ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА

## **1.1 Обоснование актуальности темы квалификационного исследования**

С увеличением количества автомобилей в современном обществе растет спрос на услуги автосервисов. Для оптимизации процессов обслуживания и повышения качества предоставляемых услуг необходима эффективная система управления информацией.

Современные автомобили с сложной электроникой и высокотехнологичными системами требуют специализированных знаний и навыков у механиков. Автоматизированная система управления поможет эффективно контролировать обучение и квалификацию персонала.

Автоматизированная система предоставления услуг в автосервисе позволяет автоматизировать процессы записи на обслуживание, учет запчастей, взаимодействие с клиентами и формирование отчетов. Это способствует улучшению обслуживания клиентов и повышению конкурентоспособности.

Система управления услугами в автосервисе помогает отслеживать состояние запасов, заказывать необходимые запчасти заранее и избегать простоев из-за нехватки материалов, что повышает эффективность работы автосервиса.

С увеличением объема данных и их важности в сфере обслуживания автомобилей крайне важно обеспечить высокий уровень прозрачности и безопасности обработки информации. Автоматизированная система помогает соблюдать стандарты безопасности и дает клиентам уверенность в сохранности их данных.

Автоматизированная система предоставления услуг в автосервисе играет ключевую роль в оптимизации и улучшении процесса обслуживания клиентов. Ниже приведены несколько аспектов, которые подчеркивают важность такой системы:

- управление заказами: система эффективно управляет заказами от начала

до конца, начиная с записи на сервисное обслуживание и заканчивая отслеживанием прогресса ремонта и оповещением клиентов о готовности автомобиля;

- онлайн-запись и консультации: клиенты могут записаться на обслуживание через веб-сайт или мобильное приложение, выбрав удобное время, что повышает удобство для клиентов и снижает нагрузку на колл-центр;

- управление запасами и запчастями: система автоматизирует учет запасов и заказ запчастей, помогая избежать задержек в поставках деталей или нехватки запасов во время ремонта;

- сервисные напоминания: система отправляет автоматические напоминания о предстоящем техническом обслуживании, помогая клиентам следить за регулярным обслуживанием их автомобилей;

- аналитика и улучшение сервиса: система собирает данные о клиентах, их предпочтениях и предыдущих обслуживаниях, что позволяет автосервису анализировать данные и усовершенствовать качество предоставляемых услуг;

- повышение удовлетворенности клиентов: благодаря удобству использования и лучшему контролю над процессом обслуживания, клиенты получают более высокий уровень удовлетворенности от услуг автосервиса.

Итак, автоматизированная система предоставления услуг в автосервисе становится неотъемлемым инструментом для оптимизации операций, улучшения клиентского опыта и повышения эффективности обслуживания в целом.

## **1.2 Общая характеристика предметной области и объекта исследования**

### **1.2.1 Описание предметной области**

Перед тем как начать разработку автоматизированной системы крайне важно ответственно отнестись к выбору СУБД. Ведь от системы управления базами данных зависит весь процесс создания базы данных, а также итоговое воплощение автоматизированной системы.

Исходя из всей найденной информации для реализации автоматизированной системы была выбрана СУБД Microsoft SQL Server. Так же стоит учитывать,

что база данных создается в учебных целях, и призвана научить студентов пользоваться подобными программами. MS SQL Server описывает информацию в виде реляционной базы данных, для данной выпускной квалификационной работы это неоспоримый плюс.

Для пользователей MS SQL Server важно отметить, что данная система является оптимальным решением для работы с реляционными базами данных. Реляционная база данных представляет собой набор данных с заранее определенными связями между ними. Данные организованы в виде таблиц, состоящих из столбцов и строк. В таблицах хранится информация об объектах, представленных в базе данных. Каждый столбец содержит определенный тип данных, а каждая ячейка значение атрибута. Строки таблицы представляют собой набор связанных значений, относящихся к одному объекту или сущности. Каждая строка может иметь уникальный идентификатор, называемый первичным ключом, а строки из различных таблиц могут быть связаны с помощью внешних ключей.

Для работы с реляционными базами данных используется SQL, который является основным интерфейсом для управления данными. SQL был стандартизирован Национальным институтом стандартов США в 1986 году и поддерживается всеми популярными ядрами реляционных баз данных. SQL используется для добавления, обновления и удаления данных, извлечения информации для транзакций и аналитических приложений, а также для управления всеми аспектами базы данных. Работа с данными в MS SQL Server происходит эффективно и удобно, и реорганизация таблиц не требуется при доступе к данным.

### 1.2.2 Описание предприятия

Штормавто – Поул Позишн представлен огромный выбор автотоваров, настолько много, что можно утомиться их пересчитывать. Кроме того, здесь функционирует высококачественный шинный центр и надежный профессиональный сервисный центр.

В сервисных центрах Штормавто – Поул Позишн опытные мастера оперативно и качественно проведут ремонт ходовой части, мелкий двигательный ремонт, работы по электрике, замену запчастей и расходных материалов, а также масла и технических жидкостей. Здесь также доступны услуги по шиномонтажу и развал-схождению. Кроме того, сервисные центры предлагают широкий спектр дополнительных услуг, включая индивидуальное общение с мастером или игру в домино.

Такие центры способны выполнить как капитальный, так и небольшой ремонт автомобиля, произвести замену запчастей и шин, а также решить другие важные технические задачи, которые в домашних условиях могут быть затруднительны. Кроме того, они предоставляют гарантию на свою работу, а каждому клиенту становятся доступны мастера, с которыми он взаимодействует регулярно. Таким образом, обычное техобслуживание автомобиля превращается в долгосрочное и надежное партнерство между сервисным центром и владельцем транспортного средства.

Сервисный центр представляет собой комплекс зданий и оборудования, таких как подъемники, рихтовочные стенды, шиномонтажные станки, балансировочные установки, стенды для развала-схождения, оборудование для замены масла и промывки топливной системы, а также инструменты для рихтовки, покраски и сушки, стенды и проверочники для диагностики электроцепей автомобиля, как ручные, так и пневматические. Все эти элементы сосредоточены в одном месте для комплексного обслуживания и ремонта автомобилей.

Организационная структура – это модель, определяющая иерархию компании. Она в схематической форме отображает направления деятельности компании, связи между сотрудниками и распределение ответственности, прав и обязанностей. Эта модель непосредственно зависит от целей и задач бизнеса, участников, бюджета и других факторов. Модель организационной структуры приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Организационная структура

Для открытия заказа необходимо наличие заявки на проведение ТО или ремонта, которая находится у мастера-приемщика (инженера-технолога по работе с клиентами) и мастера подготовки производства. Заявка заполняется приемщиком и заказчиком в трех экземплярах, один из которых прикрепляется к производственному заказ-наряду для дальнейшей передачи в бухгалтерию.

В данном случае рассматривается внутренний и внешний документооборот. Документооборот, включая электронный документооборот, представляет собой систему создания, интерпретации, передачи, приема и архивирования документов в организации с момента их появления до завершения исполнения или отправления. Система электронного документооборота также контролирует процессы работы с документами и обеспечивает защиту от несанкционированного доступа.

Документооборот является одним из инструментов управления предприятием, обеспечивающим обмен электронной информацией как внутри предприятия (между сотрудниками), так и с внешними контрагентами.

Внешний электронный документооборот включает в себя все входящие и исходящие документы компании, которые обмениваются с контрагентами, клиентами и органами управления. Сюда относятся счета-фактуры, накладные, акты выполненных работ, электронная отчетность, ветеринарные сертификаты и другие виды документов.

Внешний документооборот предприятия ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН» представлен на рисунке 2.

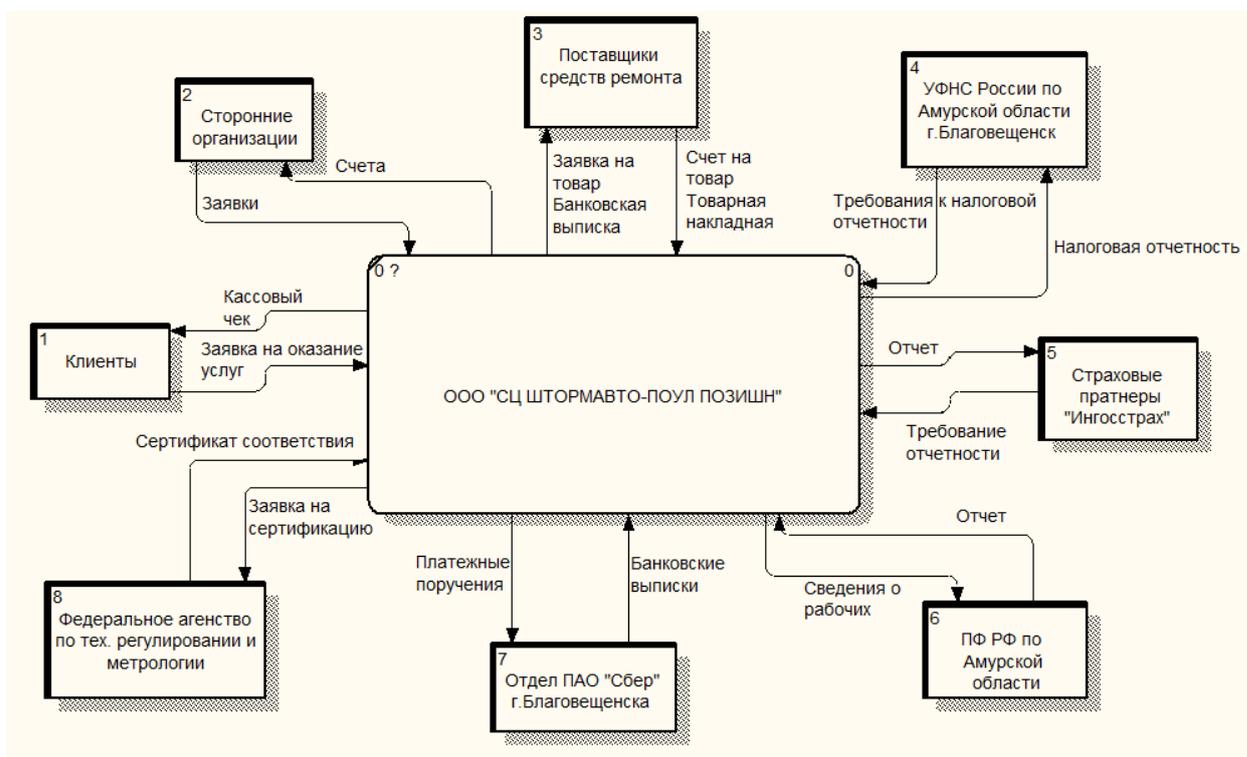


Рисунок 2 – Внешний документооборот

Внешний документооборот отражает тесное сотрудничество нашей компании с другими организациями, в то время как внутренний документооборот обеспечивает передвижение документов между различными подразделениями и сотрудниками. Руководители используют внутренний документооборот для подготовки различных документов и контроля за выполнением поручений, а сотрудники взаимодействуют с внутренней документацией. Внутренний документооборот предприятия ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН» представлен на рисунке 3.

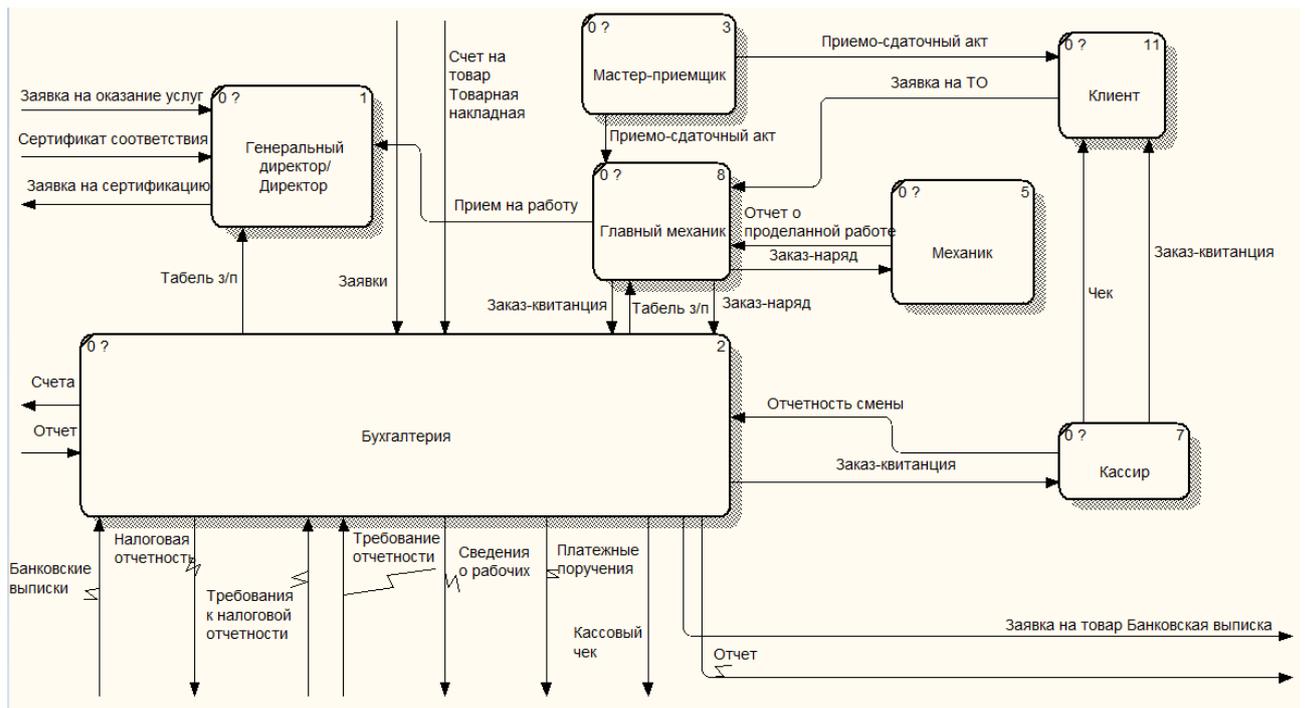


Рисунок 3 – Внутренний документооборот

Во внутреннем документообороте видно, как проходит процесс принятия заявки на обслуживание, прием автомобиля, ремонт и выдача его обратно клиенту.

### 1.3 Обзор существующих методов решения рассматриваемой задачи

#### 1.3.1 Веб-сайт автосервиса «ШТОРМАВТО»

Рассмотрим в первую очередь сайт автосервиса «ШТОРМАВТО». Данный сайт возможно открывать с любого устройства, находясь в разных уголках мира. Доступ к нему можно получить, не приходя в сам сервис, интерфейс сайта представлен на рисунке 4.

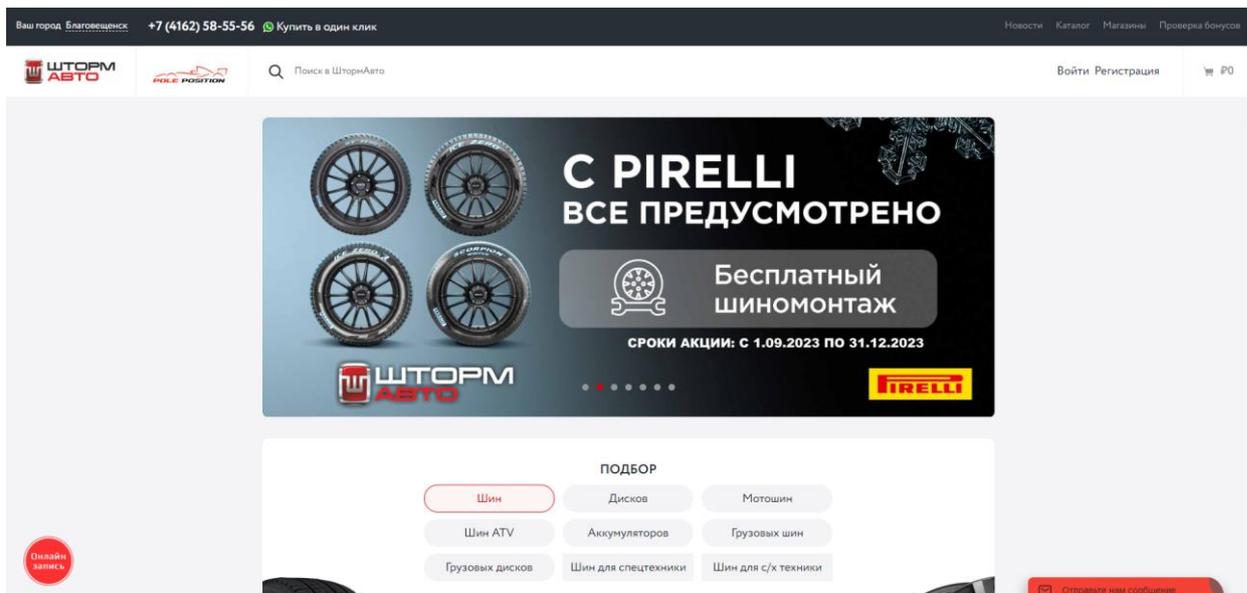


Рисунок 4 – Главная страница веб-сайта «ШТОРМАВТО»

На данном сайте есть возможность просмотреть каталог товаров и добавить их в корзину, оплатить удобным способом и забрать в любое удобное время или же заказать доставку (рис. 5).

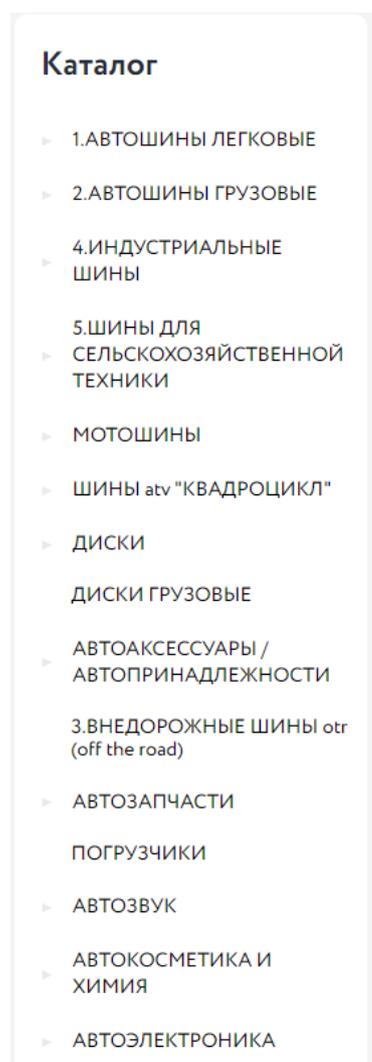


Рисунок 5 – Каталог товаров

Очень удобно использовать сайт для просмотра товаров, но на нем не предусмотрена запись на услуги в автосервисе, единственный вариант из имеющихся – это запись по телефону или посещение стойки администратора непосредственно в самом автосервисе.

Достоинства:

- доступ из любой точки мира;
- просмотр каталога товаров;
- может открываться с любого современного устройства, имеющего доступ

в интернет;

- не обязательно посещение магазина.

Недостатки:

- запись на услуги автосервиса возможен только по телефону или посещения автосервиса;

- нельзя посмотреть весь список имеющихся услуг;

- нельзя отслеживать статус текущего ремонта.

Таким образом, сайт является хорошим инструментом для продажи товаров, но он не реализован для просмотра или записи на услуги в автосервисе.

### 1.3.2 АСУ – Автосервис

Программа АСУ-Автосервис предназначена для управления бизнес процессами на станции технического обслуживания, автомойках и магазинов автозапчастей. Разработана компанией ToolHand.

Достоинства:

- работает с открытой СУБД PostgreSQL;

- доступна возможность управления и запись на другие филиалы организации;

- доступен учет запчастей и калькуляция работ, формирование заказ наряда, товарных чеков и прочих документов;

- интегрирован модуль «Магазин» для розничных и оптовых продаж;

- реализована система формирования отчетов.

Главное достоинство данной программы – свободный доступ у к ней. Программа распространяется бесплатно.

Проблемой может послужить относительная молодость программы, вследствие чего – постоянные обновления. Система на данный момент имеет большое количество ошибок.

### 1.3.3 АвтоСервис Express Edition AutoSoft

Программа является бесплатной, разработана компанией «АвтоСофт» на основе популярной платной версии «АвтоПредприятие» для начинающих автосервисов. В ней собрано много функционала, который обеспечит эффективную работу небольшого сервиса и поможет безболезненно начать работу. На рисунке 6 представлен пример интерфейса истории клиента.

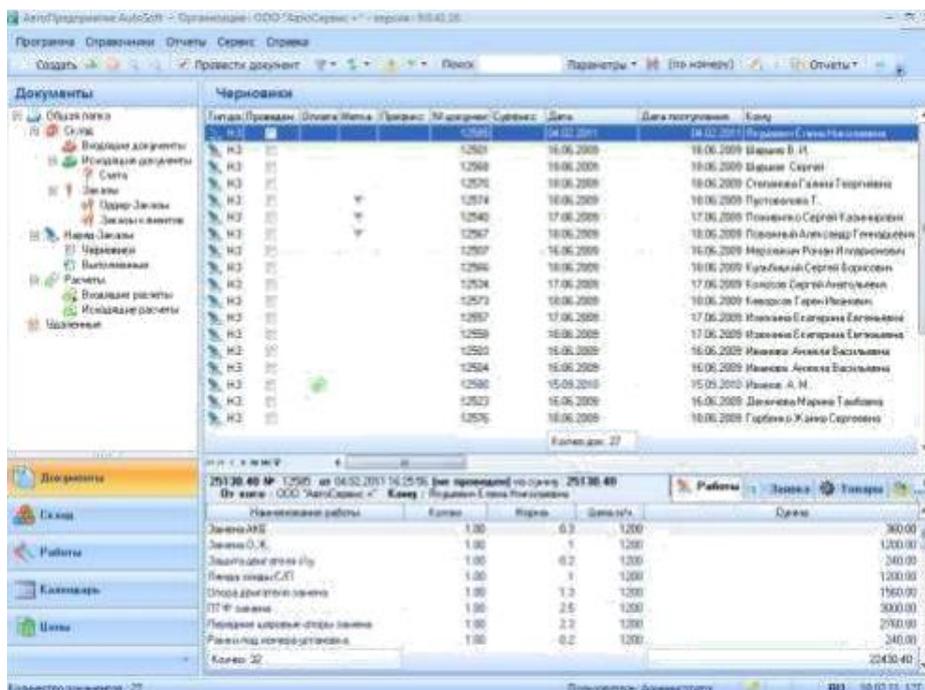


Рисунок 6 – Просмотр истории клиента

На рисунке 7 представлен пример формы карточки товара.

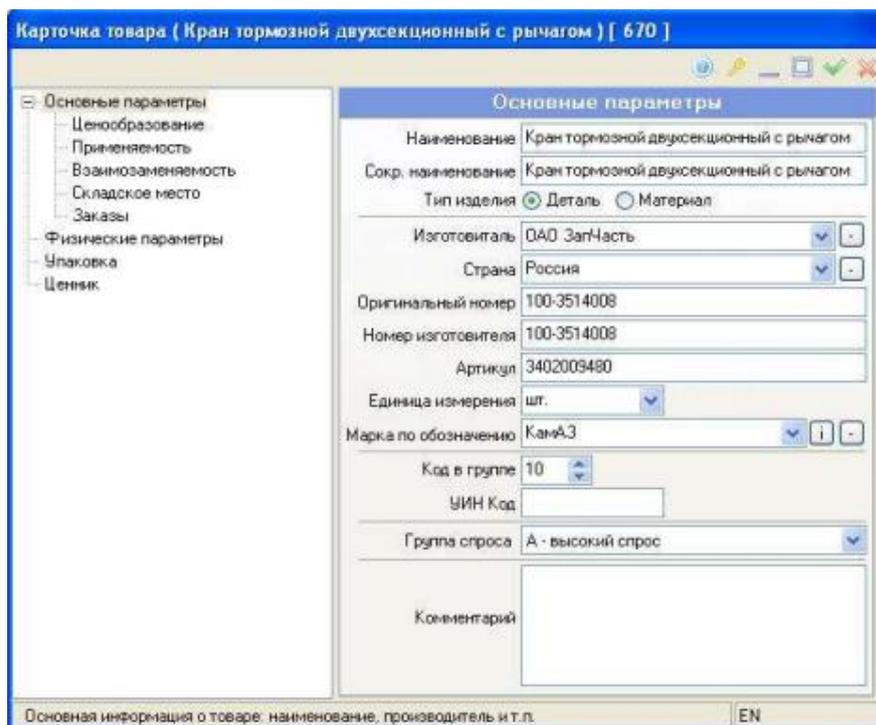


Рисунок 7 – Карточка товара

Компания-разработчик предлагает купить платную версию, уже более продвинутую. Компания уверяет, что бесплатная версия является абсолютно полноценной для работы.

Программа способна организовать все необходимые первичные документы по оформлению услуг, учету клиентов, автомобилей, историй ремонтов, нормам времени.

Возможности бесплатной версии:

- печать документов;
- учет работ, услуг;
- складской учет;
- отчетность;
- документооборот;
- возможность работы в сети. Сетевая платформа клиент-сервер (FireBird 2.0);
- возможность работы в терминальном режиме;
- возможность работы с внешним торговым оборудованием: с фискальным принтером, сканером штрих-кодов, устройством чтения дисконтных карт;
- мгновенная реакция склада, отчетов на изменение документов;
- формирование связанных документов (кассовые ордера, акты приемки-передачи, приемки-передачи автомобиля, пропуска и т.п.);
- ведение кассы предприятия.

Система является относительно молодой, и компания-разработчик выпускает достаточно большое количество обновлений, что говорит о немалом объеме ошибок.

В бесплатной версии не представлен модуль распознавания автомобильного номера, и, скорее всего, перспективы в появлении такой дополнительной опции можно не ждать.

#### **1.4 Формулировка задачи исследования и общей методики ее решения**

Основной целью разработки автоматизированной системы является демонстрация навыков в проектировании и разработке таких систем, а также закрепление знаний в этой области. Для начала необходимо изучить предметную

область, которая представляет собой часть реального мира в определенном контексте и является областью исследования.

База данных является основной частью автоматизированной системы, представляя собой структуру информационной модели. Создание базы данных имеет важное значение при дальнейшем проектировании и разработке автоматизированной системы, поскольку именно с базы данных начинается процесс разработки любой автоматизированной системы.

Перед началом разработки автоматизированной системы крайне важно ответственно подойти к выбору системы управления базами данных (СУБД), поскольку от нее зависит весь процесс создания базы данных и окончательное воплощение системы. Например, выбор может пасть на MS Access или SQL Server.

После анализа предметной области и выбора инструментальных средств разработки мы приступаем к созданию структуры базы данных. Разрабатываемая система в первую очередь ориентирована на клиентов и сотрудников, которые будут использовать ее. Поэтому пользовательский интерфейс будет максимально удобен и понятен для клиентов. Visual Studio будет использоваться для разработки программы и интерфейса.

Таким образом, план выполнения задачи следующий:

- изучение предметной области;
- выбор инструментария разработки;
- создание структуры базы данных;
- разработка пользовательского интерфейса;
- реализация автоматизированной системы.

## 2 РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

### 2.1 UML диаграммы

В UML общие функции системы демонстрируются с помощью диаграммы прецедентов. Такая диаграмма, изображающая варианты использования, отражает следующее:

- экосистему автосервиса, включая клиентов, поставщиков, партнеров и субподрядчиков;
- ключевые бизнес-процессы и их взаимодействие с окружающей средой.

Эта диаграмма иллюстрирует пользователей системы и функции, которые они выполняют. Актеры и варианты использования (или прецеденты) являются основными компонентами, показывающими взаимодействие. Также могут быть отношения между различными прецедентами. Визуализация диаграммы прецедентов представлена на рисунке 8.

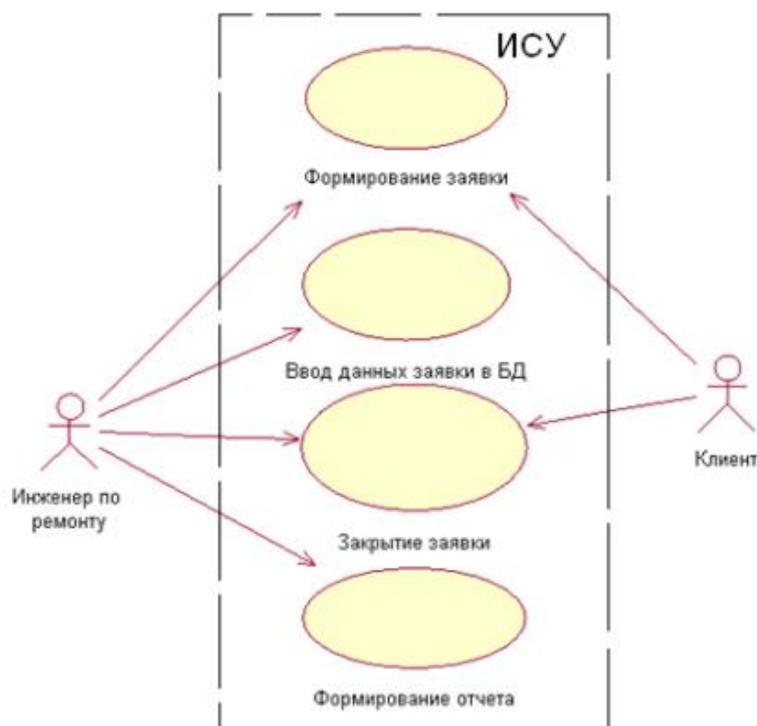


Рисунок 8 – Диаграмма прецедентов бизнес-процесса управления заявками клиентов СЦ

Диаграмма последовательности – это тип диаграммы взаимодействия в UML, который демонстрирует взаимодействие объектов в определенной последовательности. Она представляет:

- порядок, в котором объекты взаимодействуют друг с другом;
- участников сценария, включая объекты и классы, и как они обмениваются сообщениями для выполнения задач сценария.

Диаграммы последовательности часто используются для детализации реализации сценариев использования, предоставляя логическое представление процессов в системе. Иногда их называют диаграммами событий, поскольку они отображают сценарии, происходящие в системе. Примеры таких диаграмм, иллюстрирующих процесс создания заявки клиентом в сервисном центре, можно увидеть на рисунках 9 и 10.

Объект Клиент обращается к объекту Инженер по ремонту с просьбой принять заявку на обслуживание ТС.

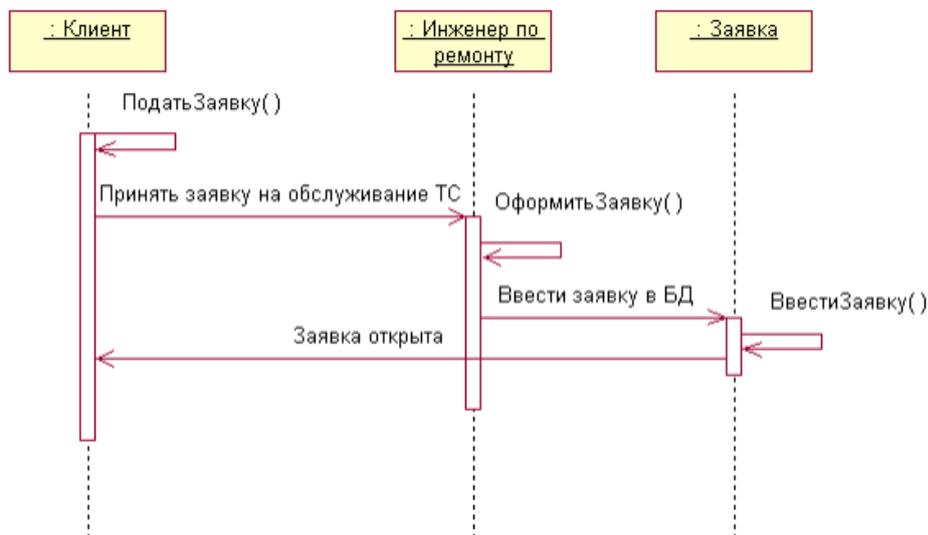


Рисунок 9 – Диаграмма последовательности формирования заявки клиента СЦ

На диаграмме изображены объекты, которые участвуют в общении на протяжении всего сеанса.

Инженер по ремонту, получив заявление от клиента, инициирует процесс заявки, направляя команду объекту Заявка для внесения информации в базу данных (БД).

В ответ, объект Заявка регистрирует заявку в БД и уведомляет Клиента о её открытии.

Таким образом, процесс подачи заявки Клиентом считается завершенным. Диаграмма последовательности, отображающая этапы закрытия заявки клиента сервисного центра, представлена на рисунке 10.

Далее, Инженер по ремонту просит Клиента подписать акт о выполненных работах.

После подписания акта Клиент информирует об этом Инженера по ремонту, который, в свою очередь, отправляет команду объекту Заявка на закрытие заявки.

Завершающим этапом является регистрация объектом Заявка закрытия заявки в БД и оповещение об этом Инженера по ремонту.

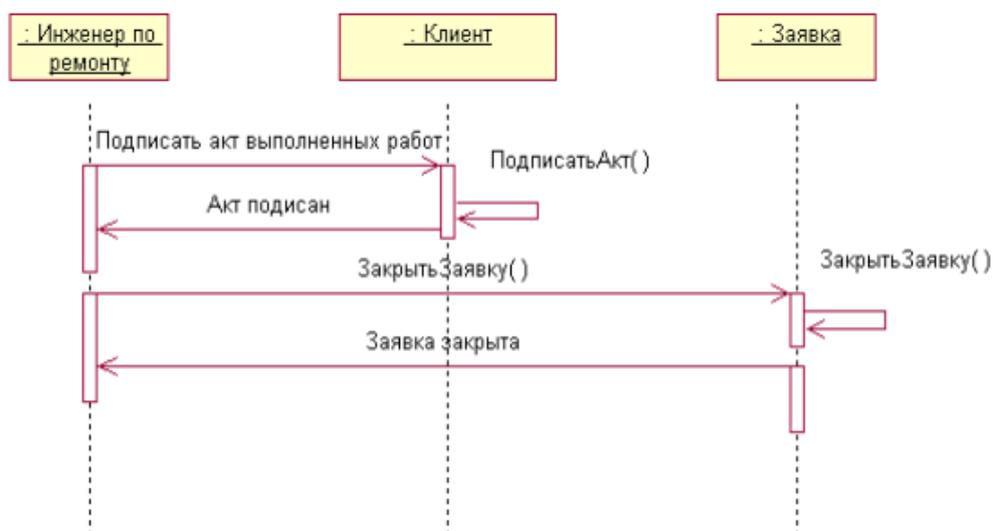


Рисунок 10 – Диаграмма последовательности закрытия заявки клиента

СЦ

Процесс закрытия заявки Клиента завершен.

## 2.2 Проектирование базы данных

База данных организует обширные массивы данных в структурированном виде, облегчая тем самым процесс поиска и анализа нужных сведений. Качественно разработанная база данных всегда содержит достоверные и свежие данные, необходимые для проведения аналитических работ и подготовки отчетности.

### 2.2.1 Инфологическое проектирование

Процесс проектирования базы данных включает разработку ее структуры и установление необходимых условий для обеспечения целостности данных. Первый шаг в проектировании базы данных, известный как инфологическое проектирование, заключается в определении информации о предметной области, которая должна быть представлена в базе данных. Специализированная информационная система с базой данных создается для удовлетворения информационных потребностей конкретной группы пользователей. Предметная область описывает ту часть реальности, информация о которой важна для пользователей. В начале процесса определяются ключевые сущности базы данных. Сущность – это элемент предметной области, информация о котором должна быть зафиксирована в базе данных. В базе данных были выделены следующие ключевые сущности:

- услуги (Содержит информацию обо всех имеющихся услугах в ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН»);
- клиенты (Содержит список всех клиентов, когда-либо воспользовавшихся услугами);
- автомобили (Содержит информацию об автомобилях всех клиентов);
- ремонты (Содержит историю всех когда-либо проводимых ремонтов и обслуживаний);
- ремонтные бригады (Содержит список бригад, которые занимаются ремонтом или обслуживанием автомобилей);
- сотрудники (Содержит список всех сотрудников, работающих в ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН»).

Сущность имеет набор свойств, называемых атрибутами. Каждая группа атрибутов, описывает одно реальное проявление сущности, представляемой собой экземпляр сущности.

Для удобства, информация об атрибутах, приведена в таблице 1 на примере сущности «Автомобили».

Таблица 1 – Описание атрибутов сущности «Автомобили»

Название атрибута	Описание	Тип данных	Диапазон	Пример
Код автомобиля	Индивидуальный номер автомобиля	Числовой	>0	231
Марка	Производитель автомобиля	Текст	—	Toyota
Модель	Название или номер, которые производители используют для идентификации ряда похожих автомобилей.	Текст	—	Vitz
Год выпуска	Год когда автомобиль сошел с конвейера	Числовой	>1920 and <2023	2010
Цвет	Родной цвет кузова автомобиля	Текст	—	Серый
Привод	Какой привод задействован в автомобиле	Текст	—	Передний
Коробка передач	Какой тип коробки передач используется в автомобиле	Текст	—	Вариатор

Первичным ключом называется атрибут отношения, в котором однозначно идентифицирован каждый из его кортежей. Каждое отношение обязательно имеет комбинацию предметов, которые могут служить ключом.

Первичный ключ должен обладать следующими свойствами:

- уникальное значение;
- неизменяемость во времени;
- одноатрибутность;
- числовой.

В БД ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН» первичными ключами были выбраны отдельные атрибуты, которые хранят в себе индивидуальные номера и имеют уникальность.

Выбранные первичные ключи:

- услуги – код услуги;
- клиенты – код клиента;
- автомобили – код автомобиля;
- ремонты – код ремонта;
- ремонтные бригады – код бригады;
- сотрудники – код сотрудника.

На следующем этапе анализа предметной области для создания инфологической модели необходимо определить взаимосвязи между объектами. Эти связи между сущностями являются ключевым элементом информации о предметной области и должны быть интегрированы в базу данных. Графическое представление этих связей осуществляется с помощью ER-диаграмм.

Связь между сущностями «Услуги» и «Ремонты» представлена на рисунке 11.



Рисунок 11 – Связь между сущностями «Услуги» и «Ремонты»

Связь «многим-ко-многим». В одном ремонте может содержаться несколько услуг. Одна услуга может содержаться в нескольких ремонтах.

Связь между сущностями «Автомобили» и «Ремонты» представлена на рисунке 12.



Рисунок 12 – Связь между сущностями «Автомобили» и «Ремонты»

Связь «один-ко-многим». Один автомобиль может содержаться на нескольких ремонтах. Один ремонт может содержать один автомобиль.

Связь между сущностями «Ремонтные бригады» и «Ремонты» представлена на рисунке 13.



Рисунок 13 – Связь между сущностями «Ремонтные бригады» и «Ремонты»

Связь «один-ко-многим». Одна бригада может работать на нескольких ремонтах. На одном ремонте может работать одна бригада.

Связь между сущностями «Автомобили» и «Клиенты» представлена на рисунке 14.



Рисунок 14 – Связь между сущностями «Автомобили» и «Клиенты»

Связь «один-ко-многим». Один клиент может иметь несколько автомобилей. Один автомобиль может иметь одного клиента.

Связь между сущностями «Ремонтные бригады» и «Сотрудники» представлена на рисунке 15.



Рисунок 15 – Связь между сущностями «Ремонтные бригады» и «Сотрудники»

Связь «один-ко-многим». В одной бригаде может содержаться несколько сотрудников. Один сотрудник может содержаться в одной бригаде.

На данной стадии проектирования базы данных задача состоит в выявлении сущностей, релевантных для решения поставленной задачи, а также в определении их атрибутов и установлении связей между ними. Диаграммы служат эффективным инструментом для визуализации данных, что способствует более легкому сравнению, а также выявлению образцов и тенденций.

Модель сущность-связь нотацией П. Чена представлена в приложении Б.

### 2.2.2 Логическое проектирование

На стадии логического проектирования проектировщик выделяет и выставляет схемы отношений в рамках некоторой предметной области, а именно:

- представляет сущности;
- группирует их атрибуты;
- выявляет основные связи между сущностями.

Построение логической модели БД выполняется с учетом двух требований:

- исключить избыточность;
- максимально повысить надежность данных.

Для устранения разнообразных аномалий в отношениях применяется процесс декомпозиции, в результате которого формируются новые отношения. Важно, чтобы проведенная декомпозиция обеспечивала сохранение эквивалентности схем, позволяя заменять одну схему другой без потери данных.

Отображение связи «многие-ко-многим» на примере Услуги-Ремонты представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Связь Услуги-Ремонты

Сущность Услуги			
<u>Код_Услуги</u>	Наименование услуги	Описание	Цена
Сущность Ремонты			
<u>Код_Ремонта</u>	Содержание_Ремонта	Дата_Ремонта	Итоговая стоимость
Сущность Учет_Услуг			
<u>Код_Услуги</u>	<u>Код_Ремонта</u>	Дата_Учета	—

Нормализация в контексте реляционных баз данных является ключевым процессом, направленным на устранение избыточности данных и оптимизацию структуры отношений. Этот процесс позволяет упростить взаимодействие с данными, избегая ненужных сложностей. Пренебрежение нормализацией может серьезно снизить эффективность проектирования и привести к нежелательным последствиям.

Эти ограничения вводятся в каждом конкретном отношении. Существует несколько нормальных форм:

- 1НФ;
- 2НФ;
- 3НФ;
- НФБК;
- 4НФ;
- 5НФ.

Для обеспечения оптимальной структуры реляционных баз данных, важно, чтобы все отношения соответствовали третьей нормальной форме (3НФ). Отношение соответствует первой нормальной форме (1НФ), когда каждый атрибут содержит только простые, несоставные значения. Оно переходит на уровень второй нормальной формы (2НФ), если уже находится в 1НФ и любой атрибут, не являющийся частью ключа, зависит исключительно от первичного ключа. Достигая 3НФ, отношение должно удовлетворять условию, при котором каждый

атрибут, не входящий в состав ключа, зависит только от всего ключа и ни от чего иного.

Нормализация отношения «Клиенты» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Нормализация отношения «Клиенты»

Отношение Клиенты			
	1НФ	2НФ	3НФ
<u>Код_Клиента</u>	<u>Код_Клиента</u>	<u>Код_Клиента</u>	<u>Код_Клиента</u>
ФИО	Фамилия	Фамилия	Фамилия
Номер_Телефона	Имя	Имя	Имя
Номер_ВУ	Отчество	Отчество	Отчество
—	Номер_Телефона	Номер_Телефона	Номер_Телефона
—	Номер_ВУ	Номер_ВУ	Номер_ВУ

Таким образом все отношения находятся в 3 нормальной форме.

Логическая модель данных представлена в приложении В.

### 2.2.3 Физическое проектирование

Физическое проектирование баз данных заключается в разработке детального описания того, как база данных будет реализована на физических носителях информации. В этот процесс входит определение структуры основных отношений, методов файловой организации, систем индексации для ускорения доступа к данным, а также реализация всех необходимых мер по обеспечению целостности данных и их защите.

Преобразование отношений для реализации в СУБД SQL представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Преобразование отношений

Отношение Клиенты				
Название атрибута	Тип данных	Условие	Формат данных	Индексация

Продолжение таблицы 4

Код клиента	целое число	>0	bigint	Первичный индекс
Фамилия	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Имя	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Отчество	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Номер телефона	символ	>0	Varchar(15)	Кластеризующий индекс
Номер ВУ	символ	>0	Varchar(15)	Кластеризующий индекс
Отношение Автомобили				
Код автомобиля	целое число	>0	bigint	Первичный
Код клиента	целое число	>0	bigint	Вторичный
Марка	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Модель	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Год выпуска	unicode	>1920 and <2030	Nchar(4)	Кластеризующий индекс
Цвет	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Привод	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Коробка передач	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Отношение Услуги				
Код услуги	целое число	>0	bigint	Первичный
Наименование услуги	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Описание	символ	—	Varchar(MAX)	Кластеризующий индекс
Цена	денежный	>0	money	Кластеризующий индекс
Отношение Ремонтные бригады				
Код бригады	целое число	>0	bigint	Первичный
Назначение бри- гады	символ	—	Varchar(MAX)	Кластеризующий индекс
Смена	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс

Отношение Сотрудники				
Код сотрудника	целое число	>0	bigint	Первичный
Код бригады	целое число	>0	bigint	Вторичный
Фамилия	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Имя	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Отчество	символ	—	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Номер телефона	символ	>0	Varchar(15)	Кластеризующий индекс
Должность	символ	-	Varchar(50)	Кластеризующий индекс
Оклад	денежный	>0	money	Кластеризующий индекс
Отношение Ремонты				
Код ремонта	целое число	>0	bigint	Первичный
Код бригады	целое число	>0	bigint	Вторичный
Код автомобиля	целое число	>0	bigint	Вторичный
Содержание ре- монта	символ	—	Varchar(MAX)	Кластеризующий индекс
Дата ремонта	Дата/Время	>=Текущая дата	datetime	Кластеризующий индекс
Итоговая стои- мость	денежный	>0	money	Кластеризующий индекс
Отношение Учет Услуг				
Код ремонта	целое число	>0	bigint	Первичный
Код услуги	целое число	>0	bigint	Вторичный
Дата учета	Дата/Время	>=Текущая дата	datetime	Кластеризующий индекс

Физическая модель данных представлена в приложении В.

## 2.3 Проектирование интерфейса пользователя

При запуске программного продукта, пользователя будет встречать главная экранная форма (рис. 16).

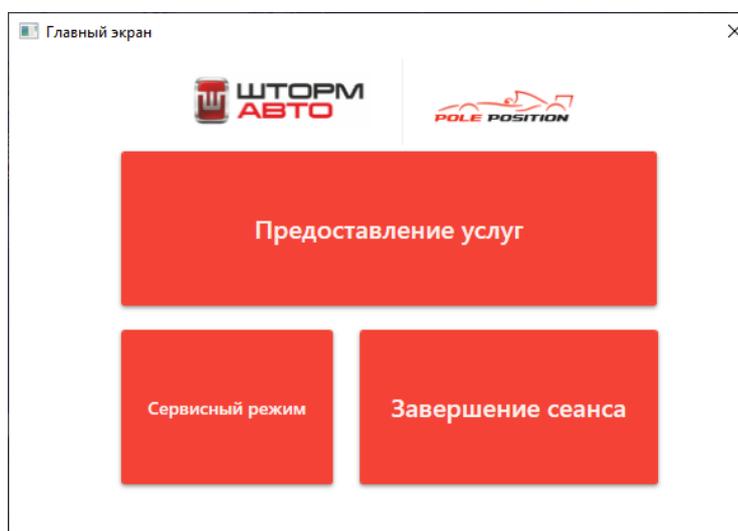


Рисунок 16 – Главная экранная форма

На форме расположены кнопки, отвечающие за перемещение между формами, или кнопка «Завершение сеанса», которая завершит работу программы. Нажав на кнопку «Предоставление услуг» откроется экранная форма для регистрации клиентов (рис. 17).

Имя: Алексей	Телефон: +8(914)9999999
Марка: honda	Модель: fit
Год выпуска: 2010	Услуга сервиса: Ходовая часть
Цвет: Серый	Услуга сервиса: Жидкости и фильтры
Привод: Передний привод (FWD)	Услуга сервиса:

Записаться

Рисунок 17 – Экранная форма с таблицами

На форме клиенту остается только заполнить ячейки данными и выбрать услуги.

Если нажать кнопку «шестеренка», то можно вернуться обратно на главный экран.

При нажатии кнопки «Сервисный режим», откроется окно с записанными клиентами на услуги. (рис. 18)

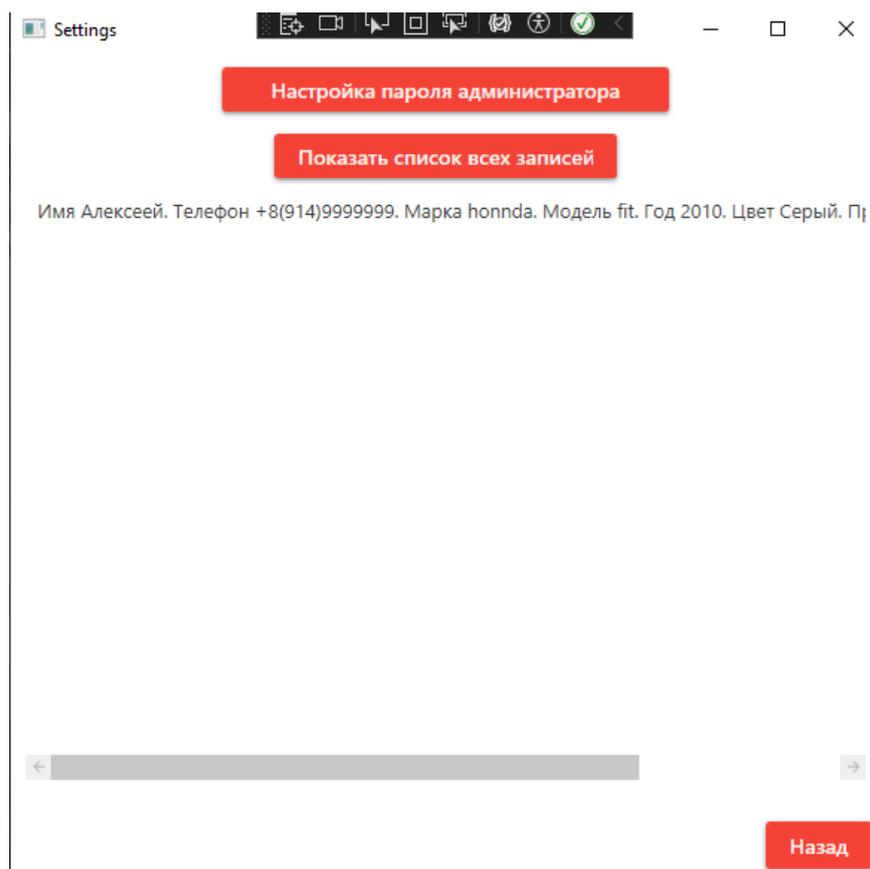


Рисунок 18 – Экранная форма с запросами

На данном окне можно увидеть данные клиента, который он вводил при записи на услуги.

Программный продукт должен отвечать всем функциональным требованиям, иметь удобный графический интерфейс. В окне для регистрации клиента предусмотрены исключительные ситуации, например, не заполненное поле (рис. 19).

Рисунок 19 – Регистрационное меню

В приложении Д приведен код реализующий функцию кнопки «Записаться», на регистрационном меню.

Для того, чтобы клиент не мог закрыть регистрационное окно предусмотрено дополнительно окно для ввода пароля администратора (рис. 20).

Рисунок 20 – Окно для пароля администратора

Для реализации данных WPF использовались следующие структурные элементы: «Button», «Label», «TextBox», «Image».

Так как система является автоматизированной, то предусмотрено автоматическое закрытие смены, по наступлению времени закрытия предприятия создается отчет смены и автоматически отправляется в бухгалтерию. Отчеты представлены на рисунках 21 и 22.

№ заказа	Дата	Автомобиль	Год вып.	Гос номер	Пробег	ФИО клиента	Телефон
1	01.07.2023	Тойота Камри	2019	A555AA999	150 000	Иванов И.И.	8-923-532-0222
2	02.07.2023	Ниссан Кашкай	2015	A777AA999	120 000	Петров П.П	8-923-000-000

Рисунок 21 – Отчет смены

Работа	Стоимость (только работа)	Тип оплаты:	ЗП исполнителя	Исполнитель
Замена масла ДВС, замена масл фильтр, воздушный фильтр, салонный фильр	1 500	наличные	500	Иван
			200	Петр
Замена передних тормозных колодок	2 000	безнал	500	Иван
			300	Петр

Рисунок 22 – Отчет смены

Все разработанные экранные формы приведены в приложении Г.

## 3 БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

### 3.1 Защита персональных данных

Законодательство РФ в области защиты персональных данных основывается на Федеральном законе №152-ФЗ «О персональных данных». Этот закон устанавливает правовые и организационные основы обработки персональных данных и направлен на защиту прав и свобод человека и гражданина при обработке его персональных данных, включая защиту прав на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну.

Правовые меры:

- разработка и принятие внутренних документов, регулирующих процессы обработки персональных данных, включая политику конфиденциальности, приказы о назначении ответственных лиц и инструкции по обработке данных;
- подписание согласия на обработку персональных данных сотрудниками.

Организационные меры:

- создание и поддержание актуальности локальных нормативных актов, контролирующих обработку персональных данных;
- мониторинг защищенности информационных систем и эффективности принимаемых мер безопасности;
- проведение обучения сотрудников по информационной безопасности и правилам обработки персональных данных;
- ведение учета носителей конфиденциальной информации;
- назначение ответственных за обработку персональных данных.

Технические меры:

- использование лицензированных средств защиты информации, включая антивирусы, файерволы и системы контроля доступа;
- осуществление регулярного бэкапа данных для предотвращения их потери;

- ограничение доступа к данным с помощью паролей и шифрования передаваемой информации для защиты от несанкционированного доступа.

Автоматизированные системы обработки персональных данных в Российской Федерации классифицируются согласно требованиям Федерального закона №152-ФЗ и постановлений, вытекающих из него. Классификация основывается на нескольких критериях:

- объем обрабатываемых данных: системы, обрабатывающие большое количество данных, требуют более строгих мер защиты;

- степень конфиденциальности данных: Чем выше уровень конфиденциальности (например, специальные категории персональных данных, биометрические данные), тем выше требования к защите;

- риски для прав субъектов данных: оценка потенциального вреда, который может быть причинен субъектам данных в случае несанкционированного доступа или утечки данных.

На основе этих критериев, автоматизированные системы могут быть разделены на несколько уровней защищенности. Например, системы, содержащие информацию ограниченного доступа или обрабатывающие специальные категории персональных данных, будут относиться к более высокому уровню защищенности и потребуют соответствующих мер безопасности.

Категория персональных данных определяется на основе их характеристик и влияет на требования к их обработке и защите. Вот некоторые из категорий:

- общедоступные данные: данные, которые субъект сделал общедоступными или которые не требуют особых мер защиты.

- биометрические данные: особая категория, требующая усиленной защиты, так как они уникально идентифицируют субъекта.

- специальные категории данных: включают информацию о расовой принадлежности, политических взглядах, религиозных или философских убеждениях и т.д., требующие особого уровня защиты.

Эти критерии помогают организациям определить, какие меры защиты должны быть применены для обеспечения соответствия требованиям законодательства и защиты прав субъектов данных.

Реагирование на инциденты безопасности персональных данных – это комплекс мероприятий, направленных на оперативное обнаружение и эффективное устранение последствий инцидентов. Ниже приведены ключевые аспекты процесса реагирования на инциденты:

- подготовка;
- обнаружение и идентификация;
- классификация и оценка;
- сдерживание;
- устранение;
- восстановление;
- постинцидентный анализ;
- уведомление заинтересованных сторон;
- документирование.

Эффективное реагирование на инциденты позволяет минимизировать ущерб от угроз и восстановить нормальную работу систем в кратчайшие сроки. Также это способствует улучшению общей стратегии безопасности и предотвращению будущих инцидентов.

Аудит и контроль в области защиты персональных данных – это ключевые элементы, обеспечивающие соответствие систем обработки данных требованиям законодательства и стандартам безопасности.

Цели аудита: аудит проводится с целью оценки эффективности существующих мер защиты персональных данных, выявления потенциальных уязвимостей и рисков, а также проверки соответствия действующим нормативным актам.

Периодичность аудита: аудит должен проводиться регулярно, с учетом изменений в законодательстве, технологиях и операционной среде организации.

Рекомендуется проводить аудит как минимум один раз в год или после значительных изменений в системе обработки данных.

Виды аудита:

- внутренний аудит: проводится сотрудниками организации для самопроверки и самоконтроля.
- внешний аудит: проводится независимыми экспертами или аудиторскими компаниями для получения объективной оценки.

Этапы аудита:

- планирование: определение целей, задач, сроков и ресурсов для аудита.
- сбор информации: изучение документации, политик, процедур и технических решений.
- оценка: анализ собранной информации для выявления уязвимостей и несоответствий.
- отчетность: подготовка отчета с результатами аудита и рекомендациями по улучшению.

Контроль за исполнением мер: после аудита необходимо контролировать выполнение рекомендаций и устранение выявленных недостатков. Это может включать в себя внедрение новых технологий, изменение процессов или обучение персонала.

Адаптация к текущим угрозам: системы защиты данных должны регулярно обновляться и адаптироваться к новым угрозам и вызовам, чтобы обеспечить надежную защиту персональных данных.

Аудит и контроль позволяют не только выявить и устранить текущие проблемы, но и прогнозировать потенциальные риски, своевременно реагировать на изменения в среде информационной безопасности и повышать уровень защиты данных в организации.

## 4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

### 4.1 Безопасность

Для эффективной работы автосервиса и предоставления технической поддержки необходимо оборудовать рабочее пространство в соответствующем помещении. Эти рабочие зоны должны быть организованы в соответствии с нормативными актами и стандартами, включая СанПиН, чтобы обеспечить безопасность и здоровье сотрудников, работающих за компьютерами.

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и СанПиН 2.2.2776-10 «Гигиенические требования к оценке условий труда при расследовании случаев профессиональных заболеваний», можно определить опасные и вредные производственные факторы, которые могут повлиять на работников.

Детали выявленных опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора ПЭВМ

Опасные факторы	Вредные факторы	Источник возникновения	Нормативные документы	Возможные последствия отклонений
Электрический ток		Рабочий компьютер, принтер, МФУ	ГОСТ 12.1.019-2017	Электрическая травма
	Повышенный уровень шума	Рабочий компьютер, принтер, МФУ, работающие осветительные приборы дневного света	ГОСТ 12.1.003-83	Профессиональное заболевание
	Недостаточная освещенность рабочей зоны	Неправильное расположение ламп общего и местного освещения по отношению к рабочей	СП 52.13330.2016 (актуализированная)	Профессиональное заболевание

Продолжение таблицы 5

		поверхности, смешивание типов и видов ламп, недостаточное количество ламп для рабочей зоны	редакция СНиП 23-05-95) ГОСТ Р 55710-2013	
	Повышенная пульсация светового потока	Неравномерность токовой нагрузки, перепад напряжения, конструктивные особенности	СП 52.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 23-05-95) ГОСТ Р 55710-2013	Профессиональное заболевание
	Электромагнитные излучения	Рабочий компьютер, принтер, МФУ	ГОСТ EN 12198-1-2012	Профессиональное заболевание
	Физические и нервно-психические перегрузки	Физические нагрузки, статическая нагрузка, рабочая поза, наклоны корпуса, перемещение в пространстве. Перенапряжение анализаторов.	ГОСТ Р 56274-2014 ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012	Утомляемость, травматизм

Компьютерное оборудование в процессе работы может быть источником нежелательных эффектов, таких как шум и электромагнитные поля. Измеренный уровень шума в офисе составляет 35 дБА, что соответствует требованиям ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности», не превышая предельно допустимого значения в 50 дБА.

Интенсивность электромагнитного поля на расстоянии 50 см от поверхности монитора не превосходит 25 В/м в диапазоне частот от 5 Гц до 2 кГц и 2,5 В/м в диапазоне от 2 до 400 кГц. Значения плотности магнитного потока также находятся в безопасных пределах: не более 250 нТл в диапазоне от 5 Гц до 2 кГц и 25 нТл в диапазоне от 2 до 400 кГц. Поверхностный электростатический потенциал не превышает 500 В.

При использовании компьютера модели Gigabyte b550m aorus elite были зафиксированы следующие параметры: интенсивность электромагнитного поля

2,5 В/м и поверхностный потенциал 450 В, что соответствует установленным стандартам безопасности.

Операторы ПЭВМ во время работы обычно находятся в сидячем положении и не перемещаются по офису, поэтому их труд относится к категории легкой 1а с энергозатратами до 172 Дж/с.

Оптимальные и допустимые нормы температуры, влажности и скорости движения воздуха для рабочих зон категории 1а представлены в таблице 6.

Фактические параметры микроклимата в помещении в холодное время года, следующие:

- температура воздуха составляет 24 °С;
- относительная влажность воздуха 45 %;
- скорость движения воздуха 0,1 м/с.

Таблица 6 – Оптимальные и допустимые нормы параметров в рабочей зоне офисного помещения

Период года	Категория тяжести работ	Температура воздуха, °С					Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения, м/с	
		Оптимальная	Допустимая граница				оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая
			верхняя		нижняя					
			На рабочих местах							
постоянных	непостоянных	Постоянных	непостоянных							
Холодный	Легкая 1а	22...24	25	26	21	18	40-60	15-75	0,1	Не более 0,1
Теплый	Легкая 1а	25...25	28	30	22	20	40-60	15-75	0,1	0,01...0,2

Измерения микроклимата в офисе показывают, что они соответствуют оптимальным стандартам, установленным в СанПиН 1.2.3685-21, обеспечивая безопасные условия для человека. Естественное освещение в помещении достига-

ется за счет светопропускающих конструкций, при этом коэффициент естественной освещенности соответствует требованиям СП 52.13330.2016, обновленной версии СНиП 23-05-95.

Комбинированное искусственное освещение обеспечивается светильниками общего назначения (типа ЛОУ) с люминесцентными лампами белого света (типа ЛБ), равномерно размещенными в верхней части помещения вдоль рабочих зон.

Для достижения норм освещенности, предписанных ГОСТ 55710-2013 «Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений», используются светильники, установленные непосредственно на рабочих местах. Местное освещение обеспечивает освещенность рабочей поверхности на уровне 300 лк, работая от сети с напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

В соответствии с обновленными нормами СП 60.13330.2016, касающимися систем отопления, вентиляции и кондиционирования, для поддержания идеальных условий микроклимата и температуры в помещении применяется вентиляционная система смешанного типа, объединяющая функции аэрации и кондиционирования.

Разработка автоматизированной системы для компании реализуется в помещении с характеристиками:

- габариты: 3,8 x 5,5 м;
- общая площадь: 20,9 м<sup>2</sup>;
- высота потолков: 3,5 м;
- наличие одного окна размером 3x1 м.

Эргономичность рабочего места оператора ПЭВМ достигается благодаря комплексному подходу, который включает в себя грамотное планирование пространства и оснащение рабочего места, а также разработку эффективных методов работы. Важно, чтобы рабочее место соответствовало нормам охраны труда и было удобным и комфортным для пользователя. При этом учитываются следующие аспекты:

- удобство рабочей позы;
- наличие достаточного пространства для размещения компьютера, документов и необходимых материалов, а также для ведения записей;
- качественное освещение;
- цветовое оформление помещения;
- контроль за внешними раздражителями, такими как микроклимат, уровень шума и прочее;
- достаточное пространство вокруг рабочего места.

В период активной разработки системы большую часть времени сотрудники проводят, работая сидя, поэтому крайне важен правильный выбор офисного кресла. Оно должно быть оснащено подлокотниками для снятия нагрузки с плечевого пояса, иметь анатомически правильную упругую спинку и регулируемые элементы, которые позволяют настроить высоту и угол наклона сиденья, а также спинки, не вставая из кресла. Эргономичное кресло должно соответствовать следующим требованиям:

- стопы должны образовывать прямой угол с голенью, что достигается за счет регулировки высоты сиденья;
- колени должны формировать тупой угол относительно тела;
- подлокотники должны обеспечивать тупой угол между предплечьем и рукой;
- спинка кресла должна быть слегка наклонена назад для поддержания здоровья внутренних органов.

Рабочий стол является важной частью рабочего пространства и должен иметь эргономичную форму, обеспечивающую радиус действия рук в (35 – 40) см. Размеры столешницы должны быть не менее 1 м 20 см, высота от пола до столешницы должна соответствовать стандартам (72 – 74) см, а глубина достаточной для обеспечения расстояния до экрана монитора не менее 50 см. Желает

тельно, чтобы стол был регулируемым по высоте, что позволит лучше адаптировать его к остальным элементам рабочего места, таким как кресло, монитор и подставка для ног (рисунок 23).



Рисунок 23 – Эргономичная организация рабочего места оператора ПЭВМ

Выбор цветов для офиса имеет важное значение, так как он влияет на создание атмосферы, которая может повысить производительность работы. Рекомендуется использовать светлые и холодные тона, например, серо-голубой, жемчужный и водно-зеленый, чтобы визуально увеличить пространство. Для больших офисов подходят более нейтральные холодные и теплые оттенки, такие как светло-синий, светло-серый, бежевый и бледно-розовый, которые способствуют созданию спокойной и умиротворенной обстановки, благоприятной для работы.

В рассматриваемом офисе мебель, персональные компьютеры и проекторы на рабочих местах соответствуют стандартам эргономики, установленным ГОСТ Р 56274-2014, ГОСТ Р ИСО 15534-3-2007 и ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012, обеспечивая комфорт и безопасность операторов ПЭВМ. Цветовое оформление помещения также соответствует нормативным требованиям для офисных пространств.

## 4.2 Экологичность

При эксплуатации персональных компьютеров возникают вопросы экологического характера, в частности, связанные с утилизацией компонентов, содержащих цветные металлы, таких как печатные платы и микросхемы. Устаревшие компьютеры разбираются на основные части: металлы, пластик, разъемы, кабели, аккумуляторы и стекло. Эти изношенные компоненты не подлежат повторному использованию из-за их низкой надежности, но могут быть перепрофилированы в вторичное сырье для создания новых компьютерных устройств.

Компьютерные компоненты содержат ценные металлы, которые могут быть извлечены в процессе вторичной переработки. Процедура извлечения ценных металлов из компьютерных деталей регламентируется специальной методикой, предназначенной для комплексной утилизации этих материалов из отслуживших свое компьютерных средств.

Люминесцентные лампы, содержащие ртуть, требуют особого подхода к утилизации и должны обрабатываться на специализированных местах для опасных отходов.

Эксплуатация компьютеров сопровождается использованием различных ресурсов, включая электроэнергию, бумагу и картриджи. Чтобы сократить расход электроэнергии, рекомендуется выключать компьютеры и офисное оборудование в периоды простоя, а также использовать двустороннюю печать для экономии бумаги. Переработка бумаги может служить альтернативой ее утилизации.

В помещении могут присутствовать легковоспламеняющиеся жидкости и использованные автомобильные детали из пластика и резины. Чтобы избежать возможных опасностей, необходимо регулярно транспортировать эти материалы на специализированные площадки с использованием соответствующего транспорта.

### 4.3 Чрезвычайные ситуации

В помещении, где проводилась разработка автоматизированной системы, установлена электропроводка напряжением 220 вольт для питания вычислительной техники и освещения. При неправильной эксплуатации оборудования и коротком замыкании электрической цепи может возникнуть пожар, который может привести к уничтожению техники, документов и другого оборудования.

Эксплуатируемое оборудование соответствует требованиям ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности». Данное помещение относится к категории Д, где имеются твердые сгораемые вещества.

Пожары в процессе эксплуатации электрооборудования могут возникнуть из-за взаимодействия открытого огня с огнеопасными веществами, курения в неположенном месте, нарушения порядка хранения пожароопасных материалов, нарушения правил эксплуатации электрического оборудования, использования неисправных осветительных приборов, электропроводки и устройств, вызывающих замыкание.

В соответствии с Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ и Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 "О противопожарном режиме" на производстве были разработаны и внедрены мероприятия по предотвращению возникновения и устранению пожаров.

Для предотвращения пожаров приняты следующие меры:

- проведение противопожарного инструктажа;
- соблюдение норм и правил при установке оборудования, освещения, направленных на предотвращение пожаров;
- эксплуатация оборудования в соответствии с техническим паспортом; рациональное размещение оборудования;
- своевременный профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования.

Для тушения пожаров используются воздушно-механическая пена, углекислый газ и галогидрированные углеводороды. На первом этаже административного здания установлены порошковые огнетушители ОП-4 и углекислотные огнетушители ОУ-5.

Для предотвращения возгорания из-за короткого замыкания в электроустановках используются предохранители. В электросетях необходимо использовать провода с достаточно большим сечением, чтобы исключить возможность возгорания от перегрева.

В офисных помещениях размещен эвакуационный план, который обеспечивает эвакуацию людей, документов и оборудования в случае необходимости.

После проведения анализа вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте в офисном помещении можно утверждать, что все требования нормативно-правовых документов соблюдаются, что подтверждает безопасность данного рабочего места. Нарушений производственной и экологической безопасности не выявлено, а угрозы для жизни и здоровья людей не наблюдаются.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе была разработана автоматизированная система сервисного центра для автомобилей. Объектом исследования являлся процесс разработки базы данных и программного продукта, а предметом курсового проекта являлась разработка АС «Предоставление услуг». Цель выпускной квалификационной работы – создание автоматизированной системы «Предоставление услуг» для ООО «СЦ ШТОРМАВТО-ПОУЛ ПОЗИШН». Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

- ознакомление с литературой по данной теме;
- проанализирована предметная область;
- построена ER-модель;
- создана база данных;
- создана автоматизированная система;
- разработано техническое задание.

Во время разработки были использованы такие программные средства как Visual Studio 2022 для создания пользовательского интерфейса и MS SQL Server для создания базы данных для автоматизированной системы. Язык программирования был выбран С# с использованием языка хaml для создания пользовательских интерфейсов WFP.

Разработанная автоматизированная система значительно упростила работу сотрудников предприятия, автоматизировав процесс заявок на ремонт и ускорив доступ к данным. Выпускная квалификационная работа способствовала приобретению практических навыков проектирования баз данных и разработки программного обеспечения по управлению базами данных с использованием СУБД.

Таким образом, цель и задачи, сформулированные перед началом работы, полностью выполнены.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 ГОСТ 12.1.003–2014. Шум. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.1.003-83 ; введ. 2015–11–01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Стандартиформ, 2015. – 23 с.

2 ГОСТ 12.1.004–91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. – Взамен ГОСТ 12.1.004-85 ; введ. 1992–07–01. – Министерство внутренних дел СССР ; Гос. комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1991. – 67 с.

3 ГОСТ 12.1.019–2017. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. – Введ. 2019–01–01. – Екатеринбург : Частное учреждение Федерации независимых профсоюзов России «Научно-исследовательский институт охраны труда в г.Екатеринбурге» ; Е. : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. – 20 с.

4 ГОСТ 12.3.002–2014. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.3.002-75 ; введ. 2016–07–01. Пермь : Обществом с ограниченной ответственностью «Эко-жилсервис» ; П. : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2014. – 11 с.

5 ГОСТ 19.402–78. Единая система программной документации. Описание программы. – Введ. 1980–01–01. – М. : Гос. комитет СССР по стандартам, 1978. – 4 с.

6 ГОСТ 22269–76. Система «Человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования» рабочей зоны. – Введ. 1978–01–01. – М. : Гос. комитет стандартов Совета Министров СССР, 1976. – 4 с.

7 ГОСТ Р 55710–2013. Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений. – Введ. 2014–07–01. – ООО «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский светотехнический институт

им.С.И.Вавилова» ; Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2013. – 20 с.

8 О персональных данных [Электронный ресурс] : Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ. Доступ из справ.- правовой системы «КонсультантПлюс».

9 О требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 М 123-ФЗ. Доступ из справ.- правовой системы «КонсультантПлюс».

10 Питер Софт [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 01.01.2005. – Режим доступа: <https://piter-soft.ru/knowledge/glossary/edo/dokumentooborot.html> – 15.03.2024

11 Полное руководство по языку программирования C# [Электронный ресурс]. – М., 2022. – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/tutorial/> – 15.03.2024

12 Пособие по безопасной работе на персональных компьютерах [Текст] / разраб. В. К. Шумилин. - М. : НЦЭНАС, 2005. - 28 с.

13 СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. – Введ. 2021–03–01. – Москва : Правительство Российской Федерации, 2000. – 469 с.

14 СанПиН 2.2.2776-10. Гигиенические требования к оценке условий труда при расследовании случаев профессиональных заболеваний. – Введ. 2010–11–23. – Москва : Главный гос. санитарный врач Российской Федерации, 2010. – 40 с.

15 СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение (актуализированная редакция СНиП 23-05-95). – Введ. 2017–05–08. – Москва : Мин. строительства и ЖКХ Российской Федерации, 2017. – 135 с.

16 Стандарт организации «Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов)» СТО СМК 4.2.3.21-2018. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018. – 75 с.

17 ТехРайтКонсалт : Руководство пользователя [Электронный ресурс]. – М., 2022. – режим доступа: <http://techwrconsult.com/rukovodstvo-polzovatelya> – 15.03.2024

18 Хабр [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 01.07.2006. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/129195/> – 15.03.2024

19 ШТОРМАВТО [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 01.07.2015. – Режим доступа : <https://shtormauto.ru/about/> – 15.03.2024

20 Amazon.com : Реляционная база данных [Электронный ресурс]. – М., 2022. – режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/relational-database/> – 15.03.2024

21 Astral.ru : Внешний электронный документооборот [Электронный ресурс]. – М., 1993. – Режим доступа: <https://astral.ru/business/elektronnyu-dokumentooborot/tipy-edo/vneshniy-elektronnyu-dokumentooborot/> – 15.03.2024

22 AUTO TODAY : Станция технического обслуживания авто: функции, типы, принцип работы [Электронный ресурс]. – М., 2019. – режим доступа: <https://auto.today/bok/14934-stanciya-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-avto.html> – 15.03.2024

23 METANIT.COM : Сайт о программировании [Электронный ресурс]. – М., 2022. – режим доступа: <https://metanit.com/sharp/windowsforms/1.1.php> – 15.03.2024

24 Microsoft : Техническая документация по SQL Server [Электронный ресурс]. – М., 2003. – режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/?view=sql-server-ver16> – 15.03.2024

25 Microsoft [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 01.07.2003. – Режим доступа : <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/ide/create-csharp-winform-visual-studio?view=vs-2022> – 15.03.2024

26 Vizlit.com : Организация работ на СТО [Электронный ресурс]. – М., 2017. – Режим доступа: <https://vuzlit.com/1063189/dokumentooborot> – 15.03.2024

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
Техническое задание

## 1 ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 Наименование программы

Наименование – АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА «ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ УСЛУГ» ДЛЯ ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН»

### 1.2 Краткая характеристика в области применения программы

Автоматизированная система ведет учет услуг, помогает клиентам в удобном формате получить предоставление услуг.

## 2 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

### 2.1 Основание для проведения разработки

Основанием для проведения разработки является задание к выпускной квалификационной работе.

### 2.2 Наименование и условное обозначение темы разработки

Наименование темы – «Разработка автоматизированной системы «предоставление услуг» для ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН»».

## 3 НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

### 3.1 Функциональное назначение программы

Функциональным назначением программы является предоставление услуг, продажа товаров в автосервисе, составление отчетов и их анализ.

### 3.2 Эксплуатационное назначение программы

Программа должна эксплуатироваться в профильных подразделениях на объектах ООО «СЦ ШТОРМАВТО – ПОУЛ ПОЗИШН».

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ ИЛИ ПРОГРАММНОМУ ИЗДЕЛИЮ

### 4.1 Требования к функциональным характеристикам

#### 4.1.1 Требования к составу выполняемых функций

Программа должна обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций:

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- Предоставлять весь список услуг, товаров, акций клиенту;
- Предоставлять возможность записаться на одну или несколько услуг;
- Показывать возможные свободные места для записи;
- Учитывать акции и скидки клиента;
- Составлять отчет о работе смены;
- Отправлять созданные отчеты в бухгалтерию;
- Делать автоматическое закрытие смены;
- Анализировать часто востребованные услуги.

### **4.1.2 Требования к организации входных данных**

Программа должна считывать данные клиента в качестве входных данных.

### **4.1.3 Требования к организации выходных данных**

Программа должна предоставлять чек клиенту, отчет в бухгалтерию.

### **4.1.4 Требования к временным характеристикам**

Требования к временным характеристикам программы не предъявляются.

## **4.2 Требования к надежности**

### **4.2.1 Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы**

Надежное (устойчивое) функционирование программы должно быть обеспечено выполнением совокупности организационно-технических мероприятий, перечень которых приведен ниже:

- организацией бесперебойного питания технических средств;
- регулярным выполнением рекомендаций Министерства труда и социального развития РФ, изложенных в Постановлении от 23 июля 1998 г. «Об утверждении межотраслевых типовых норм времени на работы по сервисному обслуживанию ПЭВМ и оргтехники и сопровождению программных средств»;
- регулярным выполнением требований ГОСТ 51188-98. Защита информации. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов;

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- необходимым уровнем квалификации сотрудников профильных подразделений.

### **4.2.2. Время восстановления после отказа**

Время восстановления после отказа, вызванного сбоем электропитания технических средств (иными внешними факторами), не фатальным сбоем (не крахом) операционной системы, не должно превышать времени, необходимого на перезагрузку операционной системы и запуск программы, при условии соблюдения условий эксплуатации технических и программных средств.

Время восстановления после отказа, вызванного неисправностью технических средств, фатальным сбоем (крахом) операционной системы, не должно превышать времени, требуемого на устранение неисправностей технических средств и переустановки программных средств.

### **4.2.3. Отказы из-за некорректных действий оператора**

Отказы программы возможны вследствие некорректных действий оператора (пользователя) при взаимодействии с операционной системой. Во избежание возникновения отказов программы по указанной выше причине следует обеспечить работу конечного пользователя без предоставления ему административных привилегий.

## **4.3. Условия эксплуатации**

### **4.3.1. Климатические условия эксплуатации**

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническим средствам в части условий их эксплуатации.

### **4.3.2. Требования к видам обслуживания**

См. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы.

### **4.3.3. Требования к численности и квалификации персонала**

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять не менее 2 штатных единиц - системный программист и конечный пользователь программы - оператор.

Системный программист должен иметь минимум среднее техническое образование.

В перечень задач, выполняемых системным программистом, должны входить:

- задача поддержания работоспособности технических средств;
- задачи установки (инсталляции) и поддержания работоспособности системных программных средств - операционной системы;
- задача установки (инсталляции) программы.

Конечный пользователь программы (оператор) должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы.

Персонал должен быть аттестован минимум на II квалификационную группу по электробезопасности (для работы с конторским оборудованием).

### **4.4. Требования к составу и параметрам технических средств**

В состав технических средств должен входить IBM-совместимый персональный компьютер

(ПЭВМ), включающий в себя:

- процессор Pentium - 4 с тактовой частотой, 1.2 ГГц, не менее;
- оперативную память объемом, 128 Мб, не менее;
- жесткий диск объемом 40 Гб, и выше;
- оптический манипулятор типа «мышь»;
- наличие 2 СОМ-портов;

### **4.5. Требования к информационной и программной совместимости**

#### **4.5.1. Требования к информационным структурам и методам решения**

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Автоматизированная система должна иметь свою базу данных.

### **4.5.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования**

Исходные коды программы должны быть реализованы на языке Visual Studio 2022 C#. В качестве интегрированной среды разработки программы должна быть использована среда Microsoft Visual Studio 2022 (локализованная, русская версия).

### **4.5.3. Требования к программным средствам, используемым программой**

Системные программные средства, используемые программой, должны быть представлены локализованной версией операционной системы Windows не старше 2010г.

### **4.5.4. Требования к защите информации и программ**

Информация должна быть защищена от несанкционированного доступа физического и через интернет.

Так же должна быть организована защита персональных данных клиента.

## **4.6. Специальные требования**

Специальные требования к программе не предъявляются.

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

### **5.1. Предварительный состав программной документации**

Состав программной документации должен включать в себя:

- техническое задание;
- спецификация;
- текст программы;
- описание программы;
- программу и методики испытаний;
- пояснительная записка;
- ведомость эксплуатационных документов;

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- формуляр;
- описание применения;
- руководство системного программиста;
- руководство программиста;
- руководство оператора;

### **5.2. Специальные требования к программной документации**

Специальные требования к программной документации не предъявляются.

## **6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

### **6.1. Ориентировочная экономическая эффективность**

Ориентировочная экономическая эффективность составляет экономию 60000 рублей в месяц.

### **6.2. Предполагаемая годовая потребность**

Предполагаемое число использования программы в год – круглосуточная работа программы на одном рабочем месте.

### **6.3. Экономические преимущества разработки**

Экономические преимущества заключаются в замещении программы администратора.

## **7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ**

### **7.1. Стадии разработки**

Разработка должна быть проведена в три стадии:

- разработка технического задания;
- рабочее проектирование;
- внедрение.

### **7.2. Этапы разработки**

На стадии разработки технического задания должен быть выполнен этап разработки, согласования и утверждения настоящего технического задания.

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

На стадии рабочего проектирования должны быть выполнены перечисленные ниже этапы работ:

- разработка программы;
- разработка программной документации;
- испытания программы.

На стадии внедрения должен быть выполнен этап разработки - подготовка и передача программы.

### **7.3. Содержание работ по этапам**

На этапе разработки технического задания должны быть выполнены перечисленные ниже работы:

- постановка задачи;
- определение и уточнение требований к техническим средствам;
- определение требований к программе;
- определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё;
- выбор языков программирования;
- согласование и утверждение технического задания.

На этапе разработки программы должна быть выполнена работа по программированию и отладке программы.

На этапе разработки программной документации должна быть выполнена разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77 и требованием п. «Предварительный состав программной документации» настоящего технического задания.

На этапе испытаний программы должны быть выполнены перечисленные ниже виды работ:

- разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний;

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- проведение приемо-сдаточных испытаний;
- корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

На этапе подготовки и передачи программы должна быть выполнена работа по подготовке и передаче программы и программной документации в эксплуатацию.

### 8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

#### 8.1. Виды испытаний

Приемо-сдаточные испытания программы должны проводиться согласно разработанной и согласованной «Программы и методики испытаний».

Ход проведения приемо-сдаточных испытаний документируется в Протоколе проведения испытаний.

#### 8.2. Общие требования к приемке работы

После проведения испытаний в полном объеме, на основании «Протокола испытаний» утверждают «Свидетельство о приемке» и производят запись в программном документе «Формуляр».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
 Модель сущность-связь

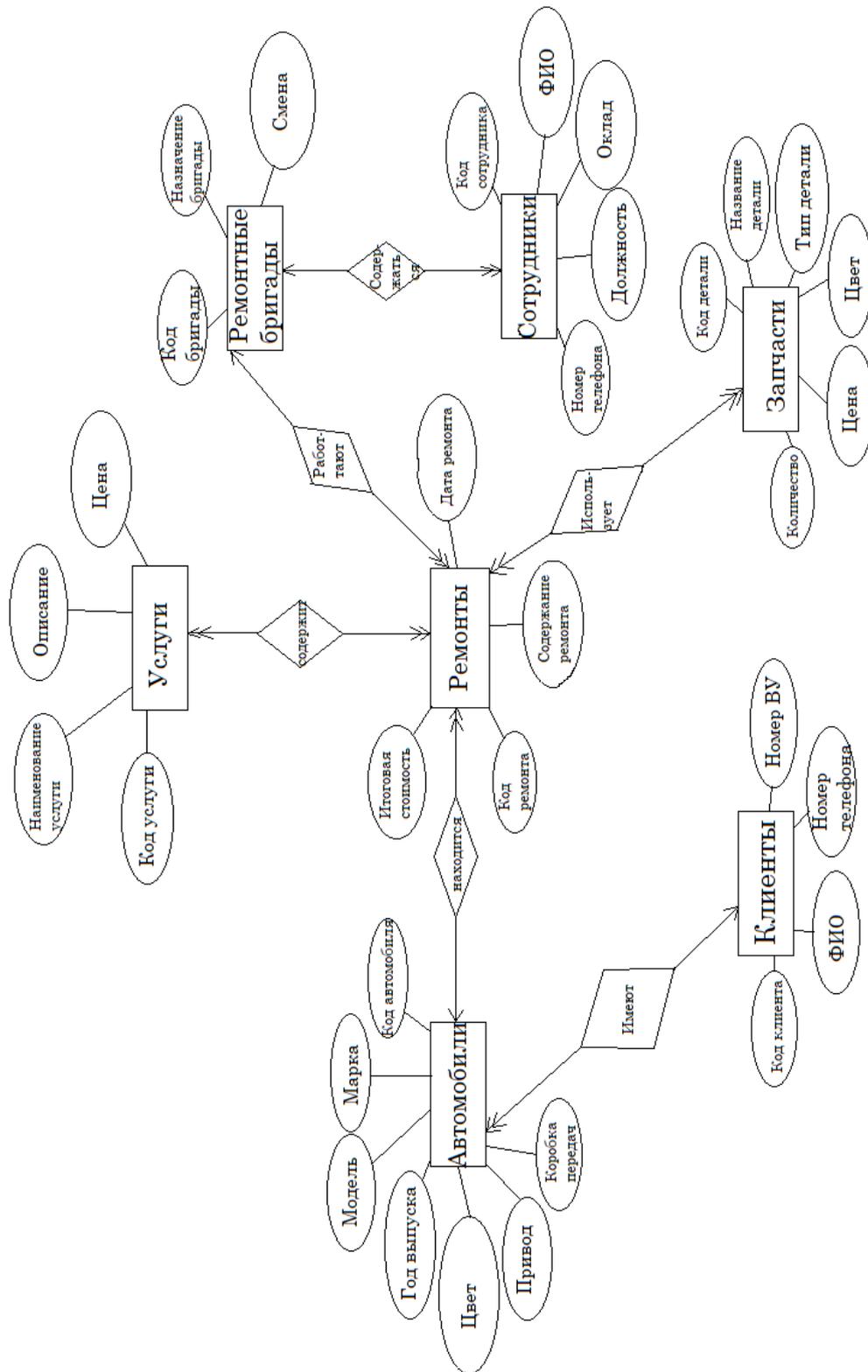


Рисунок Б.1 – Модель сущность-связь нотации П. Чена

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Модель базы данных

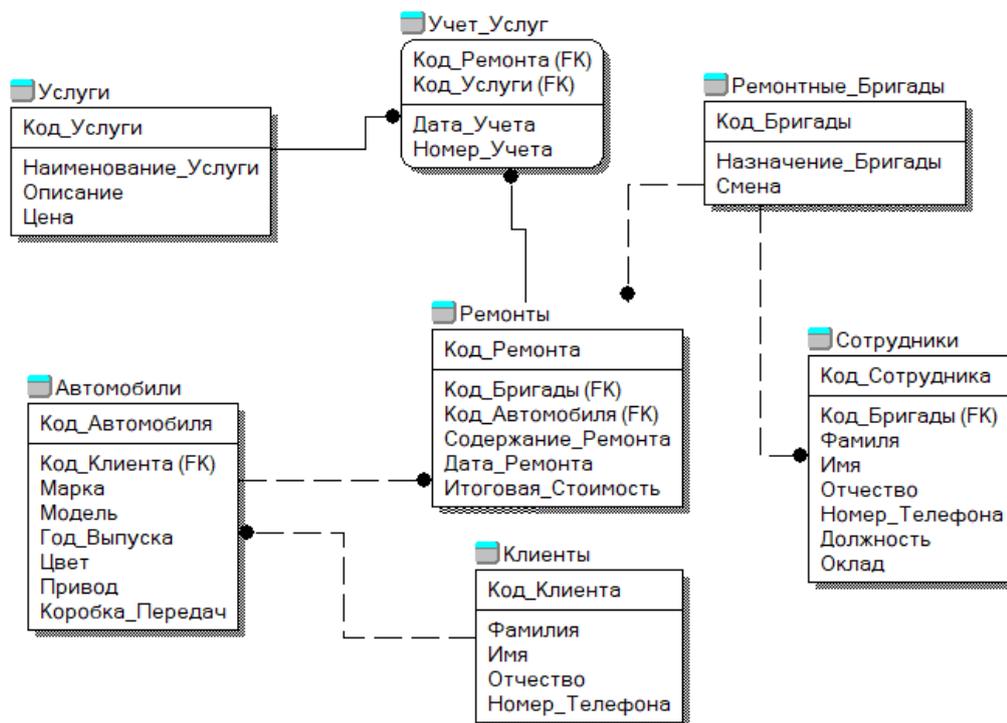


Рисунок В.1 – Логическая модель данных

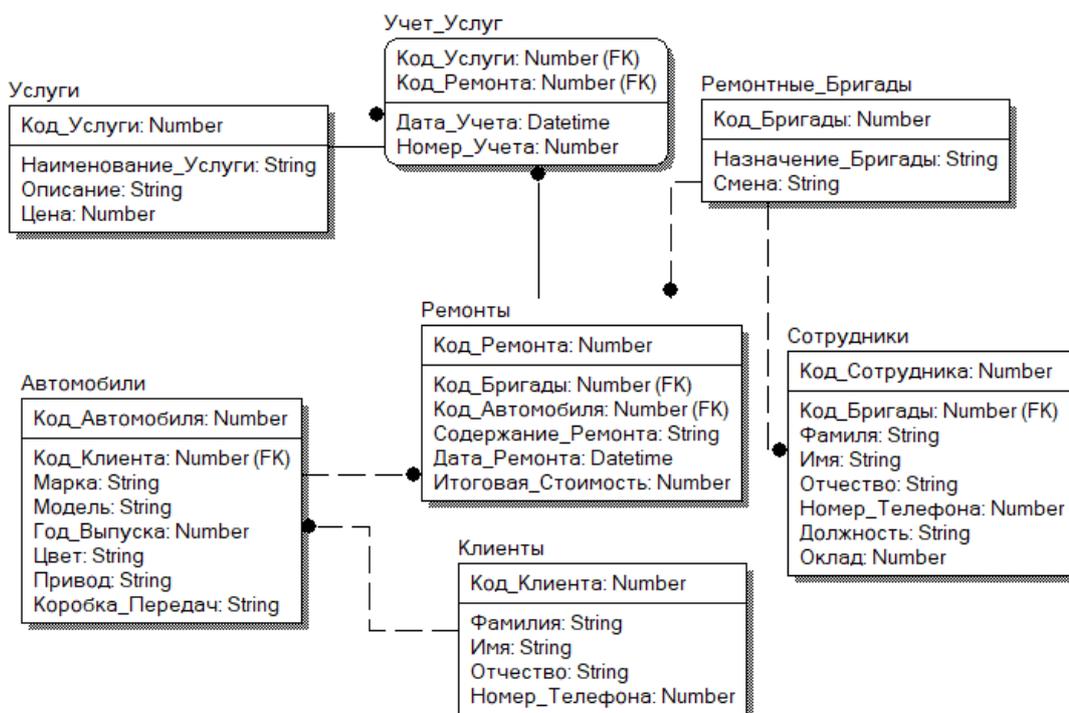


Рисунок В.2 – Физическая модель данных

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## Экранные формы

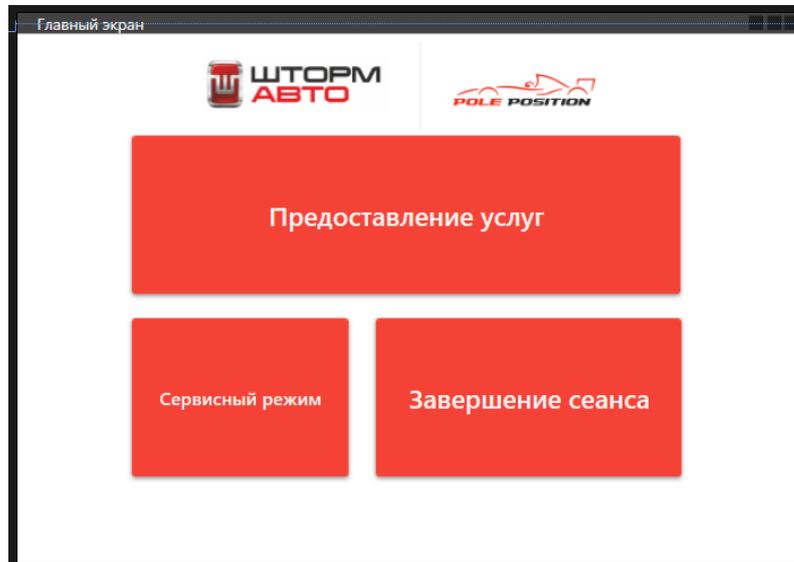


Рисунок Г.1 – Главный экран

Car Service Registration

ШТОРМ АВТО

POLE POSITION

Имя:

Телефон:

Марка:

Модель:

Год выпуска:

Услуга сервиса:

Цвет:

Услуга сервиса:

Привод:

Услуга сервиса:

Записаться

Рисунок Г.2 – Регистрационное меню

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

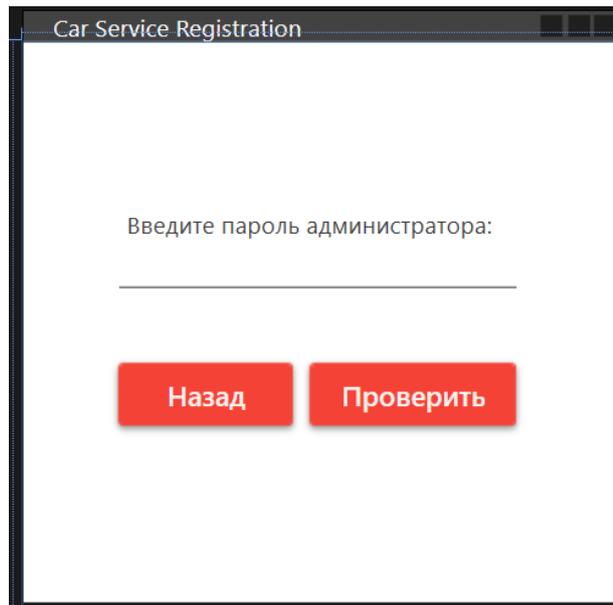


Рисунок Г.3 – Окно проверки пароля администратора

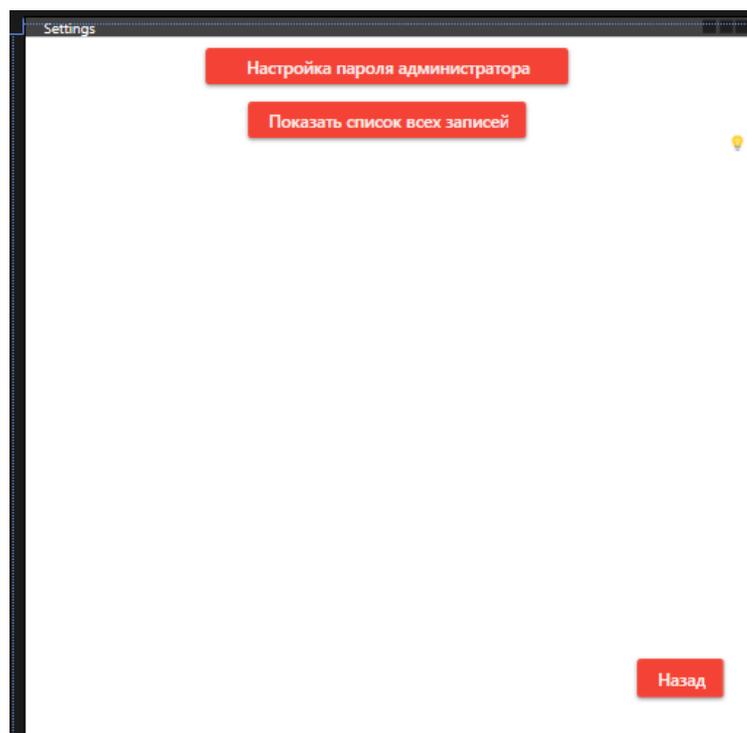


Рисунок Г.4 – Окно с настройками и таблице программы

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Фрагмент кода регистрационного меню

```
private void Button_Click(object sender, RoutedEventArgs e)
{
    //MainWindow mw = new MainWindow();
    // mw.Show();

    string name = nameBox.Text.Trim();
    string phone = phoneBox.Text.Trim();
    string brand = brandBox.Text.Trim();
    string model = modelBox.Text.Trim();
    string date = dateBox.Text.Trim();
    string color = colorBox.Text.Trim();
    string wd = wdBox.Text.Trim();

    if (name.Length < 1)
    {
        nameBox.ToolTip = "Введен некорректно!";
        nameBox.Background = Brushes.IndianRed;
    }
    else if (phone.Length < 1)
    {
        phoneBox.ToolTip = "Введен некорректно!";
        phoneBox.Background = Brushes.IndianRed;
    }
    else if (brand.Length < 1)
    {
        brandBox.ToolTip = "Введен некорректно!";
        brandBox.Background = Brushes.IndianRed;
    }
    else if (model.Length < 1)
    {
        modelBox.ToolTip = "Введен некорректно!";
        modelBox.Background = Brushes.IndianRed;
    }
    else if (date.Length < 1)
    {
        dateBox.ToolTip = "Введен некорректно!";
        dateBox.Background = Brushes.IndianRed;
    }
    else if (color.Length < 1)
    {
        colorBox.ToolTip = "Введен некорректно!";
        colorBox.Background = Brushes.IndianRed;
    }
    else if (wd.Length < 1)
    {
        wdBox.ToolTip = "Введен некорректно!";
        wdBox.Background = Brushes.IndianRed;
    }
    else
    {
        nameBox.ToolTip = "";
        nameBox.Background = Brushes.Transparent;
        nameBox.Text = "";
        phoneBox.ToolTip = "";
        phoneBox.Background = Brushes.Transparent;
        phoneBox.Text = "";
        brandBox.ToolTip = "";
        brandBox.Background = Brushes.Transparent;
        brandBox.Text = "";
    }
}
```

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

```
modelBox.ToolTip = "";
modelBox.Background = Brushes.Transparent;
modelBox.Text = "";
dateBox.ToolTip = "";
dateBox.Background = Brushes.Transparent;
dateBox.Text = "";
colorBox.ToolTip = "";
colorBox.Background = Brushes.Transparent;
colorBox.Text = "";
wdBox.ToolTip = "";
wdBox.Background = Brushes.Transparent;
wdBox.Text = "";

DateTime dateTime = new DateTime();

Repair repair = new Repair(name, phone, brand, model, date, color, wd);
db.Repairs.Add(repair);
db.SaveChanges();

MessageBox.Show("Вы успешно записались на наши услуги!");
}
```

```
}
```