

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

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

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ**

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ А.В. Бушманов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: Разработка информационной системы электронно-сервисная книга для предприятия ИП Верес И.Н.

Исполнитель

студент группы 355об

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Н.С. Мансуров

Руководитель

доцент, канд. техн. наук

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

А.В. Бушманов

Консультант

по безопасности и

экологичности

доцент, канд. техн. наук

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

А.Б. Булгаков

Нормоконтроль

инженер кафедры

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

В.В. Романико

Благовещенск 2017

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

Факультет математики и информатики  
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ  
Зав.кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.В.Бушманов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**З А Д А Н И Е**

К бакалаврской работе студента Мансурова Назара Сергеевича.

1. Тема бакалаврской работы: Разработка информационной системы электронно-сервисная книга для предприятия ИП Верес И.Н.

(утверждено приказом от 25.04.2017 № 929-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы 21.06.2017 г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: отчет по преддипломной практике.

4. Содержание бакалаврской работы: анализ деятельности предприятия, проектирование информационной системы, разработка программного обеспечения, исследование вопросов информационной безопасности, рассмотрение аспектов безопасности жизнедеятельности.

5. Перечень материалов приложения: организационная линейная структура, диаграммы DFD, UML, ERD, техническое задание, изображения экранных форм, схемы данных.

6. Консультант по бакалаврской работе консультант по безопасности и экологичности доцент, канд. техн. наук Булгаков А.Б.

7. Дата выдачи задания 09.05.2017 г.

Руководитель бакалаврской работы Бушманов Александр Вениаминович, доцент, канд. техн. наук.

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

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 99 с., 64 рисунка, 39 таблиц, 12 приложений, 21 источник.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА, БАЗА ДАННЫХ, ПРИЛОЖЕНИЕ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, СИСТЕМА, АНАЛИЗ, ИНТЕРНЕТ, ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для данной выпускной квалификационной работы объектом исследования была выбрана деятельность предприятия ИП «Верес И.Н.».

Целью работы является разработка программного приложения для учета сервисного обслуживания автомобилей «Электронно-сервисная книга».

Работа выполнялась последовательно в соответствии со следующими этапами: анализ деятельности предприятия, проектирование информационной системы, разработка приложения, рассмотрение вопросов информационной безопасности, а также исследование аспектов безопасности жизнедеятельности.

Разработанное программное обеспечение позволит добиться увеличения покупателей за счет привлечения новых пользователей системы, а также выделит компанию на фоне конкурентной борьбы, что также позволит переманить покупателей.

Система разработана для владельцев автомобилей, выполняющих различные типы сервисных работ.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Мансуров Н.С.</i>			Разработка информационной системы электронно-сервисная книга для предприятия ИП Верес И.Н.	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>		<i>Бушманов А.В.</i>				<i>У</i>	<i>З</i>	<i>138</i>
<i>Консульт.</i>		<i>Булгаков А.Б.</i>				АМГУ кафедра ИУС		
<i>Н. контр.</i>		<i>Романико В.В.</i>						
<i>Зав.каф.</i>		<i>Бушманов А.В.</i>						

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Анализ деятельности предприятия	12
1.1 Общая характеристика предприятия ИП «Верес И.Н.»	12
1.2 Организационная структура	13
1.3 Анализ используемых программно-технических средств	14
1.4 Обоснование необходимости создания системы	15
1.5 Постановка задачи	17
2 Проектирование информационной системы	20
2.1 Анализ требований к системе	20
2.2 Характеристика функциональных подсистем	22
2.2.1 Характеристика подсистемы идентификации, регистрации, аутентификации и авторизации	22
2.2.2 Характеристика подсистемы личного кабинета	24
2.2.3 Характеристика подсистемы ведения учета сервисных работ	24
2.2.4 Характеристика подсистемы администрирования	25
2.2.5 Характеристика подсистемы обработки ошибок	25
2.3 Характеристика обеспечивающих подсистем	25
2.4 Обоснование выбора средств разработки	26
2.4.1 Обоснование выбора СУБД	27
2.4.2 Обоснование выбора программных платформ и языков программирования	27
2.4.3 Обоснование выбора программных платформ дизайна	30
2.5 Проектирование БД	31
2.5.1 Инфологическое проектирование	31
2.5.2 Логическое проектирование	44
2.5.3 Физическое проектирование	60
2.6 Проектирование приложения	67

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		4

2.6.1 Проектирование серверной части	68
2.6.2 Проектирование клиентской части	69
3 Описание разработанного приложения	73
3.1 Описание БД	73
3.2 Результат работы	74
4 Описание сервисов обеспечения ИБ	82
4.1 Угрозы информационной безопасности	82
4.2 Характеристика атак и методы их предотвращения	84
4.3 Криптографические методы обеспечения ИБ	85
5 Рассмотрение аспектов БЖД	87
5.1 Аспект безопасности	87
5.2 Аспект экологичности	90
5.3 Аспект пожарной безопасности при работе с ЭВМ	92
Заключение	94
Библиографический список	95
Библиографические ссылки	98
Приложение А Схема организационной линейной структуры	100
Приложение Б Схема внутреннего и внешнего документооборота	101
Приложение В Техническое задание	102
Приложение Г Технологическая сеть проектирования	120
Приложение Д Диаграмма «сущность-связь»	122
Приложение Е Диаграммы функциональных зависимостей	123
Приложение Ж Реляционная модель отношений	127
Приложение И Логическая схема БД	129
Приложение К Физическая схема БД	130
Приложение Л Диаграмма прецедентов использования	131
Приложение М Диаграммы проектирования подсистем	132
Приложение Н Прототипы экранных форм	134

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

ГОСТ 2.104-68 ЕСКД Основные надписи

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД Текстовые документы

ГОСТ 2.111-68 ЕСКД Нормоконтроль

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

ГОСТ 2.316-68 ЕСКД Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц

ГОСТ 2.701-84 ЕСКД Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ 2.721-74 ЕСКД Обозначения условно-графические в схемах. Обозначения общего применения

ГОСТ 3.1103-83 ЕСКД Основные надписи

ГОСТ 3.1105-84 ЕСКД Правила оформления документов общего назначения

ГОСТ 3.1130-93 ЕСКД Основные требования к формам и бланкам документов

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

ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы

ГОСТ 30772-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		6

ГОСТ Р 50739-95 Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования

ГОСТ Р 50922-2006 Защита информации. Основные термины и определения

ГОСТ Р ИСО 6385-2007 Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем

НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

РД от 30.03.1992 СВТ защита от НСД. Показатели защищенности от НСД к информации

РД от 30.03.1992 АС защита от НСД. Классификация АС и требования по ЗИ

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы

Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		7

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АС – автоматизированная система;  
БД – база данных;  
БЖД – безопасность жизнедеятельности;  
ВКР – выпускная квалификационная работа;  
ИП – индивидуальный предприниматель;  
ИС – информационная система;  
КПП – коробка переключения передач;  
КСЗИ – криптографические средства защиты информации;  
НПА – нормативно-правовой акт;  
НСД – несанкционированный доступ;  
НФ – нормальная форма;  
ОС – операционная система;  
ПК – персональный компьютер;  
ПО – программное обеспечение;  
РД – руководящий документ;  
РФ – Российская Федерация;  
СВТ – средство вычислительной техники;  
СУБД – система управления базами данных;  
ТЗ – техническое задание;  
ЧС – чрезвычайная ситуация;  
VIN – идентификационный номер транспортного средства;  
XSS – межсайтовый скриптинг;  
CSRF – межсайтовая подделка запроса.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		8

## ВВЕДЕНИЕ

Рыночная экономика определяет такой способ ведения бизнеса, при котором успешность или неудача начинания определяются, во многом, управленческими способностями руководителя. Умение определять текущую ситуацию, оценивать объективные факторы - важные составляющие успешного руководства, но главенствующим аспектом является умение видеть вектора развития предприятия и выбирать наилучший из них. Развитие частного предприятия не предполагает наличия четкого плана действия. Существуют различные стандарты на отдельные функции и виды работ, опыт предыдущих руководителей, но развитие должно быть дифференциальным. Каждый руководитель сам определяет стратегию роста, он отвечает как за все неудачи, так и за успехи, поэтому он должен разбираться не только в том, как функционирует рынок на данный момент, но и какие тенденции его ждут в будущем.

Текущая ситуация показывает, согласно [1], что за 2015 год в России Интернет аудитория увеличилась на 4 млн. человек и составила 84млн., таким образом, уровень проникновения Интернета среди населения России в возрасте от 16 лет и старше достиг отметки 70,4%. Это означает, что использование информационных технологий сети Интернет является одним из наиболее эффективных методов развития. Интеграция этих технологий в бизнес-модели предприятия позволяет ускорять и увеличивать потоки информации.

Тем не менее, недостатки Интернет технологий заключаются в низком уровне защищенности компонентов. Проблема ИБ для веб-сервисов является наиболее острой и требует внимательного рассмотрения.

Так же стоит отметить, что внедрение данных технологий особенно полезно для небольших организаций, поскольку интеграция в них будет, очевидно, быстрее и менее затратной, а, следовательно, эффективней.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		9

Обращаясь к опыту более развитых в направлении Интернет технологий регионам и компаний, можно подчеркнуть, что неочевидные на первый взгляд решения, дают ощутимые результаты.

Так создание бесплатных сервисов для пользователей на первый взгляд не несет выгоды. Такими примерами могут служить сервисы компаний Google (переводчик, карты и т.д.) или Яндекс. Но, в долгосрочной перспективе они обеспечивают приток пользователей, а, следовательно, и прибыли, что многократно покрывает расходы на их создание.

В ходе данной работы предлагается создание информационной системы, которая позволит пользователям агрегировать информацию о техническом обслуживании автомобилей. Данная система не несет в себе идею получения прибыли как таковой напрямую. Она представляет собой сопряженный деятельности компании сервис, целью которого будет являться расширение клиентской базы и сбор информации о них.

Соответственно целью данной выпускной квалификационной работы является создание подобной автоматизированной системы учета сервисного обслуживания автомобиля «Электронно-сервисная книга».

Данное название исходит из термина – сервисная книжка, которая представляет собой бумажный аналог идеи учета технических операций над автомобилем. Так же существуют электронные аналоги, но они представляют собой ограниченное ПО. Различные производители автомобилей (Ford, Mazda, LADA) предоставляют аналогичные сервисы, но лишь для автомобилей данной марки и для обслуживания в сертифицированных автосервисах.

Идея разрабатываемой ИС предоставить аналогичный сервис широкому кругу пользователей.

Для создания ИС были определены следующие задачи:

- проанализировать предприятие ИП «Верес И.Н.»;
- обосновать необходимость в создании данной системы;
- поставить задачу разработки системы;

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		10

- разработать ТЗ на проект;
- определить компоненты будущей системы;
- в соответствии с ТЗ определить этапы разработки;
- выбрать и обосновать выбор программных средств проектирования и разработки;
- проектирование ИС;
- разработка ИС;
- выявление и нейтрализация основных угроз ИБ системы;
- рассмотрение аспектов БЖД пользователей системы;
- разработать руководство для пользователей системы.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		11

## 1 АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Этап анализа предметной области является общим при проектировании и разработке ИС. Он позволяет собрать сведения об объекте и на их основе формировать видение будущей системы, выбирать технологии создания, а так же определять набор требований к системе.

### 1.1 Общая характеристика предприятия ИП «Верес И.Н.»

Сбор сведений производился в ходе прохождения производственной практики на предприятии ИП «Верес И.Н.». Результатом стал отчет о прохождении производственной практики [2].

Предприятие ИП «Верес И.Н.» является частной коммерческой организацией. Оно занимается предпринимательской деятельностью в сфере автомобильного транспорта: продажей расходных материалов, комплектующих и гаражного оборудования, а также осуществлением ремонтных и диагностических работ.

В состав компании входят несколько подразделений: главный офис, розничный и оптовый магазины, станция технического обслуживания и цех по ремонту автомобильного транспорта. Каждое подразделение осуществляет свою деятельность под руководством менеджера, каждый из которых централизованно взаимодействует с главным офисом, то есть подразделения обладают локальной автономией.

Подразделения розничной и оптовой торговли осуществляют деятельность по реализации комплектующих, запчастей и расходных материалов для автомобильного транспорта.

Функцией станции технического обслуживания и цеха по ремонту является оказания услуг по диагностике проблем, производству ремонтных работ и технического обслуживания.

Главный офис контролирует деятельность подразделений, занимается их модернизацией, маркетинговым продвижением, товарным обеспечением,

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		12

взаимодействием с поставщиками, составлением отчетностей, а также набором кадров и бухгалтерской деятельностью.

Прохождение практики было сопряжено с непосредственной работой в главном офисе, поэтому данное подразделение рассмотрим более подробно.

## **1.2 Организационная структура**

В приложении А, на рисунке А1 изображена организационная линейная структура подразделения, которая согласно [3], представляет собой простую иерархическую структуру управления.

Согласно [4, с.5], по данной схеме можно сказать, что, хоть предприятие и имеет в штате небольшое количество сотрудников, профиль их деятельности достаточно широк. Об этом свидетельствуют такие должности, как технический и маркетинговый директора, функцией которых является продвижение и модернизация компании, но не ее непосредственная работа. Этим аспектом занимается коммерческий отдел.

Отдел кадров и бухгалтерия соотнесены вместе, поскольку в организации нет строго разделения на выполняемые ими функции. Данный отдел в целом занимается ведением как финансового, так и кадрового учета.

В приложении Б представлены схемы документооборота предприятия, разработанные в нотации DFD (диаграммы потоков данных). Этот тип диаграмм позволит рассмотреть движение информации внутри организации между отделами и относительно внешних по отношению к компании сущностей, которые обмениваются с ней сведениями.

Так на рисунке Б.1 изображен внешний документооборот, по которому можно определить, какие внешние по отношению к организации сущности обмениваются с ней информацией.

На рисунке Б.2 подробно рассмотрен внутренний обмен данными между отделами главного офиса управления. Отделы выделены соответственно организационной структуре, представленной на рисунке А.1.

В целом можно сказать, что предприятие обладает цельной и минималистичной структурой ведения торговли с заделом на развитие.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		13

### 1.3 Анализ используемых программно-технических средств

При разработке ИС большое внимание следует уделить рассмотрению ПО, используемому на предприятии, чтобы избежать возможных конфликтов в их работе с создаваемой системой.

Все ПК подразделения работают под управлением ОС Windows. Для данной ОС характерно использование пакета офисных программ MS Office, которое так же установлено на ПК персонала. Использование веб-браузеров на предприятии нерегламентировано и анализ показал, что все ПК оборудованы браузером Chrome с функцией автообновления, что говорит о наличии последней версии.

Автоматизированным программным средством для выполнения бизнес-функций подразделения является программный комплекс 1С: Предприятие. На его основе можно выделить следующие функциональные подсистемы:

- а) подсистема создания отчетности (1С Отчетность);
- б) подсистема торговли (1С Торговля);
- в) подсистема бухгалтерского учета (1С Бухгалтерия);
- г) справочная подсистема (1С Гарант);
- д) подсистема обмена данными (1С ЭДО);
- е) информационный веб-сайт (1С: Битрикс).

Подсистема создания отчетности предлагает набор шаблонов для составления отчетов, конструктор отчетов и текстовый редактор. В соответствии с этим отчетность предприятия в основном имеет шаблонную форму. Так же в большинстве документов представляются в электронном виде, кроме накладных, ценников и т.п.

Подсистема торговли представляет собой программное обеспечение, которое во взаимодействии с аппаратными компонентами (сканнер штрих-кодов и т.п.), автоматизирует торговую деятельность. Так же данная подсистема синхронизируется с базой данных товаров в режиме реального времени, для поддержания достоверной информации о количестве товаров.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		14

Подсистема бухгалтерского учета содержит набор стандартизированных шаблонов ведения бухучета, а подключение к общей базе данных всех подсистем позволяет асинхронно получать доступ к необходимой информации. Так же в данной подсистеме имеется справочный модуль со всеми основными нормативными документами.

Справочная подсистема представляет большой набор разнообразных нормативно-правовых актов, необходимы в процессе работы организации.

Подсистема обмена данными позволяет обмениваться электронной документацией, обеспечивая ее целостность и защиту, за счет шифрования и проверки контрольных сумм.

Информационный сайт - большая подсистема, которая представляет собой веб-приложение в сети интернет, созданное с помощью системы управления содержимым 1С: Битрикс. Эта система позволяет следить и оперативно изменять содержимое веб-страниц. Благодаря веб-технологии доступ к ней не ограничивается рабочим местом сотрудника. На самом сайте размещается актуальная информация для клиентов: новости, прайс-лист, контактные данные и т.д.

#### **1.4 Обоснование необходимости создания системы**

Данная система не несет в себе конкретных оптимизационных решений для предприятия и не автоматизирует бизнес-функции, соответственно, с первого взгляда неочевидны преимущества от ее создания, но они определенно присутствуют.

В первую очередь, стоит отметить, что рост клиентурной базы – определяющий фактор роста компании в сфере торговли. Добиться этого как раз и является основной целью создания приложения. Идея проста - пользователь, используя необходимый ему сервис, узнает о компании, предоставляющей сопряженные услуги, при этом являющейся создателем данного сервиса. Это позволит компании «заявить о себе» и выделиться на фоне конкурентов. Создание уникальной характеристики реализует идею активного маркетинга, определено способствуя росту любого предприятия.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		15

Так же стоит отметить нацеленность на молодую аудиторию пользователей. Интернет технологии получили распространение именно у молодежного слоя населения, что является отличным заделом для будущего роста покупателей, так как они еще не определились с предпочтениями в выборе поставщика услуг, связанных с автомобильными сервисами. Таким образом, реализуется идея пассивного маркетинга.

Еще немаловажным фактором является то, что затраты на создание такого приложения невысоки, поскольку не требуют большого числа специалистов высокой квалификации, а также сложных и объемных работ по разработке.

В будущем существует возможность прямой монетизации за счет внедрения в приложение рекламных баннеров и продажи времени для показа на них рекламы другим компаниям. Для этого необходимо большое количество пользователей.

Таким образом, можно заключить, что идея разработки данного приложения, как маркетингового хода, является хорошим вариантом развития компании в Интернете, а также, в соответствии с подразделом 2.2 приложения В, выделить следующие цели, которые должны быть достигнуты:

- повышение покупательской активности;
- привлечение новых потребителей;
- увеличение значимости компании на рыночном поле;
- повышение спроса на оказываемые услуги;
- расширение сферы деятельности в сети Интернет;
- повышение актуальности информации о клиентах, хранящейся в базе данных;
- упрощения взаимодействия с клиентами и донесения до них маркетинговой информации;
- автоматизация сбора и обработки информации о клиентах и организациях.

## 1.5 Постановка задачи

В данном подразделе необходимо точно сформулировать условия задачи разработки с описанием входной и выходной информации.

Входной информацией для создания информационной системы должно служить техническое задание, которое в свою очередь формируется в соответствие со стандартом ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы». Разработка ТЗ осуществляется во взаимодействии с заказчиком АИС и на основе данных, полученных в ходе анализа предметной области. ТЗ на разработку данной ИС представлено в приложение В. Оно, согласно подразделу 2.1 приложения В, включает:

- общие положения, представляющие собой основные наименования участвующих сторон (заказчика, исполнителя);
- назначение и цели создания системы. Они определяют его ожидания от создания и внедрения системы;
- характеристика объекта автоматизации, определяет текущее состояние части исследуемого предприятия с точки зрения заказчика;
- требования к системе, определяют то, какую систему хочет получить заказчик в результате проведения работ по ее созданию;
- состав и содержание работ по созданию системы, регламентируют различные технико-экономические аспекты и временные затраты на создание системы;
- порядок контроля и приемки системы, определяет набор документов и действий по сдаче системы заказчику и ее утверждению;
- требование к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие, устанавливает последовательность действий необходимых для ввода системы в эксплуатацию;
- требования к документированию, состав комплекта документов, образующийся в ходе проектирования и разработки данной системы;

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		17

– источники разработки, описываются различные информационные ресурсы, послужившие основой для разработки.

Для выполнения данной ВКР необходимо в соответствии с требованиями заказчика, разработать ПО, которое реализует оговоренные с заказчиком функции. В соответствии с пунктом 4.1.1 приложения В, выделим задачи, которые должна решать система:

- однозначное определение пользователя в системе;
- сбор и обработка информации о пользователях;
- предоставление пользователю возможности добавлять, изменять и удалять информацию о себе;
- разделение функций для различных ролей пользователей;
- проверка вводимых пользователем данных и предотвращение непреднамеренных или злонамеренных воздействий;
- сбор, обработка и хранение информации о техническом обслуживании автомобиля пользователя, а также предоставление этой информации в структурированном виде;
- при возникновении внештатных ситуаций или сбоев предоставлять пользователю информационные сообщения со способами разрешения таких ситуаций и контактной информацией службы поддержки;
- сбор и обработка информации о работе самого приложения.

Выходной информацией должны служить сведения о прохождении системой этапов, определенных порядком контроля и приемки системы, представленным в разделе 6 приложения В, по следующим пунктам:

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

– доработка системы и исправление ошибок.

Постановка задачи разработки четко определяет вектор действий по проектированию и дальнейшей разработке приложения.

Этим завершается раздел анализа деятельности предприятия. Действия, произведенные на данном этапе, позволяют нам сформировать видение предметной области, определить цели и необходимость создания системы, а также в общих чертах ознакомиться с требованиями заказчика.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		19

## 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Этап проектирования информационной системы является основополагающим, поскольку именно от приложенных усилий и уровня проработки данного аспекта зависит успешность будущего проекта.

Этап проектирования и дальнейшей разработки осуществляется в соответствии с разработанной технологической сетью проектирования, представленной в приложении Г.

На рисунке Г.1 выделено 6 основных этапов создания полноценного веб-приложения, которые обозначены как нумерованные прямоугольники с индексами П. Каждый из них принимает на вход и выдает в результате работы комплект документов - элементы с индексами Д. Так же исходными являются универсумы компонентов У, из которых выбираются необходимые для работы конечной системы Г.

### 2.1 Анализ требований к системе

Перед непосредственно проектированием необходимо определиться с набором требований, определяющих основные характеристики будущей системы.

Согласно [5, с.18], требования - это исходные данные, на основании которых проектируются и создаются автоматизированные информационные системы. Первичные данные поступают из различных источников, характеризуются противоречивостью, неполнотой, нечеткостью, изменчивостью. Требования нужны в частности для того, чтобы разработчик мог определить и согласовать с заказчиком временные и финансовые перспективы проекта автоматизации.

Непосредственному анализу требований предшествует этап их сбора. Для данного проекта сбор требований производился в ходе общения с заказчиком - Вересом Иваном Николаевичем, техническим директором предприятия. Сбор проходил в словесной неформализованной форме.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		20

По результатам диалога были выявлены следующие основные требования к системе:

- разработка веб-сайта в сети Интернет с привязкой к основному информационному сайту компании;
- разделение пользователей на роли (администратор, пользователь, офис);
- реализация функций сбора, обработки, накопления и предоставления информации;
- обеспечение авторизации пользователей за счет временного сессионного контроля;
- построение интерфейса пользователя, отвечающего современным стандартам в области дизайна.

Далее необходимо проанализировать выдвинутые требования. Этот этап объединим с этапом уточнением требований, который производился в форме интервьюирования. Заказчик отвечал на список подготовленных вопросов, затем были внесены изменения в требования и привод их к окончательному виду.

Требование разработки веб-сайта не согласуется с требованием построения интерфейса, отвечающего современным стандартам. Это происходит потому, что, согласно [6, с.174], концепция веб-сайта подразумевает набор статического содержимого веб-страницы, тогда как в настоящее время принято динамически изменять содержимое страницы. В пример можно привести, то, что действия, производимые пользователем по добавлению, изменению или удалению записей в книгу, должны перезагружать веб-страницу, чтобы получить новое содержимое или изменить и удалить старое.

Таким образом, данное требование следует изменить на: разработка веб-приложения, которое, согласно [7], подразумевает использование концепции Web 2.0. А именно, динамически изменяемое содержимое без перезагрузки страницы.

Были предложены изменения требования обеспечения авторизации за счет сессионного контроля. Данное требование подразумевает выдачу каждому пользователю уникального идентификатора и занесения его в БД. Через установленный промежуток времени, если пользователь не активен, идентификатор сбрасывается и пользователю требуется заново авторизоваться. Такой механизм излишен, поскольку имеется альтернативный метод, поддерживаемый языком PHP. Он заключается в автоматическом сохранении сессий на стороне сервера.

Предложенные изменения были одобрены, а также были добавлены дополнительные требования:

- разработка приложения на основе фреймворков. Согласно [8], фреймворк – программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта. Такой подход шаблонизирует приложение, но значительно ускорит его разработку;

- использование вышеописанных компонентов не должно сказываться на скорости работы приложения.

Далее требования были сформированы, дополнены и оформлены в ТЗ, раздел 4 приложения В.

## **2.2 Характеристика функциональных подсистем**

В данном подразделе более подробно будут рассмотрены функциональные подсистемы с целью более полного понимания решаемых ими задач и, тем самым, выбора наиболее точного способа их дальнейшей реализации.

### **2.2.1 Характеристика подсистемы идентификации, регистрации, аутентификации и авторизации**

Точнее всего начать рассмотрение подсистем стоит с блока идентификации, регистрации, аутентификации и авторизации, так как с него начинается работа любого пользователя.

Из названия модуля понятно, что он разбивается на 4 компонента: идентификация, регистрация, аутентификация и авторизация.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		22

Согласно [9, с. 315], Идентификация – это процедура распознавания пользователя по его идентификатору, присвоенному данному пользователю ранее и занесенному в базу данных в момент его регистрации в качестве легального пользователя системы.

Аутентификация – процедура проверки подлинности входящего в систему объекта (пользователя, процесса или устройства), предъявившего свой идентификатор.

Авторизация – процедура предоставления пользователю (процессу или устройству) определенных прав доступа к ресурсам системы после успешного прохождения им процедуры аутентификации, иными словами, авторизация устанавливает сферу действия пользователя и доступные ему ресурсы.

Компонент идентификации реализуется предоставлением пользователю уникального идентификатора в БД при регистрации. Далее система должна соотносить все его действия с идентификатором, который представляет собой число.

Компонент регистрации отвечает за сбор информации о пользователе. Сбор должен осуществляться с помощью заполнения субъектом экранных форм. Эти сведения проверяются на корректность. Далее собранные данные заносятся в БД, в соответствующую идентификатору запись.

Компонент аутентификации должен удостоверяет подлинность субъекта, пытающегося войти в систему. Данная операция проводится по введенному пользователем логину и паролю. В качестве логина в данной системе можно использовать как телефон, так и адрес электронной почты, в соответствии с этим можно указывать одного пользователя под одним номером телефона или адресом электронной почты.

Компонент авторизации определяет роль пользователя в системе и предоставляет ему соответствующий набор функций для взаимодействия с ней. Так для веб-приложения данный компонент определяет, доступ к какому набору интерактивных веб-страниц и функций системы может получить авторизованный субъект.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		23

## 2.2.2 Характеристика подсистемы личного кабинета

Подсистема личного кабинета является общей для каждого авторизованного пользователя, но она имеет 3 модуля для каждой роли в системе, а также ее содержимое и наполненность зависит от конкретного субъекта.

Данная подсистема должна предоставлять следующие общие функции:

- возможность добавления, изменения или удаления персональных сведений пользователя;

- возможность изменения пароля;

- возможность смены адреса электронной почты.

Частный функционал, смежный с данной подсистемой описан в пунктах, связанных с другими подсистемами.

## 2.2.3 Характеристика подсистемы ведения учета сервисных работ

Данная подсистема содержит ключевой функционал, поэтому требует наибольшего внимания и рассмотрения. Учет сервисных работ должен содержать не только набор базовых полей для заполнения, но предоставлять возможности выбора, добавления, изменения и удаления различных категорий и подкатегорий сервисных работ. Так же должна иметься возможность определять место проведения технической работы.

Данные должны добавляться в БД и быть ассоциированными с пользователем, которые он может изменять по своему усмотрению из интерфейса программы.

Так же необходимо разработать каталог автомобилей на выбор и дать возможность субъекту выбирать автомобили, а затем ассоциировать их с ним. Соответственно должна происходить привязка авто к пользователю, записи в электронно-сервисной книге к автомобилю, категорий и подкатегорий сервисной работы к записи. Все это должно образовывать единую структуру понятную пользователю с возможностью оставлять свои комментарии.

Такой подход отличается от аналогичных сервисов. Он определяет широкое поле возможности для самостоятельного управления учетом сервисно-

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		24

го обслуживания, не накладывает строгих последовательных ограничений команд, а лишь предоставляет набор инструментов.

#### 2.2.4 Характеристика подсистемы администрирования

Как и большинству веб-приложений и сайтов, данному необходима подсистема администрирования. Ее назначением является мониторинг пользовательской активности, сбор информации о работе, а также возможность передачи сообщений пользователям.

Администратор системы – это пользователь системы, наделенный особыми полномочиями, функциями и доступом к каталогам.

#### 2.2.5 Характеристика подсистемы обработки ошибок

Обработка ошибок важный аспект разработки ПО, как с точки зрения поведения системы, так и с точки зрения взаимодействия с пользователем.

Ошибки могут быть критичными, они приводят к сбоям работы ПО, и некритичными, они лишь могут вызывать задержки в работе или же вовсе устраняться самой системой.

Как описывается в [10, с. 224], система обработки ошибок в первую очередь должна ориентироваться на пользователя, поскольку непонятные сообщения об ошибке, очевидно, могут вызвать непонимание и замешательство. Для предотвращения таких ситуаций необходимо оповещать пользователя в доступной ему манере о сбое. Для этого все системные сообщения в приложении необходимо разделить на ошибочные, информативные и успешные и выделить их в дизайнерском оформлении.

### 2.3 Характеристика обеспечивающих подсистем

Данный тип систем является общим для всех компонентов ИС. Подробно этот вопрос рассмотрен в подразделе 4.3 приложения В.

В данном разделе стоит остановиться лишь на некоторых подсистемах, имеющих наибольшую важность для разработки.

В первую очередь стоит отметить информационное обеспечение, поскольку это основная специфика ИС. Данные в системе должны быть представлены в различных форматах: объекты, текст, реляционные таблицы и т.п.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		25

Их преобразование должно осуществляться без потери. Для работы приложения необходим начальный набор данных, так называемых таблиц-справочников, которые содержат информацию для выбора пользователя (категории, марки автомобилей и т.п.).

Лингвистическое обеспечение подразумевает использование русскоязычного описания всех компонентов системы и информационных сообщений. Так же данный вид обеспечения ограничен стеком возможных к использованию языков программирования, поскольку ИС планируется как веб-приложение. Наиболее оптимальным выбором является язык программирования PHP для серверных функций, JavaScript – для клиентских и SQL – для взаимодействия с БД. Это довольно стандартный набор и он отлично подходит для небольших приложений.

Так же стоит отметить выбор нотаций проектирования: DFD – для описания предметной области, UML – для проектирования приложения, ERD, IDEF1.X – для описания БД.

#### **2.4 Обоснование выбора средств разработки**

Использование оптимальных средств разработки является важной характеристикой специалиста, поскольку на данный момент размеры и сложность приложений предполагают интегрирование вспомогательных компонентов для ускорения разработки. Данный эффект достигается за счет исключения рутинных действий программиста, использования шаблонов, а так же других вспомогательных компонентов.

На рынке ПО существует огромный пласт различных программ для разработки и проектирования. Рассмотрим наиболее эффективные из них применительно к созданию данного приложения.

Для описания предметной области и составления схем при анализе и проектировании были выбраны программы MS Visio (версии 2007), Ramus Educational (версии 1.1.1), IBM Rational Rose (версии 7.0) и ERWin Data Modeler (версии 7.2).

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		26

Visio является программой для составления общих схем описания предметной области.

Ramus имеет конкретную реализацию для нотации DFD, поэтому наиболее подходит для составления данных диаграмм.

Rational Rose необходим для составления UML-диаграмм.

ERWin Data Modeler – комплексная система для проектирования БД, также позволяет в дальнейшем преобразовывать схемы в SQL-код.

#### 2.4.1 Обоснование выбора СУБД

Выбор СУБД определяет способ взаимодействия с ней, поэтому от этого строится все дальнейшее проектирование и разработка.

Из современного поля представителей наиболее распространенной для работы в сети Интернет и для создания небольших и средних систем является СУБД MySQL.

Данную СУБД отличает от аналогов свободно распространяемая лицензия, что позволяет использовать ее для коммерческих проектов. Так же стоит отметить, огромную пользовательскую базу, отличную документированность и постоянную поддержку производителем.

Система поддерживает весь необходимый функционал для создания БД, а также большое количество разнообразных инструментов, которые добавляют интерактивность и ускоряют разработку, такие как MySQL Workbench или PHPMyAdmin.

#### 2.4.2 Обоснование выбора программных платформ и языков программирования

Выбор языков программирования был задан лингвистическим требованиями ТЗ, и в данном пункте основное внимание должно быть сконцентрировано на программных компонентах расширяющих языки.

Для языка JavaScript таким компонентом является расширяющая библиотека JQuery версии 1.6.1. Согласно [11], JQuery — библиотека JavaScript, фокусирующаяся на взаимодействии JavaScript и HTML (язык разметки гипертекста). Библиотека JQuery помогает легко получать доступ к любому

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		27

элементу DOM (объектная модель документа), обращаться к атрибутам и содержимому элементов DOM, манипулировать ими. Также библиотека jQuery предоставляет удобный API (прикладной интерфейс программирования) для работы с AJAX (асинхронный JavaScript и XML). Преимущества данной библиотеки в том, что она позволяет эффективнее взаимодействовать с элементами веб-страницы и без перезагрузок изменять ее содержимое, она бесплатна и свободно распространяема, имеет отличную документацию и поддержку сообщества. Технология AJAX позволяет отправлять серверу запросы асинхронно. То есть пользователю после заполнения экранных форм не нужно отправлять их содержимое на сервер, перезагружая страницу и останавливая свою работу. Этим займется AJAX, в фоновом режиме сформирует запрос на сервер, отправит, получит результат и, если необходимо, предоставит его пользователю. Тем самым реализуется концепция WEB 2.0. Так же данный язык позволяет добавлять интерактивность на веб-страницы: анимации, эффекты и т.п. Об этом будет говориться в части дизайна приложения.

Для языка PHP был выбран фреймворк CodeIgniter версии 3.1.4. Согласно [12], его преимущества - это свободное распространение, открытый код, легковесность и функциональность. Он позволяет сократить написание множества функций и методов за счет предоставления большого количества встроенных библиотек. Имеет отличную документацию, большое количество примеров скриптов и сообщество, которое накопило достаточный объем решений для возникающих проблем. Написан он на языке PHP, что говорит об отличной совместимости.

Главным аспектом использования фреймворка является то, что он формирует архитектуру приложения. CodeIgniter поддерживает архитектуру MVC (Model-View-Controller) – Модель-Вид-Контроллер. Кратко опишем данное понятие.

В [13], говорится, что MVC - это схема разделения данных приложения, пользовательского интерфейса и управляющей логики на три отдельных компонента: модель, представление и контроллер — таким образом, что мо-

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		28

дификация каждого компонента может осуществляться независимо. Схема концепции изображена на рисунке 1.

В [14, с. 157], так определяется назначение каждого из компонентов:

- контроллеры (Controller) – классы, включающие методы которые могут быть вызваны с помощью запроса пользователя к приложению;
- представления (View) – задаются в виде шаблона, на основе которого генерируются специальные классы описывающего формирование HTML-ответы пользователю;
- модели (Model) – классы разных типов, содержащие данные, которые передаются от контроллеров в представления для формирования ответов.

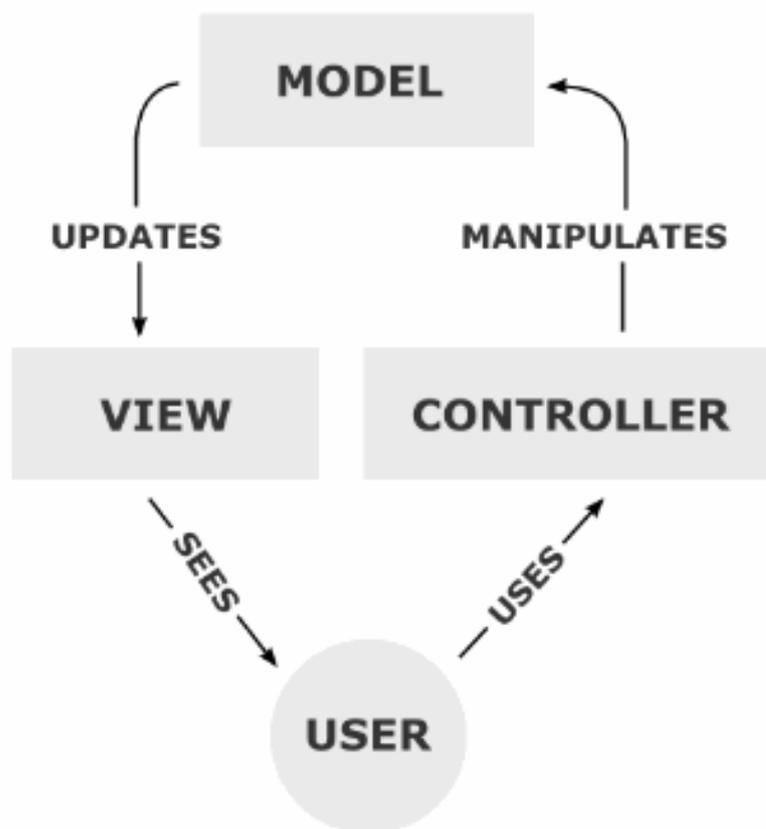


Рисунок 1 – Схема архитектуры MVC

Особенность технологии состоит в том, что пользователь указывает в адресной строке не путь к физическому ресурсу (html-странице), а запрос на выполнение некоторого действия открытого (public) метода класса-контроллера. Данный метод вызывает файлы Виды, которые и отправляются

пользователю в браузер. При необходимости общения с БД или произведения сложных алгоритмических операций используются файлы Модели. И все они снова замыкаются на Контроллерах, которые управляют перемещением данных.

### 2.4.3 Обоснование выбора программных платформ дизайна

Дизайн в современных реалиях немаловажный фактор успешности ИС. Заказчики ПО тратят огромные финансовые ресурсы ради создания неповторимого оформления своих приложений. Данная сфера давно оформилась в отдельную отрасль в программировании, занимающуюся визуальными эффектами программных средств. Соответственно этому создаются и развиваются огромное количество платформ создания дизайна.

Для веб-приложения характерно использования связки технологий HTML+CSS (каскадные таблицы стилей). Первая определяет структурную составляющую дизайна, а вторая стилевое оформление.

Использование данных технологий в чистом виде долгий и трудозатратный процесс. Поэтому в данной разработке используется стилевой фреймворк Bootstrap версии 3.3.7. Большое сообщество, свободное распространение и открытость выделяют его на фоне аналогичных систем.

Согласно [15], он представляет собой набор компонентов дизайна веб-страниц с predefined стилями, а также набор компонентов построения структуры веб-страниц, так называемая система колонок. Комбинации этих компонентов позволяет верстать веб-интерфейсы гораздо быстрее и при необходимости добавлять собственные элементы.

Так же для добавления интерактивности для веб-страниц в виде анимаций и эффектов, используется библиотека JQuery-UI (пользовательский интерфейс) версии 1.12.1. Она идентична описанной библиотеке выше, но расширяет возможности языка JavaScript по созданию пользовательских интерфейсов веб-приложений. В частности позволяет анимировать изменения цвета компонентов на странице.

Как видно для разработки данного приложения был выбран большой стек технологий, которые помогают оптимизировать создания каждого из компонентов системы.

## 2.5 Проектирование БД

Разработка проекта БД осуществляется в три этапа и на выходе получается схема БД, из которой можно получить SQL-описание для дальнейшего импорта в СУБД.

### 2.5.1 Инфологическое проектирование

На данном этапе необходимо специфицировать сущности, их атрибуты и связи между ними. В результате получить схему сущностей и их связей.

Для данной системы были выделены сущности, представленные в таблице 1. Незаполненные ячейки количества экземпляров для сущности, говорят о том, что ее заполнение будет осуществляться в ходе работы приложения и заранее нельзя обозначить точное количество экземпляров.

Таблица 1 – Определение сущностей

Название	Описание	Количество экземпляров
1	2	3
Автомобиль	содержит информацию об авто для выбора пользователем	>1000
Модель	информация о моделях авто	44
Марка	информация о марках авто расширяет каждую из моделей	>500
Тип двигателя	информация о варианте двигателя для авто	3
Привод	информация о типе привода авто	3
КПП	информация о коробке переключения передач авто	4
Тип кузова	информация о типе кузова авто	19
Пользователь	данная сущность содержит персональные данные зарегистрированных пользователей	
Администратор	расширяет сущность Пользователь, добавляя информацию об администраторе системы	
Профиль	расширяет сущность Пользователь, добавляя информацию о частных лицах использующих систему	
Офис	расширяет сущность Пользователь, добавляя информацию о сервисных центрах	
Должность	информация о должности Администратора	3
Автомобиль-Пользователь	информации о привязке автомобиля к пользователю	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Сообщение	информация о сообщениях, рассылаемых от Администратора Пользователям	
Получатель сообщения	информация о привязке Сообщения Пользователям	
Категория	информация о категориях сервисных работ	
Подкатегория	информация о подкатегориях сервисных работ	
Запись	информация о записях в электронно-сервисную книжку	
Категория - Запись	информация о привязке категорий и подкатегорий к записи	

Далее были выявлены атрибуты сущностей, которые описаны в таблицах 2 – 19. Для сущности Получатель сообщения не были выявлены собственные атрибуты, это означает, что она получает мигрирующие атрибуты на следующих этапах проектирования.

Таблица 2 – Атрибуты сущности Автомобиль

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код автомобиля</u>	уникальный идентификатор автомобиля	1, 2, ...	-	4

Таблица 3 – Атрибуты сущности Модель

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код модели</u>	уникальный идентификатор модели автомобиля	1, 2, ...	-	4
Модель	название модели	-	-	XII

Таблица 4 – Атрибуты сущности Марка

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код марки</u>	уникальный идентификатор марки автомобиля	1, 2, ...	-	4
Марка	название марки	-	-	ACURA

Таблица 5 – Атрибуты сущности Тип двигателя

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код типа двигателя</u>	уникальный идентификатор типа двигателя автомобиля	1, 2, ...	-	4
Тип двигателя	название типа двигателя	-	-	Бензин

Таблица 6 – Атрибуты сущности Привод

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код привода</u>	уникальный идентификатор привода автомобиля	1, 2, ...	-	4
Привод	название привода	-	-	Задний

Таблица 7 – Атрибуты сущности КПП

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код кпп</u>	уникальный идентификатор кпп автомобиля	1, 2, ...	-	4
КПП	название кпп	-	-	Механика

Таблица 8 – Атрибуты сущности Тип кузова

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код типа кузова</u>	уникальный идентификатор типа кузова автомобиля	1, 2, ...	-	4
Тип кузова	название типа кузова	-	-	Купе

Таблица 9 – Атрибуты сущности Пользователь

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
1	2	3	4	5
<u>Код пользователя</u>	уникальный идентификатор пользователя	1, 2, ...	-	4

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Пароль	пароль пользователя в зашифрованном виде	-	-	3eDFF4re3
Телефон	телефон пользователя	000000 – 999999, 00000000000 - 9999999999	-	9145546989
Электронный адрес	электронный адрес пользователя	-	-	<a href="mailto:example@mail.ru">example@mail.ru</a>
Дата создания	дата создания записи пользователя	-	число, месяц, год	2017-04-23 10:42:41
Последний вход	дата последнего входа	-	число, месяц, год	2017-04-23 11:21:03

Таблица 10 – Атрибуты сущности Администратор

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
Имя	имя администратора	-	-	Иванов Иван

Таблица 11 – Атрибуты сущности Профиль

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
Имя	имя пользователя системы	-	-	Иван
Фамилия	фамилия пользователя системы	-	-	Иванов
Отчество	отчество пользователя системы	-	-	Иванович

Таблица 12 – Атрибуты сущности Автомобиль - Пользователь

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
VIN	уникальный идентификатор пользователя	0000000000 0000000 - 9999999999 9999999	-	839849483984 93934
Год выпуска	год выпуска авто	-	год	2007
Объем двигателя	объем двигателя авто	999	литр	2.5
Гарантия	наличие гарантии у авто	1,0	-	1

Таблица 13 – Атрибуты сущности Офис

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
Название	название сервисного центра	-	-	Сервис-центр
Контактное лицо	наименование контактного лица сервисного центра	-	-	Игорь Петрович
Адрес	адрес сервисного центра	-	-	ул. Ленина, 56, офис 32
Дополнительная информация	дополнительная информация о сервисном центре	-	-	Наш сервисный центр обладает...

Таблица 14 – Атрибуты сущности Должность

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код должности</u>	уникальный идентификатор должности	1, 2, ...	-	4
Должность	наименование должности	-	-	Системный администратор

Таблица 15 – Атрибуты сущности Запись

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код записи</u>	уникальный идентификатор записи	1, 2, ...	-	4
Дата создания	дата создания записи	-	число, месяц, год	2017-04-23 10:42:41
Комментарий	текст записи	-	-	Технический осмотр...

Таблица 16 – Атрибуты сущности Категория

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код категории</u>	уникальный идентификатор категории	1, 2, ...	-	4
Название	наименование категории	-	-	Мойка

Таблица 17 – Атрибуты сущности Подкатегория

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код подкатегории</u>	уникальный идентификатор подкатегории	1, 2, ...	-	4
Название	наименование подкатегории	-	-	Стекло

Таблица 18 – Атрибуты сущности Сообщение

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код сообщения</u>	уникальный идентификатор сообщения	1, 2, ...	-	4
Сообщение	текст сообщения	-	-	Уважаемый пользователь...
Тема	тема сообщения	-	-	Акция
Дата оформления	дата отправки сообщения	-	число, месяц, год	2017-04-23 10:42:41

Таблица 19 – Атрибуты сущности Категория - Запись

Название	Описание	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код категории - записи</u>	уникальный идентификатор привязки категории к записи	1, 2, ...	-	4

Все выявленные взаимосвязи между сущностями описаны и представлены в таблице 20.

Использование термина привязки характеризует вспомогательные таблицы, позволяющие избежать возникновения связей многие-ко-многим. Они подразумевают собой перечисления комбинаций ключей участвующих в связи в отдельной таблице, тем самым, создается промежуточное звено, функциональное назначение которого установление зависимостей набора ключей одной сущности от набора ключей другой.

Таблица 20 – Распределение связей между сущностями

Название первой сущности, участвующей в связи	Название второй сущности, участвующей в связи	Название связи	Тип связи	Обоснование выбора типа связи
1	2	3	4	5
Модель	Марка	расширяет	один-многим	Одной записи сущности Модель соответствует одна запись сущности Марка, каждой записи сущности Марка соответствует множество записей сущности Модель. Модель соответствует только одной марке, в то время как каждая марка может иметь несколько модельных рядов.
Автомобиль	Модель	соответствует	один-многим	Одной записи сущности Автомобиль соответствует одна запись сущности Модель, каждой записи сущности Модель соответствует множество записей сущности Автомобиль. У авто может быть только одна модель, в то время как каждой модели может соответствовать несколько автомобилей.
Автомобиль	Тип двигателя	Соответствует	один-многим	Одной записи сущности Автомобиль соответствует одна запись сущности Тип двигателя, каждой записи сущности Тип двигателя соответствует множество записей сущности Автомобиль. У авто может быть только один тип двигателя, в то время как каждый тип двигателя может соответствовать нескольким автомобилям.

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5
Автомобиль	Привод	соответствует	один-ко-многим	Одной записи сущности Автомобиль соответствует одна запись сущности Привод, каждой записи сущности Привод соответствует множество записей сущности Автомобиль. У авто может быть только один привод, в то время как каждому типу привода может соответствовать несколько автомобилей.
Автомобиль	КПП	соответствует	один-ко-многим	Одной записи сущности Автомобиль соответствует одна запись сущности КПП, каждой записи сущности КПП соответствует множество записей сущности Автомобиль. У авто может быть только один тип КПП, в то время как каждому типу КПП может соответствовать несколько автомобилей.
Автомобиль	Тип кузова	соответствует	один-ко-многим	Одной записи сущности Автомобиль соответствует одна запись сущности Тип кузова, каждой записи сущности Тип кузова соответствует множество записей сущности Автомобиль. У авто может быть только один тип кузова, в то время как каждому типу кузова может соответствовать несколько автомобилей.

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5
Пользователь	Профиль	расширяет	один-к-одному	Одной записи сущности Пользователь соответствует одна запись сущности Профиль, каждой записи сущности Профиль соответствует одна запись сущности Пользователь. У пользователя может быть только один профиль, и одному профилю может соответствовать только один пользователь.
Пользователь	Администратор	расширяет	один-к-одному	Одной записи сущности Пользователь соответствует одна запись сущности Администратор, каждой записи сущности Администратор соответствует одна запись сущности Пользователь. У пользователя может быть только один профиль администратора, и одному профилю администратора может соответствовать только один пользователь.
Пользователь	Офис	расширяет	один-к-одному	Одной записи сущности Пользователь соответствует одна запись сущности Офис, каждой записи сущности Офис соответствует одна запись сущности Пользователь. У пользователя может быть только один профиль сервисного центра, и одному профилю сервисного центра может соответствовать только один пользователь.

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5
Профиль	Автомобиль-Пользователь	владеет	один-ко-многим	Одной записи сущности Профиль соответствует одна запись сущности Автомобиль-Пользователь, каждой записи сущности Автомобиль-Пользователь соответствует множество записей сущности Профиль. Привязка Автомобиль-Пользователь может быть только к одному пользователю, в то время как каждому пользователю может соответствовать несколько привязок Автомобиль-Пользователь.
Автомобиль	Автомобиль-Пользователь	определяет	один-ко-многим	Одной записи сущности Автомобиль соответствует одна запись сущности Автомобиль-Пользователь, каждой записи сущности Автомобиль-Пользователь соответствует множество записей сущности Автомобиль. Привязка Автомобиль-Пользователь может быть только к одному автомобилю, в то время как каждому автомобилю может соответствовать несколько привязок Автомобиль-Пользователь.
Администратор	Должность	Определяет	один-ко-многим	Одной записи сущности Администратор соответствует одна запись сущности Должность, каждой записи сущности Должность соответствует множество записей сущности Администратор. У администратора может быть только одна должность, в то время как каждой должности может соответствовать несколько администраторов.

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5
Сообщение	Администратор	Отправляет	один-ко- многим	Одной записи сущности Сообщение соответствует одна запись сущности Администратор, каждой записи сущности Администратор соответствует множество записей сущности Сообщение. Сообщение может быть отправлено только одним администратором, в то время как каждый администратор может отправлять несколько сообщений.
Пользователь	Получатель сообщения	Является	один-ко- многим	Одной записи сущности Пользователь соответствует одна запись сущности Получатель сообщения, каждой записи сущности Получатель сообщения соответствует множество записей сущности Пользователь. Привязка Получатель сообщения может быть только к одному пользователю, в то время как каждому пользователю может соответствовать несколько привязок Получатель сообщения.
Сообщение	Получатель сообщения	Получает	один-ко- многим	Одной записи сущности Сообщение соответствует одна запись сущности Получатель сообщения, каждой записи сущности Получатель сообщения соответствует множество записей сущности Сообщение. Привязка Получатель сообщения может быть только к одному сообщению, в то время как каждому сообщению может соответствовать несколько привязок Получатель сообщения.

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5
Подкатегория	Категория	Содержится	один-ко- многим	Одной записи сущности Подкатегория соответствует одна запись сущности Категория, каждой записи сущности Категория соответствует множество записей сущности Подкатегория. Подкатегория может содержаться только в одной категории, в то время как в каждой категории может содержаться несколько подкатегорий.
Запись	Профиль	Оформляет	один-ко- многим	Одной записи сущности Запись соответствует одна запись сущности Профиль, каждой записи сущности Профиль соответствует множество записей сущности Запись. Запись может оформляться только одним пользователем, в то время как каждый пользователь может оформлять несколько записей.
Запись	Офис	Содержится	один-ко- многим	Одной записи сущности Запись соответствует одна запись сущности Офис, каждой записи сущности Офис соответствует множество записей сущности Запись. Запись может содержать только один сервисный центр, в то время как каждому сервисному центру может соответствовать несколько записей.

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5
Запись	Категория - Запись	Содержит	один-ко- многим	Одной записи сущности Запись соответствует одна запись сущности Катего- рия - Запись, каждой запи- си сущности Категория - Запись соответствует множество записей сущ- ности Запись. Привязка Категория - Запись может быть только к одной запи- си, в то время как каждой записи может соответст- вовать несколько привязок Категория - Запись.
Категория	Категория- запись	Содержится	один-ко- многим	Одной записи сущности Категория соответствует одна запись сущности Ка- тегория - Запись, каждой записи сущности Катего- рия - Запись соответствует множество записей сущ- ности Категория. Привяз- ка Категория - Запись мо- жет быть только к одной категории, в то время как каждой категории может соответствовать несколько привязок Категория - За- пись.
Подкатегория	Категория - Запись	Содержится	один-ко- многим	Одной записи сущности Подкатегория соответст- вует одна запись сущно- сти Категория - Запись, каждой записи сущности Категория - Запись соот- ветствует множество за- писей сущности Подкате- гория. Привязка Катего- рия - Запись может быть только к одной подкатего- рии, в то время как каж- дой подкатегории может соответствовать несколько привязок Категория - За- пись.

1	2	3	4	5
Запись	Автомобиль	Содержится	один-ко-многим	Одной записи сущности Запись соответствует одна запись сущности Автомобиль, каждой записи сущности Автомобиль соответствует множество записей сущности Запись. Запись может содержать только один автомобиль, в то время как каждому автомобилю может содержать несколько записей.

В результате выделения сущностей, их атрибутов и связей была составлена схема «сущность-связь», которая представлена на рисунке Д.1.

### 2.5.2 Логическое проектирование

На данном этапе проектирования БД необходимо преобразовать данные, полученные на предыдущем этапе, к реляционной модели. Реляционная логическая модель представляет собой совокупность нормализованных отношений, в которых проработаны связи между объектами предметной области и выполнены все преобразования, необходимые для ее эффективной реализации в среде конкретной СУБД.

Выполним отображение сущностей инфологической модели на отношения реляционной модели. Для этого определим мигрирующие ключи, которые преобразуются в первичные или внешние, в соответствии с типами идентифицирующих или неидентифицирующих связей.

Связь «Модель - Марка» является связью типа один-ко-многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Модель, порожденной – Марка. Связь показана на рисунке 2, на рисунке 3 приведены итоговые отношения.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		44



Рисунок 2 – Связь Модель-Марка



Рисунок 3 – Отображение связи Модель-Марка  
отношения реляционной модели

Связь «Автомобиль - Модель» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Автомобиль, порожденной – Модель. Связь показана на рисунке 4, на рисунке 5 приведены итоговые отношения.

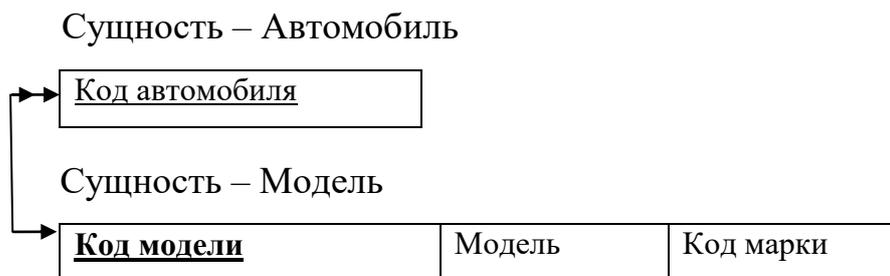


Рисунок 4 – Связь Автомобиль-Модель

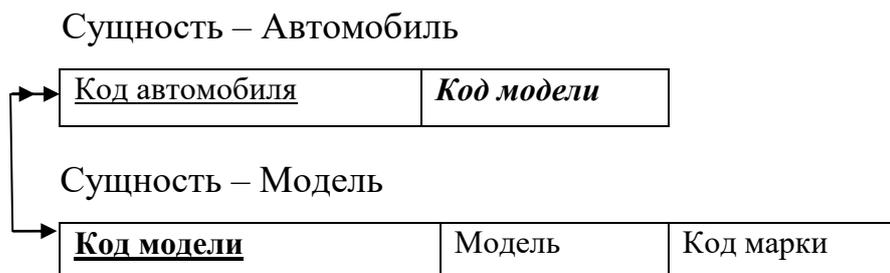


Рисунок 5 – Отображение связи Автомобиль-Модель

Связь «Автомобиль - Тип двигателя» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Автомобиль, порожденной – Тип двигателя. Связь показана на рисунке 6, на рисунке 7 приведены итоговые отношения.

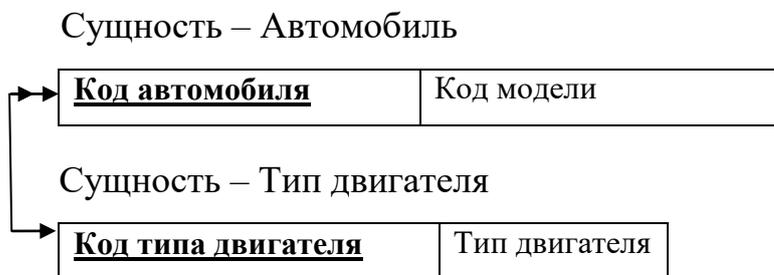


Рисунок 6 – Связь Автомобиль-Тип двигателя



Рисунок 7 – Отображение связи Автомобиль-Тип двигателя

Связь «Автомобиль - Привод» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Автомобиль, порожденной – Привод. Связь показана на рисунке 8, на рисунке 9 приведены итоговые отношения.



Рисунок 8 – Связь Автомобиль-Привод

Связь «Автомобиль - КПП» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную

сущность. Исходной сущностью является сущность Автомобиль, порожденной – КПП. Связь показана на рисунке 10, на рисунке 11 приведены итоговые отношения.



Рисунок 9 – Отображение связи Автомобиль-Привод



Рисунок 10 – Связь Автомобиль-КПП



Рисунок 11 – Отображение связи Автомобиль-КПП

Связь «Автомобиль - Тип кузова» является связью типа один–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Автомобиль, порожденной – Тип кузова. Связь показана на рисунке 12, на рисунке 13 приведены итоговые отношения.



Рисунок 12 – Связь Автомобиль-Тип кузова

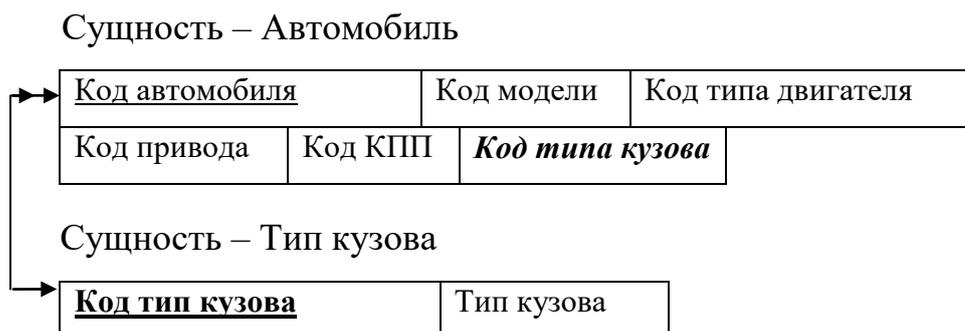


Рисунок 13 – Отображение связи Автомобиль-Тип кузова

Связь «Пользователь - Профиль» является связью типа один–к–одному. При отображении ключ порожденной сущности идентифицирует исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Профиль, порожденной – Пользователь. Связь показана на рисунке 14, на рисунке 15 приведены итоговые отношения.

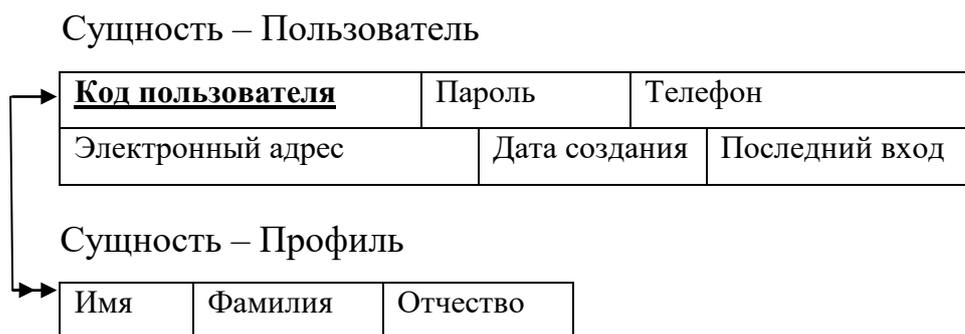


Рисунок 14 – Связь Пользователь-Профиль

Связь «Пользователь - Офис» является связью типа один–к–одному. При отображении ключ порожденной сущности идентифицирует исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Офис, порожденной –

Пользователь. Связь показана на рисунке 16, на рисунке 17 приведены итоговые отношения.

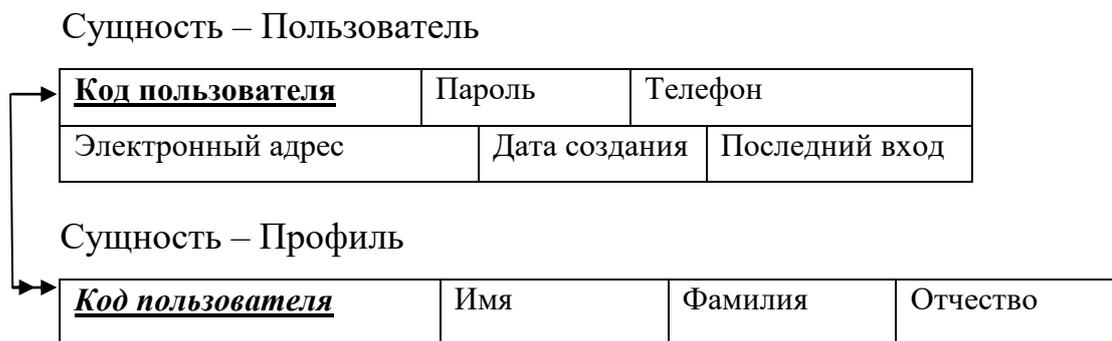


Рисунок 15 – Отображение связи Пользователь-Профиль



Рисунок 16 – Связь Пользователь-Офис

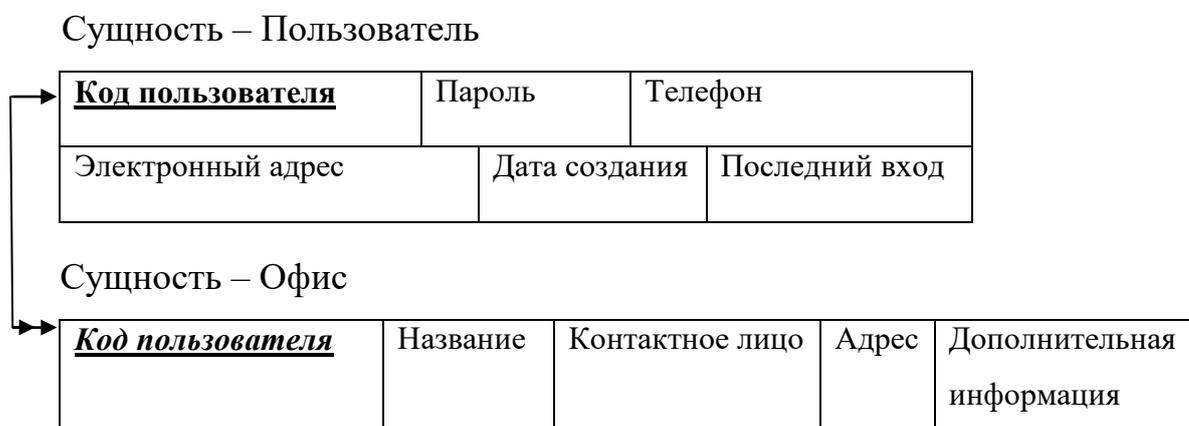


Рисунок 17 – Отображение связи Пользователь-Офис

Связь «Пользователь - Администратор» является связью типа один-к-одному. При отображении ключ порожденной сущности идентифицирует исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Администратор, порожденной – Пользователь. Связь показана на рисунке 18, на рисунке 19 приведены итоговые отношения.

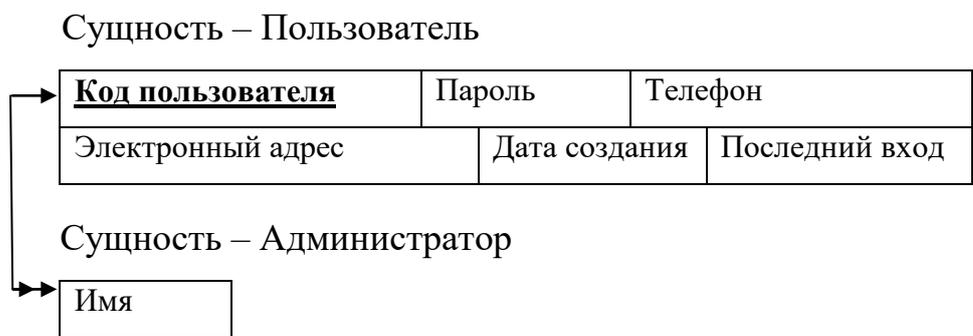


Рисунок 18 – Связь Пользователь-Администратор

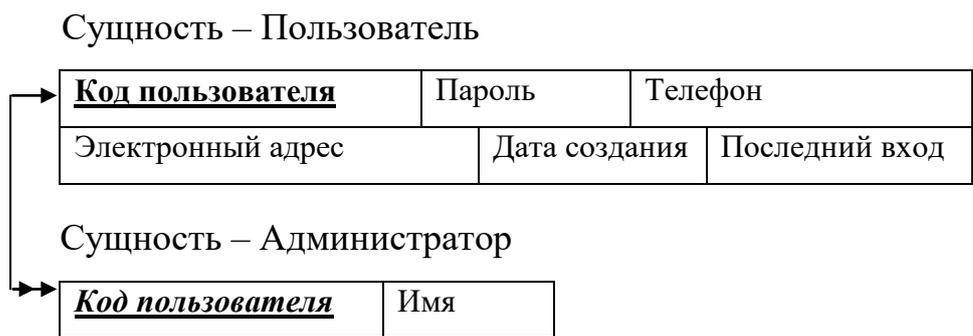


Рисунок 19 – Отображение связи Пользователь-Администратор

Связь «Администратор - Должность» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Администратор, порожденной – Должность. Связь показана на рисунке 20, на рисунке 21 приведены итоговые отношения.

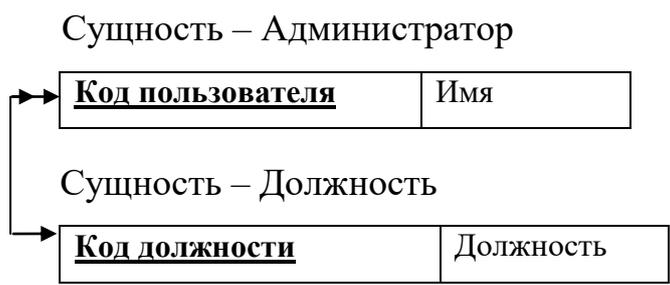


Рисунок 20 – Связь Администратор-Должность



Рисунок 21 – Отображение связи Администратор-Должность

Связь «Профиль – Автомобиль-Пользователь» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Автомобиль-Пользователь, порожденной – Профиль. Связь показана на рисунке 22, на рисунке 23 приведены итоговые отношения.

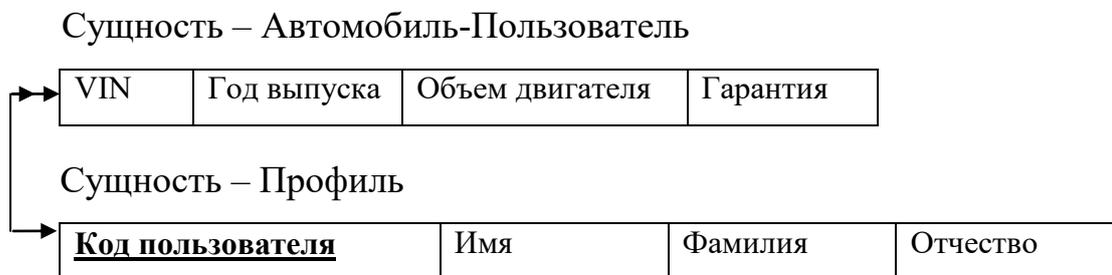


Рисунок 22 – Связь Профиль – Автомобиль-Пользователь

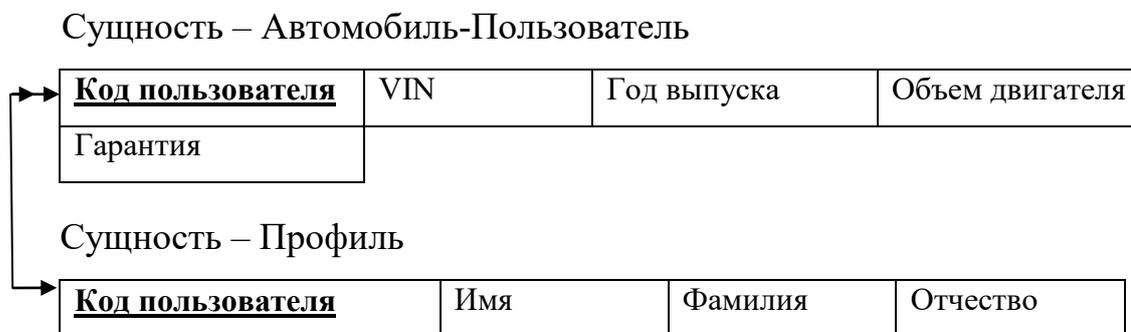


Рисунок 23 – Отображение связи Профиль – Автомобиль-Пользователь

Связь «Автомобиль – Автомобиль-Пользователь» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Автомобиль-Пользователь, порожденной – Автомобиль. Связь показана на рисунке 24, на рисунке 25 приведены итоговые отношения.

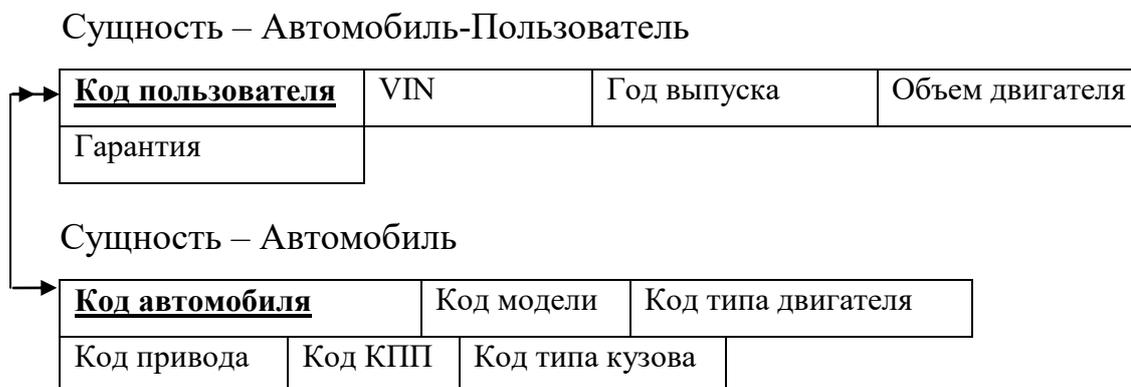


Рисунок 24 – Связь Автомобиль – Автомобиль-Пользователь



Рисунок 25 – Отображение связи Автомобиль – Автомобиль-Пользователь

Для данного отношения получен составной первичный ключ, состоящий из двух мигрирующих ключей.

Связь «Сообщение - Администратор» является связью типа один–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Сообщение, порожденной – Администратор. Связь показана на рисунке 26, на рисунке 27 приведены итоговые отношения.

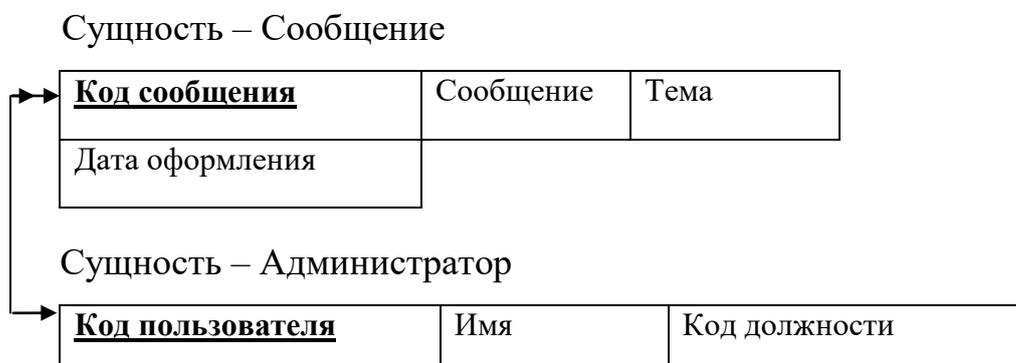


Рисунок 26 – Связь Сообщение-Администратор



Рисунок 27 – Отображение связи Сообщение-Администратор

Связь «Пользователь – Получатель сообщения» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Получатель сообщения, порожденной – Пользователь. Связь показана на рисунке 28, на рисунке 29 приведены итоговые отношения.

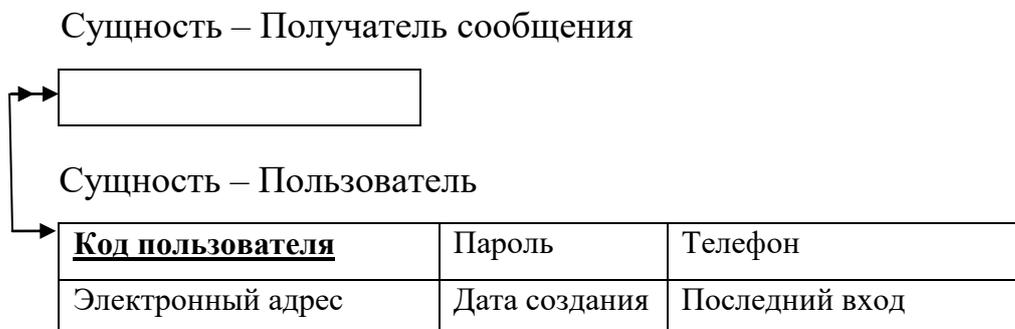


Рисунок 28 – Связь Пользователь – Получатель сообщения

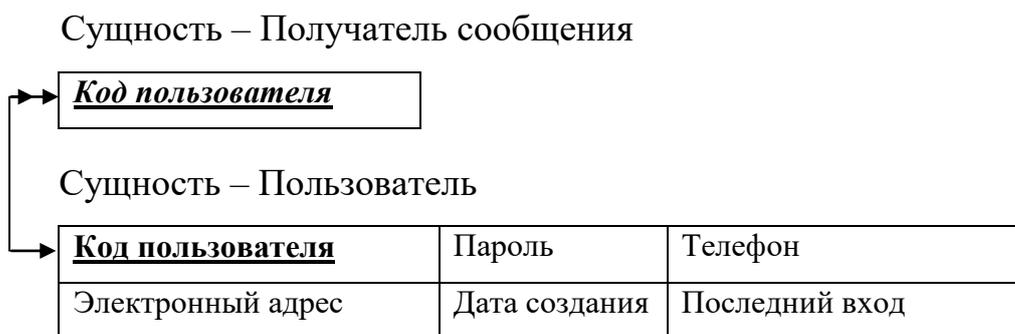


Рисунок 29 – Отображение связи Пользователь – Получатель сообщения

Связь «Сообщение – Получатель сообщения» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Получатель сообщения, порожденной – Сообщение. Связь показана на рисунке 30, на рисунке 31 приведены итоговые отношения.

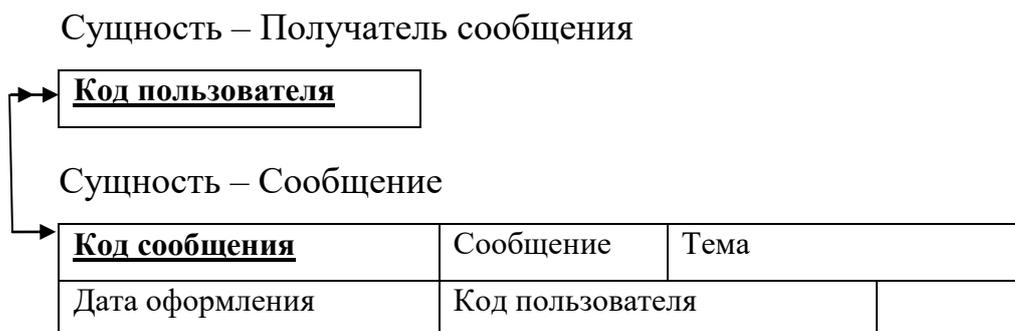


Рисунок 30 – Связь Сообщение – Получатель сообщения

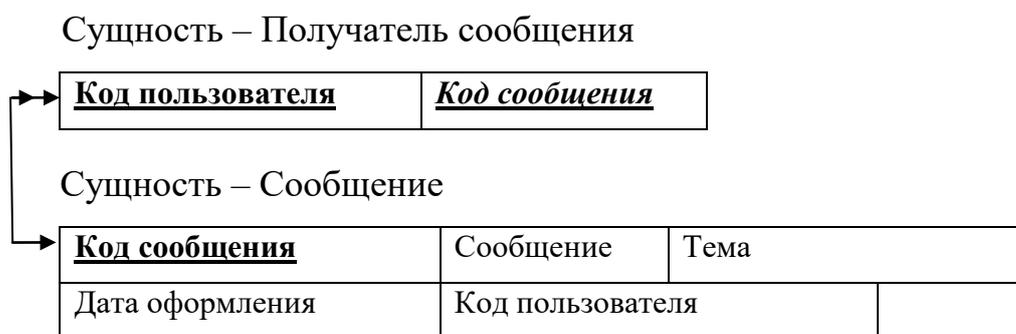


Рисунок 31 – Отображение связи Сообщение – Получатель сообщения

Получаем составной первичный ключ для отношения Получатель сообщения.

Связь «Подкатегория – Категория» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Подкатегория, порожденной – Категория. Связь показана на рисунке 32, на рисунке 33 приведены итоговые отношения.

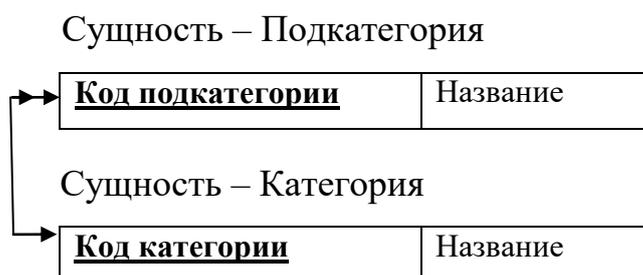


Рисунок 32 – Связь Подкатегория – Категория



Рисунок 33 – Отображение связи Подкатегория – Категория

Связь «Запись – Профиль» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Запись, порожденной Про-

филь. Связь показана на рисунке 34, на рисунке 35 приведены итоговые отношения.



Рисунок 34 – Связь Запись – Профиль



Рисунок 35 – Отображение связи Запись – Профиль

Связь «Запись – Офис» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Запись, порожденной Офис. Связь показана на рисунке 36, на рисунке 37 приведены итоговые отношения.

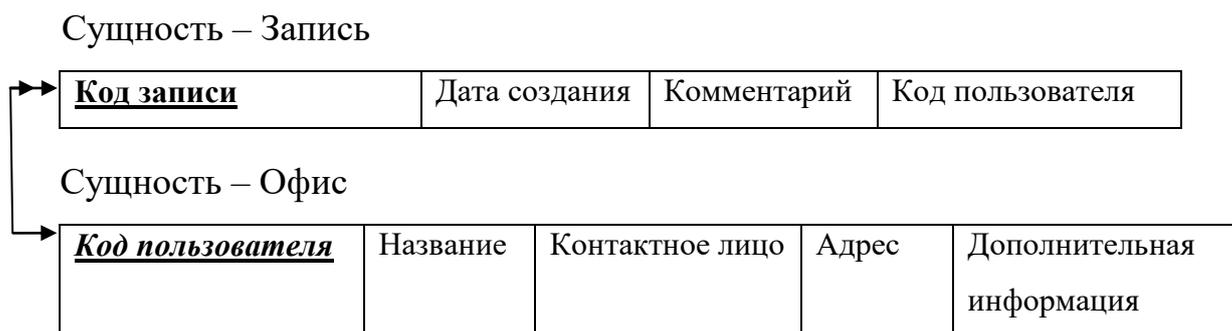


Рисунок 36 – Связь Запись – Офис

Возникает ситуация, при которой мы пытаемся добавить два идентичных и одноименных атрибута в одно отношения. Для разрешения конфликта имен необходимо определить отображения связей для каждого из отноше-

ний. Таким образом мы получим два атрибута Профиль.Код пользователя и Офис.код пользователя.

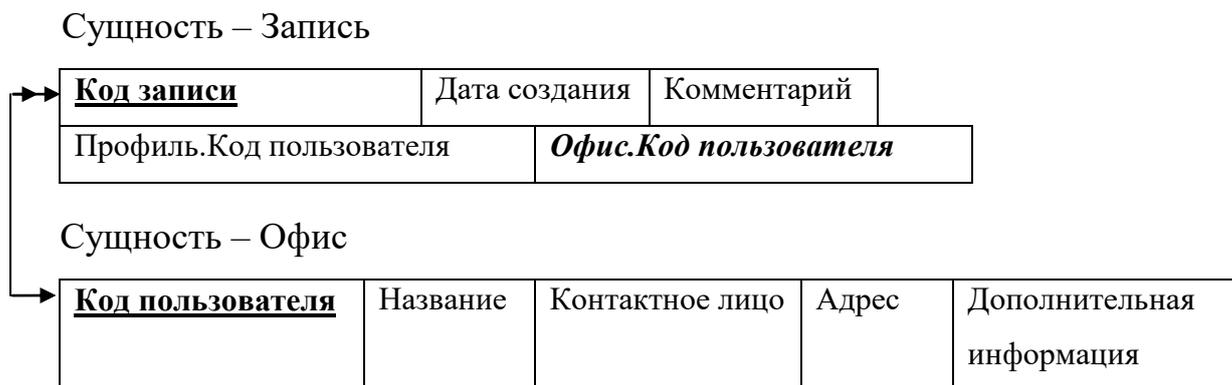


Рисунок 37 – Отображение связи Запись – Офис

Связь «Запись – Категория-запись» является связью типа один–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Категория-запись, порожденной – Запись. Связь показана на рисунке 38, на рисунке 39 приведены итоговые отношения.



Рисунок 38 – Связь Запись – Категория-запись

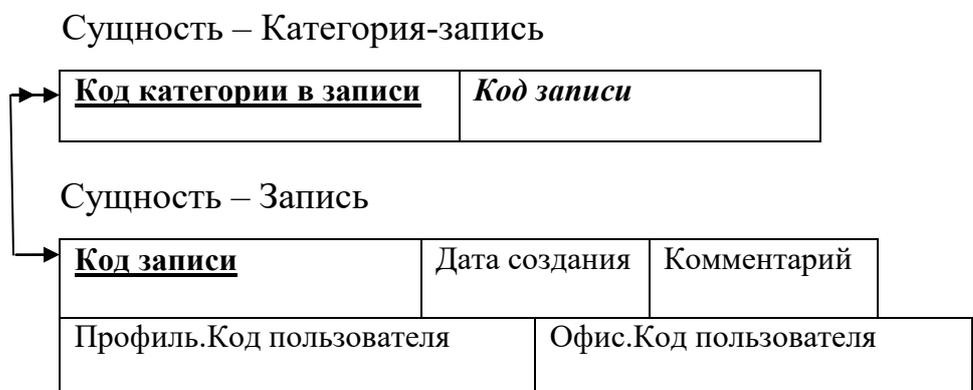


Рисунок 39 – Отображение связи Запись – Категория-запись

В данном случае был введен искусственный первичный ключ для того, что бы была возможность указывать категории без указания подкатегорий, указывать подкатегории или не указывать их вовсе, а так же указывать несколько раз.

Связь «Категория – Категория-запись» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Категория-запись, порожденной – Категория. Связь показана на рисунке 40, на рисунке 41 приведены итоговые отношения.

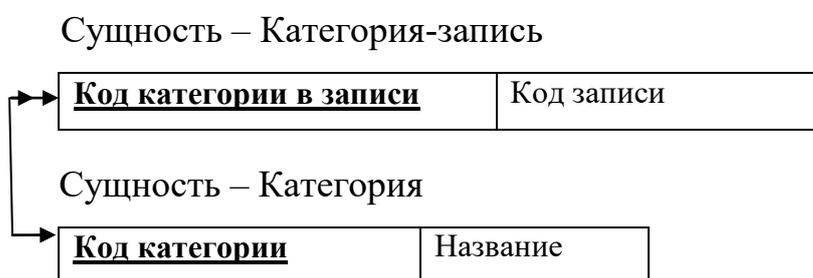


Рисунок 40 – Связь Категория – Категория-запись



Рисунок 41 – Отображение связи Категория – Категория-запись

Связь «Подкатегория – Категория-запись» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Категория-запись, порожденной – Подкатегория. Связь показана на рисунке 42, на рисунке 43 приведены итоговые отношения.

Связь «Запись – Автомобиль» является связью типа один–ко–многим. При отображении ключ порожденной сущности добавляется в исходную сущность. Исходной сущностью является сущность Запись, порожденной

Автомобиль. Связь показана на рисунке 44, на рисунке 45 приведены итоговые отношения.

Сущность – Категория-запись

<u>Код категории в записи</u>	Код записи	Код категории
-------------------------------	------------	---------------

Сущность – Подкатегория

<u>Код подкатегории</u>	Название	Код категории
-------------------------	----------	---------------

Рисунок 42 – Связь Подкатегория – Категория-запись

Сущность – Категория-запись

<u>Код категории в записи</u>	Код записи	Код категории
<i>Код подкатегории</i>		

Сущность – Подкатегория

<u>Код подкатегории</u>	Название	Код категории
-------------------------	----------	---------------

Рисунок 43 – Отображение связи Подкатегория – Категория-запись

Сущность – Запись

<u>Код записи</u>	Дата создания	Комментарий
Профиль.Код пользователя	Офис.Код пользователя	

Сущность – Автомобиль

<u>Код автомобиля</u>	Код модели	Код типа двигателя
Код привода	Код КПП	Код типа кузова

Рисунок 44 – Связь Запись – Автомобиль

Сущность – Запись

<u>Код записи</u>	Дата создания	Комментарий	<i>Код автомобиля</i>
Профиль.Код пользователя	Офис.Код пользователя		

Сущность – Автомобиль

<u>Код автомобиля</u>	Код модели	Код типа двигателя
Код привода	Код КПП	Код типа кузова

Рисунок 45 – Отображение связи Запись – Автомобиль

Далее необходимо выполнить нормализации полученных отношений. Это делается для того, чтобы исключить возможные проблемы по работе с БД в будущем, ее расширением или перенесением на другую платформу. Отношения называют приведенными к первой нормальной форме, если значения всех его атрибутов атомарные. Все атрибуты согласно таблицам 2-19 являются простыми, в них не используются группы значений с разделительными символами, а разделение комплексных данных соответствует уровням их использования в отношении. Соответственно все отношения находятся в 1НФ.

Для приведения отношений ко 2НФ необходимо во всех отношениях исследовать функциональные зависимости атрибутов. Построим диаграммы функциональных зависимостей, которые изображены на рисунках Е.1 – Е.19.

На рисунке Е.17, атрибут Код категории зависит от первичного ключа, поскольку определяет именно категорию, как таковую, например, если для данной категории отсутствуют подкатегории. В таком случае, значение атрибута Код подкатегории будет NULL. В обратном случае, когда определена подкатегория, значение атрибута Код категории будет обращаться в NULL, а значение Код категории для подкатегории будет браться из отношения Подкатегория.

Все отношения находятся в 1НФ, и каждый неключевой атрибут функционально полно зависит от первичного ключа, следовательно, модель соответствует 2НФ.

Проанализировав представленные отношения, можно сделать вывод, что они находятся в 3НФ, так как они находятся во второй нормальной форме и все атрибуты, которые не являются ключевыми, не имеют транзитивной зависимости от ключевых атрибутов.

По завершению этапа логического проектирования была получена итоговая реляционная модель, представленная в приложении Ж.

Так же сформирована логическая модель, схема которой изображена на рисунке И.1.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		59

### 2.5.3 Физическое проектирование

Этап физического проектирования заключается в приведении отношений реляционной модели к форме таблиц, которые затем будут реализованы в СУБД. Согласно пункту 2.4.1 данного документа, в качестве СУБД используется MySQL, поэтому в таблицах 21-39 представлены данные в соответствующей форме.

Таблица 21 – Марка

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код марки</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Название	varchar	255	-	-	нет	нет

Таблица 22 – Автомобиль

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код автомобиля</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Код модели	int	11	-	-	нет	нет
Код типа двигателя	int	11	-	-	нет	нет
Код привода	int	11	-	-	нет	нет
Код КПП	int	11	-	-	нет	нет
Код типа кузова	int	11	-	-	да	нет

Таблица 23 – Модель

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код модели</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Название	varchar	255	-	-	нет	нет

Таблица 24 – Тип двигателя

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код типа двигателя</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Тип двигателя	varchar	255	-	-	нет	нет

Таблица 25 – Привод

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код привод</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Привод	varchar	255	-	-	нет	нет

Таблица 26 – КПШ

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код КПШ</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
КПП	varchar	255	-	-	нет	нет

Таблица 27 – Тип кузова

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код типа кузова</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Тип кузова	varchar	255	-	-	нет	нет

Таблица 28 – Пользователь

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
1	2	3	4	5	6	7
<u>Код пользователя</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Пароль	varchar	255	-	-	нет	нет
Электронный адрес	varchar	255	-	-	нет	нет
Телефон	varchar	20	-	-	нет	нет

## Продолжение таблицы 28

1	2	3	4	5	6	7
Дата создания	datetime	-	-	NOW()	нет	нет
Последний вход	datetime	-	-	NOW()	нет	нет

Таблица 29 – Профиль

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код пользователя</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Имя	varchar	255	-	NULL	да	нет
Фамилия	varchar	255	-	NULL	да	нет
Отчество	varchar	255	-	NULL	да	нет

Таблица 30 – Офис

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код пользователя</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Название	varchar	255	-	NULL	да	нет
Контактное лицо	varchar	255	-	NULL	да	нет
Адрес	varchar	255	-	NULL	да	нет
Дополнительная информация	text	-	-	NULL	да	нет

Таблица 31 – Администратор

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код пользователя</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Имя	varchar	255	-	-	нет	нет
Код должности	int	11	-	-	нет	нет

Таблица 32 – Должность

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код должности</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Должность	varchar	255	-	-	нет	нет

Таблица 33 – Получатель сообщения

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код пользователя</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
<u>Код сообщения</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)

Таблица 34 – Сообщение

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код сообщения</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Тема	varchar	255	-	NULL	да	нет
Сообщение	text	-	-	-	нет	нет
Дата оформления	datetime	-	-	NOW()	нет	нет
Код пользователя	int	11	-	-	нет	нет

Таблица 35 – Автомобиль-пользователь

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код пользователя</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
<u>Код автомобиля</u>	varchar	255	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Объем двигателя	float	-	-	NULL	да	нет
VIN	varchar	17	-	NULL	да	нет
Гарантия	varchar	20	checked/NULL	NULL	да	нет

Таблица 36 – Подкатегория

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код подкатегории</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Название	varchar	255	-	-	нет	нет
Код категории	int	11	-	-	нет	нет

Таблица 37 – Категория

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код категории</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Название	varchar	255	-	-	нет	нет

Таблица 38 – Категория-Запись

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код категории в записи</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Код записи	int	11	-	NULL	да	нет
Код категории	int	11	-	NULL	да	нет
Код подкатегории	int	11	-	NULL	да	нет

Таблица 39 – Запись

Название поля	Тип данных	Длина	Ограничения	Значения по умолчанию	NULL	Индексация
<u>Код записи</u>	int	11	-	-	нет	да (совпадения не допускаются)
Дата создания	datetime	-	-	NOW()	нет	нет
Комментарий	text	-	-	NULL	да	нет
Код профиля	int	11	-	-	нет	нет
Код офиса	int	11	-	NULL	да	нет
Код автомобиля	int	11	-	-	нет	нет

Правила ссылочной целостности не указываются, так как в данной СУБД не предусмотрены ограничения внешнего ключа, а также все таблицы имеют искусственные первичные ключи и их изменение осуществляться не будет.

Для данного этапа была сформирована схема физического проекта, представленная в приложении К.

На этом завершается проектирование БД. Полученное описание позволит сохранить целостность и непротиворечивость, хранящихся в ней данных, а функционал системы проектирования ERWin позволит перенести ее в SQL формат, дальнейшей реализации.

## 2.6 Проектирование приложения

Этап проектирования приложения основывается на рассмотрении системы с различных проектных точек зрения: в динамике и статике, во внешнем и внутреннем взаимодействии и т.д. Все это позволит комплексно описать каркас будущего приложения, а также многие аспекты его поведения.

В основе выбранной архитектуры приложения лежит объектно-ориентированный подход. Такой подход позволит четко структурировать разработку, интерфейсы подсистем и компонентов программной платформы и обеспечит начальный уровень безопасности.

В приложении Л изображена диаграмма прецедентов использования, иллюстрирующая возможные взаимодействия пользователя с функциональными подсистемами. Каждый посетитель проходит этап аутентификации, чтобы обозначить себя в системе. Ему назначается роль. После, в соответствие с ролью, ему предоставляются различные функции.

### 2.6.1 Проектирование серверной части

В основе проектирования серверной части приложения лежит идея разбиения исходных данных предметной области на объекты, выделения их атрибутов и методов поведения.

Были выявлены следующие классы объектов:

- Пользователь (User);
- Администратор (Admin);
- Офис (Office);
- Профиль (Profile);
- Книга (Book);
- Автомобиль (Car);
- Сообщение (Message);
- Ошибка (Error).

Все классы с отношениями представлены на UML-диаграмме классов в приложении М, на рисунке М.1. На схеме они обозначены словами на английском языке, поскольку должны точно соответствовать будущей реализации на языке программирования.

Классы Профиль, Офис и Администратор являются дочерними классу Пользователь. Они наследуют свойства и методы родительского класса.

Класс Ошибка не связан с остальными классами и является вспомогательным. Он вызывается остальными классами и содержит статическую функцию представления информационных сообщений.

Для функциональных подсистем разработаны диаграммы деятельности, они разделены на 3 области соответствующие архитектуре Модель-Вид-Контроллер. Действия в области относятся к одному из компонентов архитектуры в приложении.

Для подсистемы идентификации, регистрации, аутентификации и авторизации диаграмма изображена на рисунке М.2. В данном случае Вид отвечает за сбор данных о пользователе, Контроллер фильтрует и проверяет данные, а Модель обрабатывает и заносит в БД. На схеме так же присутствует подсистема обработки ошибок, которая принимает сообщение и в основе его типа представляет пользователю на страницу.

Для подсистемы учета сервисного обслуживания описан порядок проведения операций с записями в электронно-сервисной книге, представленный на рисунке М.3. В Модели происходит не только работа с таблицей записей электронно-сервисной книги, но и привязка категорий и подкатегорий для каждой их них.

Подсистема личного кабинета осуществляет контроль доступа к закрытому для неавторизованных пользователей каталогу. В Модели проверяется идентификатор текущего пользователя и принимается решение о доступе. Схема этого процесса представлена на рисунке М.4.

Определив набор объектов, их свойств и методов, а также алгоритмы взаимодействия компонентов системы с пользователем, можно переходить к этапу программной реализации функционал проекта.

### 2.6.2 Проектирование клиентской части

Клиентская часть приложения определяет его внешний вид, описывает способы взаимодействия пользователя с системой, а также отвечает за опыт и впечатления использования ПО. Важным аспектом здесь является не только

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		69

дизайнерские решения, цветовые схемы и интерактивность, но совместимость с различными устройствами и программами.

Проектирование клиентского приложения начнем с рассмотрения прототипов экранных форм. Они представлены на рисунках Н.1-Н.5. Данные прототипы представляют собой лишь структурные блоки будущего приложения. Далее для них добавляются цветовые решения, типографские правила, интерактивные элементы и анимация.

Современные стандарты определяют концепцию построения адаптивного или отзывчивого дизайна. Согласно [16, с. 22], цель построения таких экранных форм заключается в адаптации одного макета сайта под разные устройства вывода. Так веб-страница должна одинаково гармонично смотреться как на большом экране монитора ПК, так и на маленьком смартфоне. Для достижения этого эффекта использовалось разметка, предоставляемая компонентом Bootstrap. Так на рисунке 46 можно увидеть, как будет выглядеть главная страница на широкоформатных мониторах.

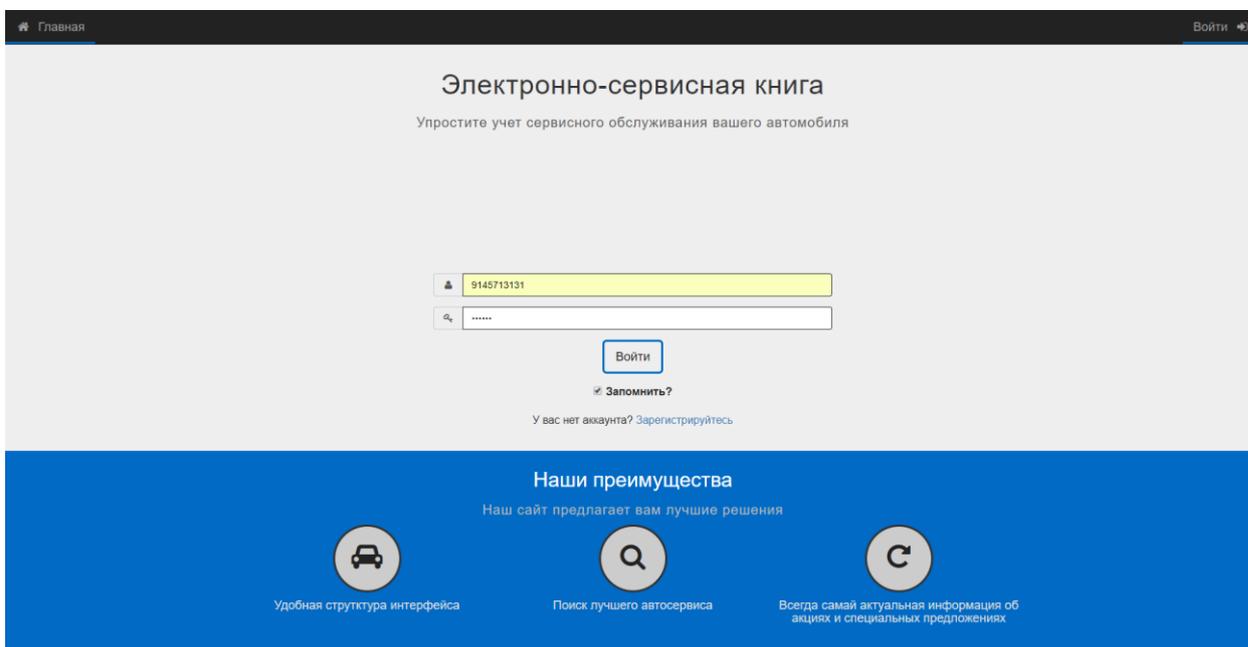


Рисунок 46 – Главная страница для широкоформатных экранов

На рисунке 47, представлено отображение для мобильных устройств.

Еще одним функциональным фактором клиентской части приложения является возможность динамического изменения содержимого на веб-

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		70

странице. К этому относятся анимационные эффекты, эффекты удаления и изменения содержимого и т.д. Это позволит добавить веб-страницам интерактивные элементы: всплывающие окна, карусели, сворачивающиеся списки, аккордеоны и т.п.

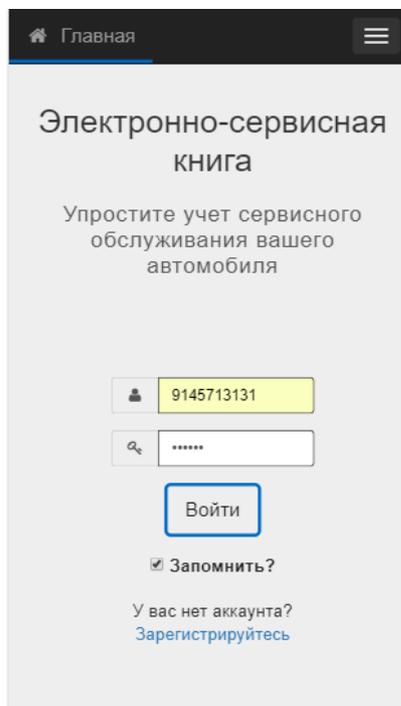


Рисунок 47 – Главная страница для мобильных устройств

На рисунках 48 и 49 продемонстрированы модульные блоки с содержанием. Они позволяют пользователю скрывать (рисунок 48) содержимое блока и раскрывать (рисунок 49) при необходимости.

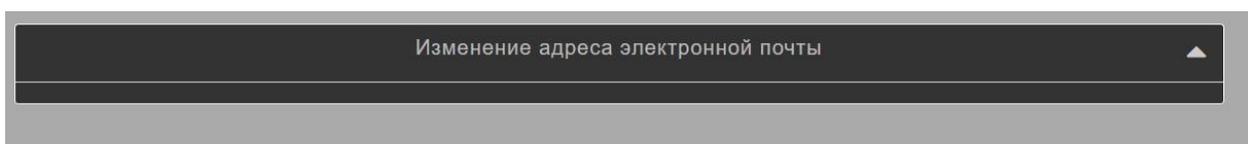


Рисунок 48 – Модульный блок в свернутом виде

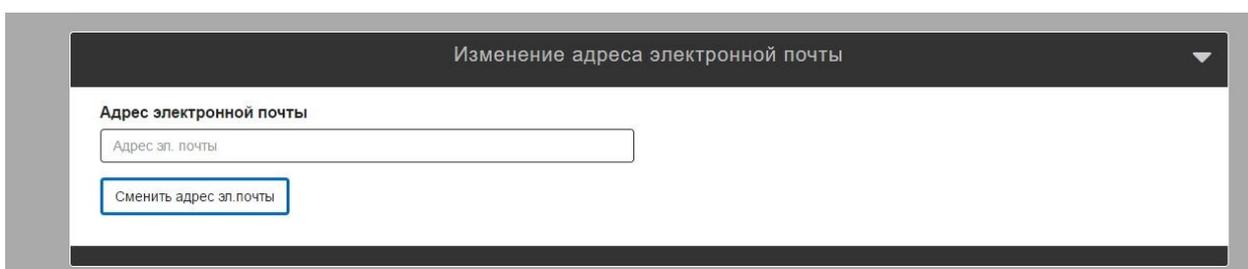


Рисунок 49 – Модульный блок в развернутом виде

Компоненты JQuery-UI и возможности CSS3 позволяют интерактивно анимировать различные элементы страницы (кнопки, ссылки и т.п.). Так, чтобы дать понять пользователю, что он нажал на ссылку, мы изменяем цвет этой ссылки.

Клиентское приложение помимо визуальной составляющей должно так же содержать слой функций, реализующих асинхронное взаимодействие с сервером. Это означает, что пользователю не нужно перезагружать страницу для отправки данных на сервер и останавливать свою работу с системой. Запросы будут посылаться в фоновом режиме.

Этап проектирования клиентской части приложения завершает раздел проектирования приложения. Здесь мы разработали проекты общего видения системы, базы данных, функционала и внешнего вида приложения. На основе разработанных схем в дальнейшем будет произведена реализация будущего приложения.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		72

### 3 ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТАННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Чтобы описать результаты проделанной работы по реализации программы, рассмотрим тестовый пример ее использования. В частности рассмотрим экранные формы приложения, пример их заполнения, формирование запросов к БД, добавление записей, а также примеры информационных сообщений для пользователя.

#### 3.1 Описание БД

Применив SQL-описание БД, полученное на этапе ее проектирования, мы получим каркасы будущих таблиц. Так нам необходимо произвести работы по определению автоинкрементных полей, определению составных первичных ключей, изменению значений по умолчанию для некоторых полей и исправить ошибки перевода названий таблиц, возникающих при переходе к физической модели.

В результате мы получим полноценную, но пустую БД, изображенную на рисунке 50.

Таблица	Действие	Строки	Тип	Сравнение	Размер	Фрагментировано
admins		~2	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
bodies		~19	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
brands		~55	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
cars		~9	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
cat_order		~6	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
drives		~3	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
duties		~3	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
engines		~3	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
gears		~4	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
mess		~0	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
models		~44	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
offices		~2	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
orders		~3	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
prices		~0	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
profiles		~1	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
receps		~0	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
sales		~0	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
subtypes		~82	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
types		~9	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
users		~5	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
user_car		~2	InnoDB	utf8_general_ci	16 КБ	-
21 таблица	Всего	252	InnoDB	utf8_general_ci	336 КБ	0 Байт

Рисунок 50 – Итоговые таблицы БД

Нам необходимо заполнить тестовыми значениями таблицы-справочники. Они служат для определения повторяющихся свойств в основных таблицах. Так, например, у разных автомобилей часто повторяются типы двигателей, поэтому рациональнее заранее определить все типы двигателей и предоставлять пользователю выбор.

### 3.2 Результат работы

В данном подразделе рассмотрим тестовый пример работы приложения. Начнем с этапа регистрации. На рисунке 51, изображена экранная форма, поля которой заполнены тестовыми данными.

The image shows a registration form titled "Регистрация" (Registration). The form is divided into several sections:

- Общие сведения:** (General information) containing:
  - Телефон:** Input field with "9134567890". Below it, a note: "Вводите номер в формате: 9999999999 или 999999".
  - Введите пароль:** Input field with "\*\*\*\*\*". Below it, a note: "Для ввода пароля используйте только латинские буквы (строчные и прописные) и цифры. Пароль должен содержать не меньше 6 и не более 50 символов".
  - Подтверждение пароля:** Input field with "\*\*\*\*\*".
  - Введите адрес электронной почты:** Input field with "user@gmail.com". Below it, a note: "Пример ввода электронной почты: mail@example.com".
- Выбор типа пользователя:** Two radio buttons: "Для автовладельцев" (selected) and "Для компаний".
- Частные сведения:** (Private information) containing:
  - Введите имя:** Input field with "Иван". Below it, a note: "Для ввода Имени используйте только русские или латинские буквы (строчные и прописные). Имя должно содержать не более 50 символов".
  - Введите фамилию:** Input field with "Иванов". Below it, a note: "Для ввода Фамилии используйте только русские или латинские буквы (строчные и прописные). Фамилия должна содержать не более 50 символов".
  - Введите Отчество:** Input field with "Иванович|". Below it, a note: "Для ввода Отчества используйте только русские или латинские буквы (строчные и прописные). Отчество должно содержать не более 50 символов".
- Кнопка:** "Зарегистрироваться" (Register).

Рисунок 51 – Пример заполнения формы регистрации

Если мы введем номер, уже зарегистрированный в системе, то получим сообщение об ошибке, пример такого сообщения изображен на рисунке 52.

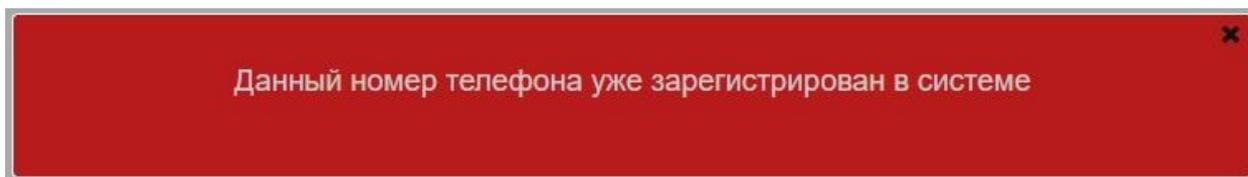


Рисунок 52 – Пример сообщения об ошибке

Далее мы автоматически проходим этапы аутентификации и авторизации и попадаем в личный кабинет пользователя, который представлен на рисунке 53. При обычной аутентификации по логину и паролю только этап авторизации автоматичен.

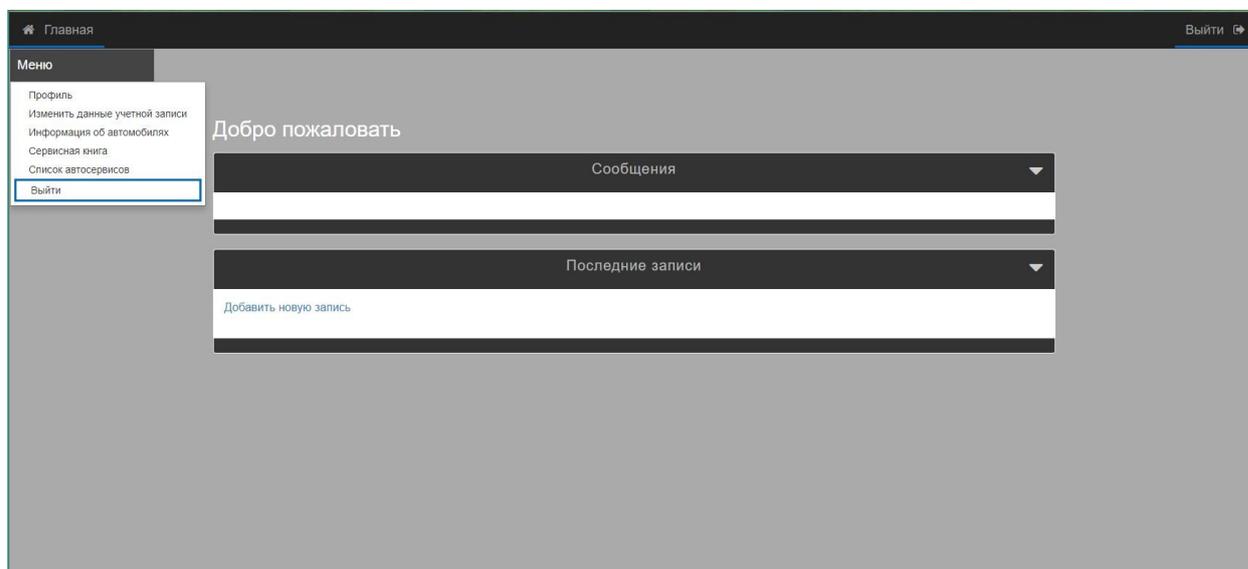


Рисунок 53 – Личный кабинет пользователя (пустой)

На данный момент он пустой, то есть в БД не содержится информации о записях или сообщениях пользователя. Далее добавим первый автомобиль, для которого в дальнейшем будем производить учет сервисных работ. Для этого в выпадающем меню выберем графу - информация об автомобилях. Мы попадаем на соответствующую форму, представленную на рисунке 54.

Здесь мы видим два модульных блока. В первом блоке содержатся поля, определяющие характеристики авто, которое мы хотим добавить. Здесь реализуется асинхронная загрузка данных для списков выбора модели. Таким образом, пока мы не выберем марку авто, у нас не появится список вы-

бора модели, и, соответственно, при выборе марки содержимое списка моделей будет динамически обновляться. На рисунках 55 и 56 продемонстрирована эта особенность.

Рисунок 54 – Блок добавления авто

Рисунок 55 – Список выбора модели для марки ACURA

Выберите марку

FORD

Выберите модель

B-MAX

B-MAX

C-MAX

EcoSport

ESCAPE

EXPEDITION

EXPLORER

F-150

XII

FIESTA

FLEX

FOCUS

FUSION

GALAXY

KA

KUGA

MAVERICK

MONDEO

MUSTANG

RANGER

S-MAX

Рисунок 56 – Список выбора модели для марки FORD

Добавив авто, мы получим сообщение об успешно проведенной операции. Данное сообщение представлено на рисунке 57.

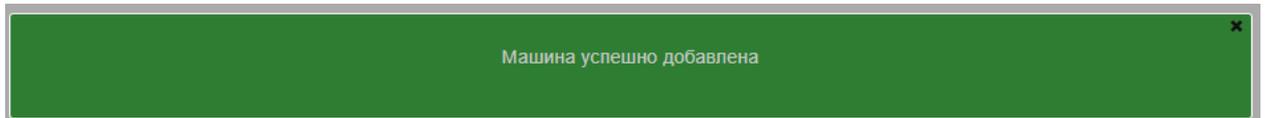


Рисунок 57 – Пример сообщения об успешной операции

Информация о добавленной машине отобразилась в нижнем блоке, который изображен на рисунке 58.

Изменение информации об автомобиле

Автомобиль № 1

Модель: FORD MUSTANG

Тип двигателя: Бензин

Тип привода: Задний

Тип КПП: Механика

Год выпуска: 2002

VIN: Неопределен

Объем двигателя: 2

На гарантии:

Рисунок 58 – Блок изменения информации об автомобилях

В правом верхнем углу блока находятся кнопки, реализующие функции асинхронного обновления (закругленные стрелки) и удаления (крестик). Нажатие на них, соответственно, обновляет или удаляет данные об авто в БД. Успешная операция сопровождается анимацией кнопок.

Переходим к добавлению записей, соответствующий блок представлен на рисунке 59.

Добавить запись

Автомобиль:  
FORD MUSTANG

Добавить категорию:

- Техническое обслуживание
- Ремонт двигателя
- Кузовные работы
- Мойка
- Шиномонтаж
- Диагностика
- Ремонт подвески и ходовой части
- Ремонт рулевого управления и ходовой ч...

- маслосъемные колпачки
- насос топливный
- радиатор
- ремень грм
- цепь грм
- термостат
- турбина
- форсунки

+ Добавить

Описание проблемы:  
Напишите свои комментарии или уточнения проблемы

Добавьте сервисный центр (если он имеется в списке):  
---

+ Добавить

Рисунок 59 – Пример заполнения блока добавления записей

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР.135184.09.03.02.ПЗ

Лист

78

В результате получим форму, представленную на рисунке 60.

Рисунок 60 – Блок представления записей

Отдельно стоит отметить категории и подкатегории, которые можно добавлять в любом количестве, как отдельно категории или совместно с подкатегориями. В дальнейшем их можно добавлять к записи или удалять из нее.

При необходимости пользователь может изменить данные своей учетной записи на вкладке - изменить данные учетной записи. Страница представлена на рисунке 61. Блок, содержащий имя, фамилию и отчество, обновляется асинхронно, а блоки изменения пароля и адреса электронной почты только с обновлением страницы. Это связано с тем, что пароль и электронная почта являются конфиденциальными сведениями, используемыми для доступа к аккаунту, поэтому требуют более тщательных проверок. На рисунке 62 представлен еще один тип сообщений – информационные. Они призваны

ны передать пользователю информацию, не связанную с ошибками или завершением операций.

Рисунок 61 – Блок изменения информации профиля

Рисунок 62 – Информационное сообщение

Вернемся на главную страницу личного кабинета. Здесь выводятся последние 3 добавленные записи из БД. Это сделано для просмотра последних изменений, внесенных пользователем. Для записей не отображаются кнопки взаимодействия, соответственно в данном блоке нельзя изменять записи, они

представлены только в ознакомительных целях. Форма изображена на рисунке 63.

На этом завершается этап ознакомления с разработанным приложением. Рассмотрена реализация БД из SQL-описания, а также тестовый пример основных функциональных возможностей.

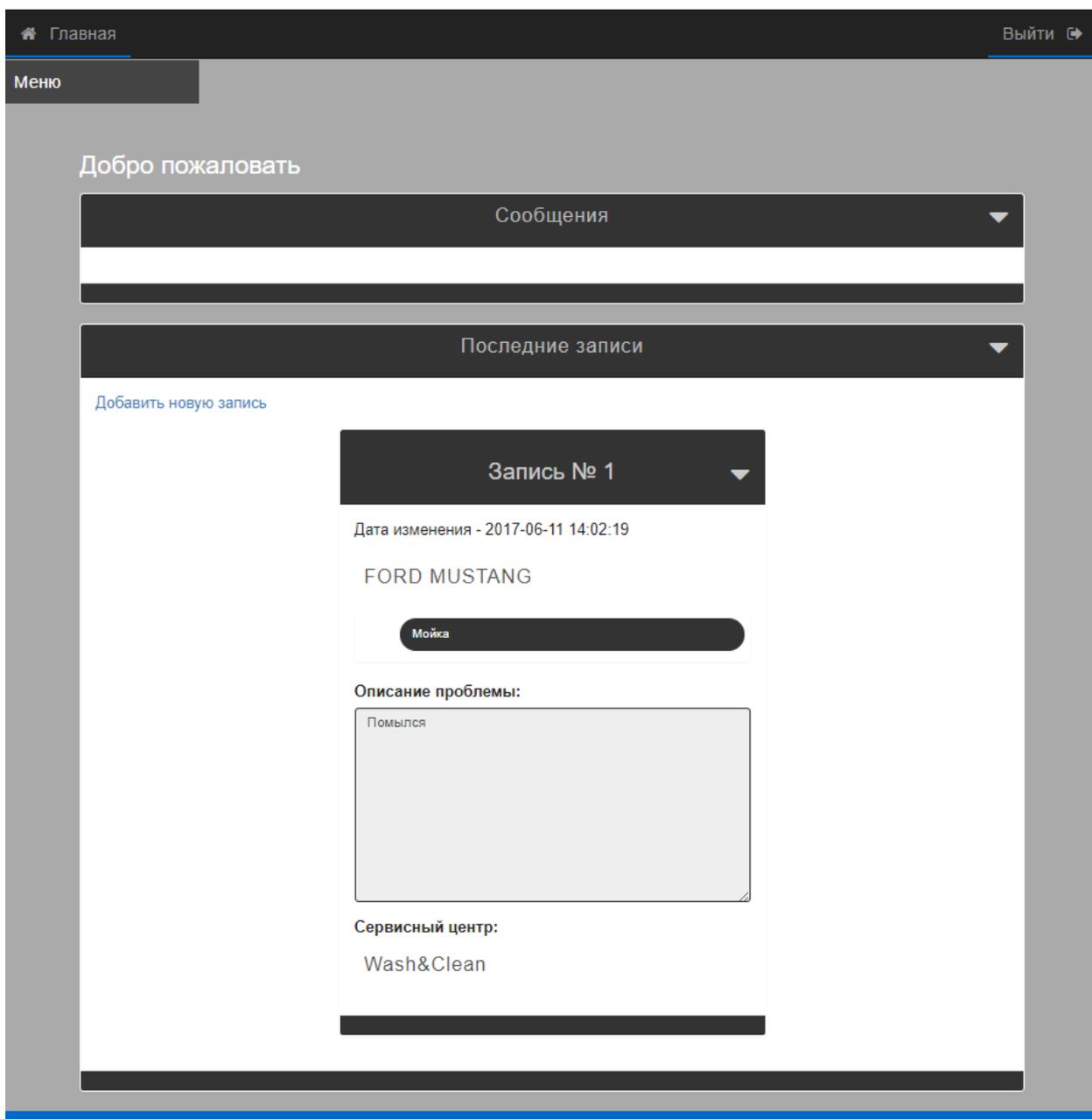


Рисунок 63 – Личный кабинет (последние записи)

## 4 ОПИСАНИЕ СЕРВИСОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИБ

Проблема обеспечения ИБ в среде веб-технологий долгий период времени являлась ее слабым звеном. Открытость, доступность и ориентированность на многопользовательский доступ формировали множество уязвимостей на уровне ядра данной технологии. Требовался иной подход к обеспечению ИБ, чем для настольных приложений, поэтому для данной сферы угроз использовались обособленные практики и меры защиты информации.

### 4.1 Угрозы информационной безопасности

Для описания сервисов обеспечения ИБ данного приложения сначала необходимо определить основные угрозы безопасности. На рисунке 64 представлена классификация угроз ИБ.

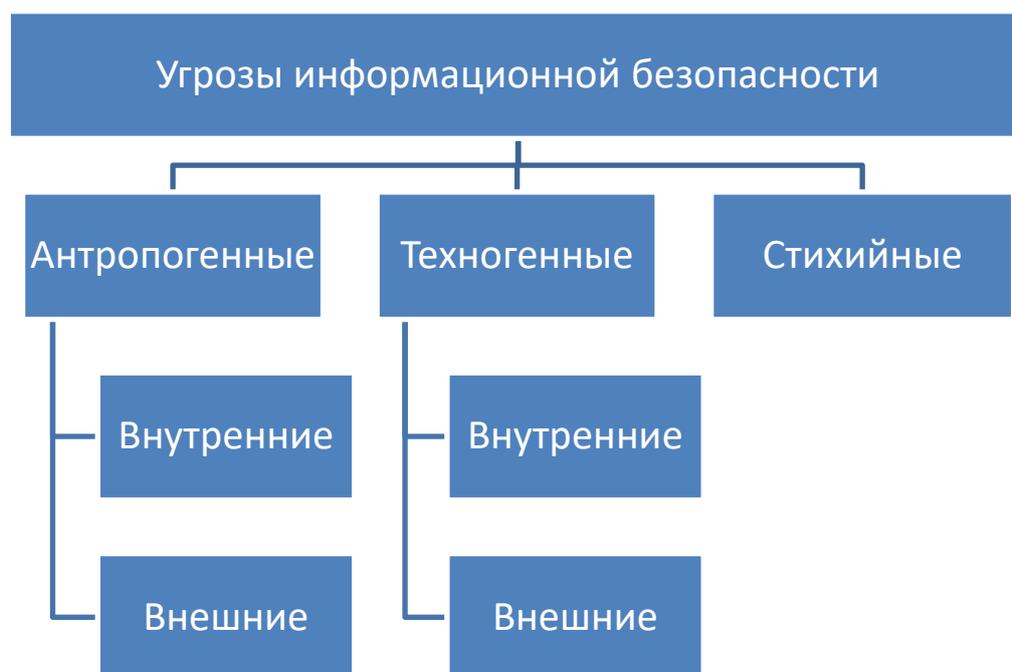


Рисунок 64 – Схема угроз информационной безопасности

Начнем рассмотрение с группы антропогенных угроз. Она характеризуется тем, что в качестве источников угроз здесь выступают люди (персонал, злоумышленник или случайный пользователь). Данный тип угроз можно спрогнозировать и предпринять необходимые действия по их предотвращению. Их можно разделить на внешние и внутренние по отношению к источ-

нику угрозы и на преднамеренные и непреднамеренные относительно интересов субъекта.

Среди внешних антропогенных источников для информационной системы предприятия представляют угрозу ИБ:

- отдельные лица;
- преступные группы;
- экономические структуры;
- технический персонал поставщиков услуг.

Данные лица могут иметь умысел (по корыстным побуждениям, из-за принуждения, из-за желания отомстить и т.п.) по добыванию или искажению информации, нарушению работоспособности системы, в целом или ее отдельных компонентов.

Угрозы техногенного типа возникают из-за несовершенства различных технических компонентов, как внутри, так снаружи информационной системы. Их невозможно устранить полностью, хотя для большинства случаев предусмотрены средства обработки и исправления ошибок, поэтому они требуют особого внимания. Внешними источниками реализации техногенных угроз ИБ могут являться:

- сети связи;
- сети инженерных коммуникаций (электро-, водо-, теплоснабжение, канализация и т.п.);
- транспорт.

Внутренними источниками техногенных угроз могут являться:

- некачественные технические средства обработки информации;
- некачественные программные средства обработки информации;
- вспомогательные средства (охраны, сигнализации, телефонии);
- другие технические средства, применяемые в учреждении.

Группа стихийных угроз возникает из-за объективных и абсолютных причин окружающей действительности. С юридической точки зрения их вы-

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		83

деляют, как обстоятельства непреодолимой силы. Они характеризуются тем, что их невозможно предусмотреть или предотвратить или возможно предусмотреть, но невозможно предотвратить. Такие обстоятельства носят всеобщий характер. Данные источники угроз совершенно не поддаются прогнозированию и, поэтому меры против них должны применяться всегда. Стихийные источники, как правило, являются внешними по отношению к защищаемому объекту и под ними, как правило, понимаются природные катаклизмы.

Выделим следующие источники стихийных угроз:

- природные катаклизмы (землетрясения, наводнения и т.п.);
- социальные катаклизмы (бунты, войны и т.п.);
- различные непредвиденные обстоятельства;
- необъяснимые явления.

#### **4.2 Характеристика атак и методы их предотвращения**

В силу сферы компетенции веб-приложения и функциональных возможностей данной технологии, программное приложение позволяет эффективно противодействовать угрозам антропогенного типа. Разделим их на 2 группы: преднамеренные и непреднамеренные. Согласно [17], рассмотрим основные угрозы, которым может противостоять данное приложение.

Среди преднамеренных угроз ИБ можно выделить:

- а) попытка НСД к защищенным директориям;
- б) XSS-атаки;
- в) CSRF-атаки;
- г) SQL-инъекции.

Для предотвращения НСД подсистема аутентификации и авторизации задает идентификатор пользователю при входе в систему, по нему пользователю разрешается или запрещается доступ. Так же подсистема личного кабинета проверяет идентификатор пользователя и перенаправляет его при попытке доступа в закрытую для него директорию. Перенаправление сопровождается выводом информационного сообщения.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		84

XSS-атаки подразумевают встраивание вредоносного кода в текстовые поля экранных форм. Для невозможности исполнения данного кода был использован метод, предложенный фреймворком CodeIgniter – `xss_clean()`. Он заключается в последовательном применении функций языка PHP для удаления нежелательных символов, тегов HTML-разметки, подозрительных последовательностей символов, которых обычному пользователю нет смысла использовать в данных формах.

CSRF-атака одна из уязвимостей технологии авторизации пользователей в веб-приложениях. Она заключается в предположении, что, если пользователь авторизован в какой-либо системе, попытаться удаленно произвести действия от его имени, заставив его запустить вредоносный код на своем ПК. Для противодействия угрозе к каждой HTML-форме добавляется специально сгенерированное значение csrf-токен. Это значение так же сохраняется в локальной памяти браузера и при отправке формы значения сверяются, если они не совпадут, возбуждается ошибка доступа.

SQL-инъекции тип атаки, при которой код в формы ввода, значения которых отправляются в БД, встраивается SQL-код. Использование фильтрации данных перед отправкой на сервер и разделение ограничение прав пользователей БД на доступ к таблица обеспечивает защиту от атаки.

### **4.3 Криптографические методы обеспечения ИБ**

Стоит отметить практику хранения хэша паролей в БД. Таким образом, даже если злоумышленник завладеет данными из БД, он все равно не сможет узнать пароли пользователей. Для проверки введенного пароля, он шифруется тем же способом. В качестве алгоритма хэширования в данной системе используется алгоритм, предоставленной модулем шифрования пароле языка PHP, `CRYPT_BLOWFISH` с солью.

Среди непреднамеренных угроз можно выделить угрозу заполнения экранных форм ошибочными данными. Для ее предотвращения все данные проверяются средствами HTML5 на основе паттернов регулярных выражений, на клиентской стороне приложения. На серверной стороне используют-

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		85

ся проверки длины и состава введенных данных, а также обеспечивается фильтрация и удаление лишних вхождений в данные.

На этом завершается рассмотрение данного этапа. ПосколькуЗИ является комплексным и сложным процессом, который требует постоянных обновлений, нельзя говорить о полноценной защите данного приложения. Но оно имеет должный уровень защиты, от основных потенциальных угроз.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		86

## 5 РАССМОТРЕНИЕ АСПЕКТОВ БЖД

Данный раздел посвящен вопросам безопасности жизнедеятельности пользователей приложения. Необходимо определить на основе санитарно-эпидемиологических норм правила работы за ПК, способы безопасной утилизации носителей информации и компонентов ИС, а также меры, позволяющие предотвратить чрезвычайные ситуации, форс-мажоры и их нежелательные последствия. Исследоваться будут 3 положения: безопасность, экологичность и защита от ЧС.

Основным сборником нормативов, на основе которого будет проведен анализ аспектов БЖД, является СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

### 5.1 Аспект безопасности

В данном подразделе рассмотрим правильные, с точки зрения БЖД, способы построения графических интерфейсов. Выделим 3 аспекта: зонирование или позиционирование элементов, цветовое оформление и типографические представления.

Построение экранных форм начинается с выбора структуры отображения ее элементов. Основное требование в данном вопросе – это интуитивно понимание функционально назначения всех компонентов. Для веб-сайтов характерно разделение окна на следующие блоки:

- шапка, верхняя область, содержащая навигацию и логотип;
- блок основного контента;
- подвал, нижняя, замыкающая часть, обычно содержит статическую информацию о компании или разработчике.

Так как такой подход давно зарекомендовал себя, то при разработке данного приложения был использован именно он. В частности стоит отметить, что блок с основным контентом должен занимать наибольшую площадь экрана монитора. Для соответствия концепции адаптивной верстки модульные элементы основной области будут центрироваться по горизонтали.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		87

Согласно ГОСТ Р ИСО 6385-2007 учет эргономических аспектов при построении графических интерфейсов позволит добиться оптимизации производственной нагрузки, исключить эффекты расслабления, а также снизить вероятность появления производственного стресса. Потому рассмотрим некоторые правила проектирования эргономических интерфейсов.

Компоненты навигации являются наиболее используемыми в системе, поэтому должны быть в зоне досягаемости пользователя и легкодоступны. Для соответствия этому требованию шапка сайт всегда фиксирована вверху окна и при прокрутке не меняет своего положения, что позволяет взаимодействовать с ней в любом месте страницы.

Информационные сообщения и сигналы должны акцентировать внимание пользователя, чтобы избежать вероятности ошибки при работе с системой. Все сообщения располагаются в одной области и выделяются цветом, соответствующему смысловому содержанию.

Расположение управляющих элементов, таких как кнопки, ссылки и интерактивные формы ввода должно быть согласовано и последовательно. Так логично располагать кнопку отправки формы внизу под формами ввода, поскольку, заполнив их, пользователь окажется именно там. Кнопки управления модульным содержимым, таким как сворачивающиеся блоки, не должны пропадать при их динамическом изменении, должны оставаться на одном месте, чтобы пользователь интуитивно знал, куда обратить свое внимание.

Выбор визуальных эффектов должен соответствовать их функциональному назначению, так кнопка удаления при нажатии должна окрашиваться в красный цвет, чтобы обратить на себя внимание и предупредить неосознанные и необратимые действия.

Соблюдение подобных правил позволит субъекту системы сконцентрироваться на непосредственной работе, чем повысит ее эффективность.

От цветового оформления проекта зачастую зависит визуальный опыт работы с приложением. Так, согласно [18, с. 13], работа за ПК, характеризу-

ется тем, что монитор является источником света. Отсюда вытекают некоторые особенности.

Во-первых, важен правильный подбор яркости и контрастности элементов дизайна. Так тусклые цвета заставляют пользователя напрягать зрение, а яркие «режут» глаз.

Во-вторых, содержимое монитора периодически изменяется. Частая и резкая смена цветов мешает восприятию, развеивает внимание и негативно влияет на работу мозга.

В-третьих, работая за монитором, пользователь сильно концентрируется на содержимом экрана, что приводит к большим нагрузкам на зрительную систему пользователя.

Так же стоит отметить, что в теории цвета существует деление на теплые (красный, желтый), холодные (синий, голубой) и нейтральные (серый) цвета.

В соответствии с этими принципами один из способов построения цветовой палитры интерфейса выглядит следующим образом. Для фоновых элементов и элементов, занимающих наибольшую площадь интерфейса, следует использовать нейтральные или неяркие холодные цвета. Для функциональных и управляющих элементов, с которыми взаимодействует пользователь, стоит использовать яркие холодные или теплые цвета. Для выделения важных компонентов или определения их текущего состояния, возможно использование ярких теплых оттенков, но количество таких элементов должно быть минимально.

Тогда сформируется концепция, позволяющая пользователю не напрягать свое зрение, работая с основным содержимым, функциональные компоненты всегда будут выделены, а при необходимости внимание будет акцентировано на важном элементе.

Данной концепции придерживается разрабатываемое приложение. В основе лежит серый и темно-серый оттенок, для выделения компонентов ис-

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		89

пользуется холодный синий цвет, а информативные сообщения выделяются яркими, теплыми оттенками.

Принципы, используемые в типографии, основаны на многовековом опыте верстки печатных изданий. Для веб-интерфейсов характерно заимствование этих принципов. Так для шрифта по умолчанию используется 14 размер, что позволяет четко читать текст с экрана.

Слишком маленький шрифт перенапрягает зрение пользователя, поэтому от него лучше отказаться. Слишком большой расплывает внимание и заставляет пользователя читать его несколько раз, что снижает эффективность работы.

Определение размеров шрифтов, следует начинать с обычного блока длинного текста (14), далее для небольших блоков текста его стоит увеличить (16-18), для заголовков стоит использовать резко большее начертание.

Еще один аспект - это выбор шрифтов, так шрифты можно разделить на шрифты без засечек и с засечками. Первые характерны для вывода на экран, а вторые для печатных изданий. Шрифты без засечек стоит использовать, когда:

- монитор низкого разрешения;
- читатели – дети;
- используется большое количество неконтрастных цветов;
- текст маленький или узкий.

Это позволит избежать резких пиксельных граней, сливания текста с фоном или слипания букв.

## **5.2 Аспект экологичности**

Данный аспект рассмотрим с точки зрения сбора и утилизации отходов в виде ЭВМ, их составных частей, вспомогательного оборудования и оргтехники. ФЗ № 89 от 24.06.1998 г. является основным в вопросах регулирования обращения с отходами производства и потребления с целью предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		90

В данном НПА определяется разделение отходов на классы опасности. Всего определено 5 классов опасности. В Федеральном классификационном каталоге отходов выделены отдельные технические средства и их комплектующие. Для многих из них неопределены классы и они устанавливаются в частном порядке. Например, системный блок компьютера определяется, как изделие из нескольких материалов, и имеет класс опасности – IV (малоопасные отходы). Аккумуляторы ноутбуков имеют класс опасности – II (высокоопасные отходы) и т.д.

В целом утилизация ЭВМ комплексный и сложный процесс, поэтому его стоит рассмотреть с разных сторон.

Во-первых, наиболее простым этот процесс представляется для физических лиц. Им необходимо обратиться в организацию, занимающуюся непосредственно утилизацией отходов. Такие организации должны пройти обязательное лицензирование своей деятельности.

Для юридических лиц этот процесс намного сложнее. Он также основан на передаче вычислительных средств сторонней организации, но этому должен предшествовать этап списания аппаратного оборудования. Списание оборудования сопровождается оценкой их экологических свойств штатным или приглашенным экспертом, который составляет паспорт отходов оргтехники и компьютеров (вычислительной техники). Соответственно, организации выгоднее накапливать единицы непригодной в работе техники, а затем утилизировать ее в больших объемах. После этого она передается специализированной организации по утилизации.

Отдельно стоит отметить утилизацию информации на носителях и компонентах ЭВМ. Данным вопросом может заниматься как сторонняя организация, так и владелец техники. Способы и требования по уничтожению информации с носителей описываются в ГОСТ Р 50739-95, а также в РД от 30.03.1992 1 и 2, защита от НСД к информации. Согласно этим нормативам уничтожение может производиться, как с помощью блокирования доступа к

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		91

информации на носителях, ее затиранию, а также дополнительным включением маскирующей информации.

Наличие в компонентах ЭВМ технического золота или других драгоценных металлов накладывает на организацию дополнительную ответственность. Эти аспекты регулируются законодательством в соответствии с ФЗ № 41. Несоблюдение данных требований может повлечь административную ответственность.

### **5.3 Аспект пожарной безопасности при работе с ЭВМ**

Помещения, в которых происходит работа с ЭВМ, относят к категории В – пожароопасные помещения, согласно НПБ 105-03. Проблема обеспечения противопожарной безопасности в них является одной из основополагающих при рассмотрении аспектов БЖД.

Специфика эксплуатации ЭВМ подразумевает наличие большого количества электрических приборов, токопроводящих кабелей и высоких нагрузок на электросеть. Поэтому их установка, эксплуатация, техническое обслуживание, проверка, замена и утилизация должны соответствовать принятым законодательным нормам и стандартам.

При расположении ЭВМ необходимо учитывать не только их расположение внутри помещения, но взаимодействия друг с другом, а также расположение смежных помещений. Так, например, площадь одного рабочего места с ПК для взрослого должна составлять не менее 6 м<sup>2</sup>, а объем не менее 20 м<sup>3</sup>. Для хранения носителей информации, расходных и комплектующих частей ЭВМ или оргтехники, необходимо оборудовать соответствующее помещение, оборудованных негорящими стеллажами и шкафами.

Хранение технических средств должно осуществляться в закрытых контейнерах для предотвращения накопления пыли в их составных частях.

При эксплуатации ЭВМ и оргтехники необходимо проверять целостность токопроводящих кабелей, вилки и розетки, отсутствие повреждений аппаратуры.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		92

Компоненты ЭВМ должны иметь функцию самоотключения при повышении температуры входе неисправности систем охлаждения и кондиционирования. Для предотвращения перегрева.

При работе электроприбором возможно образование статических зарядов на корпусах ЭВМ, периферии и оргтехники. Такие разряды могут привести к выводу из техники строя. Для их предотвращения необходимо использовать антистатическое покрытие полов, увлажнители воздуха и т.д.

Так же в помещениях, оборудованных ЭВМ, необходима установка средств пожаротушения. К таким средствам относятся огнетушители различных конструкций: порошковые (ПСБ, ПФ, ОП), пенные (ОХП- 10), углекислотные (ОУ-2, ОУ-5). Так же распространение получили установки водяного, пенного и газового пожаротушения.

Для оповещения посетителей и работников помещения при возникновении пожар следует устанавливать средства пожарной сигнализации.

Технические средства должны проходить проверки и техническое обслуживание. Так необходимо проверять работоспособность, целостность и другие рабочие характеристики. Необходимо проводить уборку и очистку этих устройств. Так для удаления пыли и пятен должны применяться негорючие жидкости и материалы.

Таким образом, в данном разделе мы рассмотрели основные вопросы, связанные обеспечением БЖД при использовании ЭВМ. Подробны рассмотрели темы эргономичного проектирования интерфейсов взаимодействия с пользователем, проблемы утилизации ЭВМ, ее компонентов и вспомогательной техники, а также вопросы обеспечения пожарной безопасности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Произведенные работы в ходе выполнения выпускной квалификационной работы позволили создать программное обеспечение в виде веб-приложения в сети Интернет.

Этапы по анализу предметной области, проектированию информационной системы, разработке программного приложения, исследования вопросов информационной безопасности и рассмотрении аспектов безопасности жизнедеятельности определили следующие результаты:

- исследована предметная область предприятия;
- обоснована цель создания приложения;
- проанализированы, дополнены и оформлены требования к будущему приложению;
- рассмотрен стек технологий разработки и выбраны наиболее подходящие из них;
- выявлены функциональные и обеспечивающие подсистемы;
- разработан проект БД;
- спроектированы серверная и клиентская составляющие приложения;
- выполнена реализация БД в СУБД;
- согласно проектному описанию разработано приложение на языках программирования;
- описан тестовый пример работы системы;
- исследованы угрозы ИБ, а также меры противодействия им;
- рассмотрены вопросы проектирования эргономичного графического интерфейса пользователя, утилизации ПК, их компонентов, оргтехники и комплектующих, а также вопросы противопожарной безопасности при работе с ЭВМ.

В совокупности были выполнены все поставленные для данной выпускной квалификационной работы задачи.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		94

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Википедия [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 15.01.2001 – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейная\\_организационная\\_структура](https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейная_организационная_структура). – 04.06.2017.

2 Википедия [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 15.01.2001 – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фреймворк>. – 10.05.2017.

3 Википедия [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 15.01.2001 – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/JQuery>. – 10.05.2017.

4 Википедия [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 15.01.2001 – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller>. – 10.05.2017.

5 Исследовательская компания «GfK» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : <http://www.gfk.com/ru/insaity/press-release/issledovanie-gfk-za-2015-god-internet-auditorija-v-rossii-uvelichilas-eshche-na-4-mln-chelovek/>. – 10.05.17.

6 Качановский, Ю.П. Основные технические, программные и организационные меры защиты информации при работе с компьютерными системами [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторной работы по курсу «Информатика»/ Ю.П. Качановский, А.С. Широков – Электрон. текстовые данные.– Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. – 24 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55120.html>. – ЭБС «IPRbooks»

7 Маглинец, Ю.А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам [Электронный ресурс]/ Ю.А. Маглинец – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 191 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52184.html>. – ЭБС «IPRbooks»

8 Маклафлин, Б. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство / Б. Маклафлин. – СПб. : Питер, 2013. – 512 с.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		95

9 Маклафлин, Б. Освоение Ajax: Часть 2. Выполнение асинхронных запросов с JavaScript и Ajax [Электронный ресурс] статья / Б. Маклафлин // IBM developerWorks© : офиц. сайт. – 17.01.2006. – Режим доступа : <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/wa-ajaxintro2/>. – 10.05.17.

10 Макфарланд, Д. Большая книга CSS / Д. Макфарланд. – 2-е изд., доп. – СПб. : Питер, 2012. – 560 с.

11 Маркотт, И. Отзывчивый веб-дизайн / И. Маркотт. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 277 с.

12 Симакова, Н.Н. Организация рабочих мест с персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Симакова – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. – 78 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55486.html>. – ЭБС «IPRbooks»

13 Тузовский, А.Ф. Проектирование и разработка web-приложений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Тузовский – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2014. – 219 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34702.html>. – ЭБС «IPRbooks»

14 Флэнаган, Д. JavaScript. Подробное руководство, 6-е издание. : пер. с англ. / Д. Флэнаган. – СПб: Символ-Плюс, 2012. – 1080 с.

15 Фримен, Э. Изучаем программирование на HTML5 / Э. Фримен, Э. Робсон. – СПб. : Питер, 2013. – 640 с.

16 Шаньгин В.Ф. Информационная безопасность и защита информации [Электронный ресурс] / В.Ф. Шаньгин – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 702 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63594.html>. – ЭБС «IPRbooks»

17 Отчет о прохождении производственной практики на предприятии ИП «Верес И.Н.» / Амурский государственный университет; рук. А.В. Бушманов ; исполн. Н.С. Мансуров. – Благовещенск, 2016. – 20 с.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		96

18 Bootstrap [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : <http://getbootstrap.com/>. – 20.05.2017.

19 CodeIgniter [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа : [https://codeigniter.com/user\\_guide/](https://codeigniter.com/user_guide/). – 20.05.2017.

20 IBM developerWorks© [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : <https://www.ibm.com/developerworks/ru/>. – 04.06.2017.

21 Information Security/ Информационная безопасность [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2003 – Режим доступа : <http://www.itsec.ru/articles2/Oborandteh/bezopasnost-web-prilozhenij/>. – 27.05.2017.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		97

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1 Исследование GfK: за 2015 год интернет-аудитория в России увеличилась еще на 4 млн. человек // Исследовательская компания «GfK» : офиц. сайт. 27.01.2016. URL: <http://www.gfk.com/ru/insaity/press-release/issledovanie-gfk-za-2015-god-internet-auditorija-v-rossii-velichilas-eshche-na-4-mln-chelovek/>. (дата обращения 04.06.17).

2 Отчет о прохождении производственной практики на предприятии ИП «Верес И.Н.».

3 Линейная организационная структура : статья // Википедия : офиц. сайт. 20.03.2017. URL : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейная организационная структура](https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейная_организационная_структура) (дата обращения 04.06.17).

4 Отчет о прохождении производственной практики на предприятии ИП «Верес И.Н.», с. 5.

5 Маглинец Ю. А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам. М. Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. С. 191.

6 Маклафлин Б. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство. СПб. Питер, 2013. С. 174.

7 Маклафлин Б. Освоение Ajax: Часть 2. Выполнение асинхронных запросов с JavaScript и Ajax // IBM developerWorks © : офиц. сайт. 17.01.2006. URL : <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/wa-ajaxintro2/> (дата обращения 10.05.17).

8 Фреймворк : статья // Википедия : офиц. сайт. 08.09.2016. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фреймворк> (дата обращения 20.05.17).

9 Шаньгин В. Ф. Информационная безопасность и защита информации. Саратов: Профобразование, 2017. С. 315.

10 Маклафлин Б. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство. СПб. : Питер, 2013. С. 224.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		98

11 JQuery : статья // Википедия: офиц. сайт. 23.03.2017. URL : <https://ru.wikipedia.org/wiki/JQuery> (дата обращения 20.05.17).

12 CodeIgniter User Guide : офиц. документация // CodeIgniter : офиц. сайт. URL : [https://codeigniter.com/user\\_guide/](https://codeigniter.com/user_guide/) (дата обращения 10.05.17).

13 Model-View-Controller: статья // Википедия : офиц. сайт. 16.01.2017. URL : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller> (дата обращения 27.05.17).

14 Тузовский А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений. Томск: Томский политехнический университет, 2014. С. 157.

15 Bootstrap : офиц. документация // Bootstrap : офиц. сайт. URL : <http://getbootstrap.com/> (дата обращения 27.05.17).

16 Маркотт И. Отзывчивый веб-дизайн. Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2012. С. 22.

17 Ламинин Р. Безопасность Web-приложений // Журнал Information Security/ Информационная безопасность. 2010. №3. URL : <http://www.itsec.ru/articles2/Oborandteh/bezopasnost-web-prilozhenij/> (дата обращения 27.05.17).

18 Симакова Н. Н. Организация рабочих мест с персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ). Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. С. 19.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		99

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Схема организационной линейной структуры

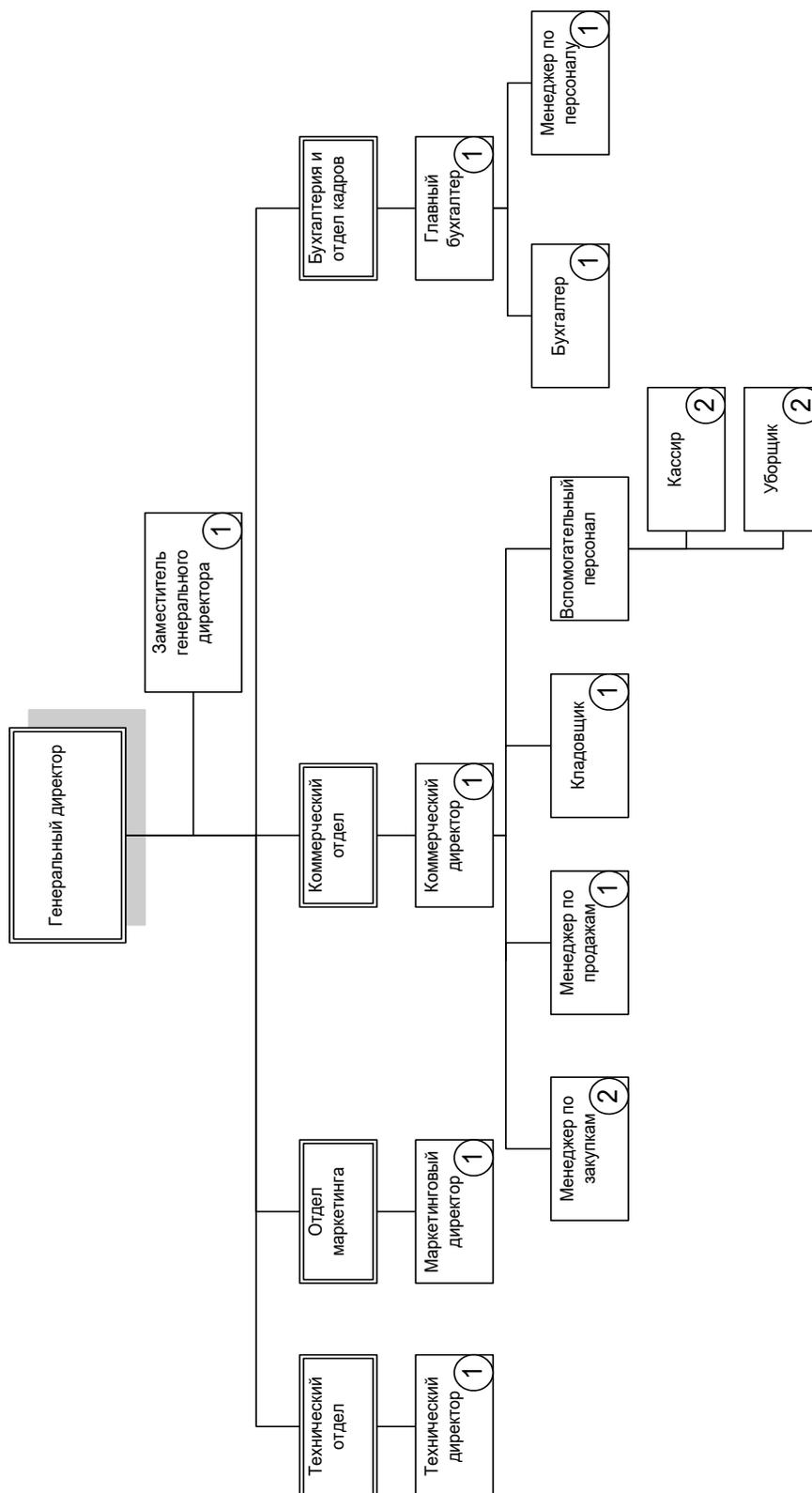


Рисунок А.1 – Организационная линейная структура предприятия

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР.135184.09.03.02.ПЗ

Лист

100

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Схема внутреннего и внешнего документооборота

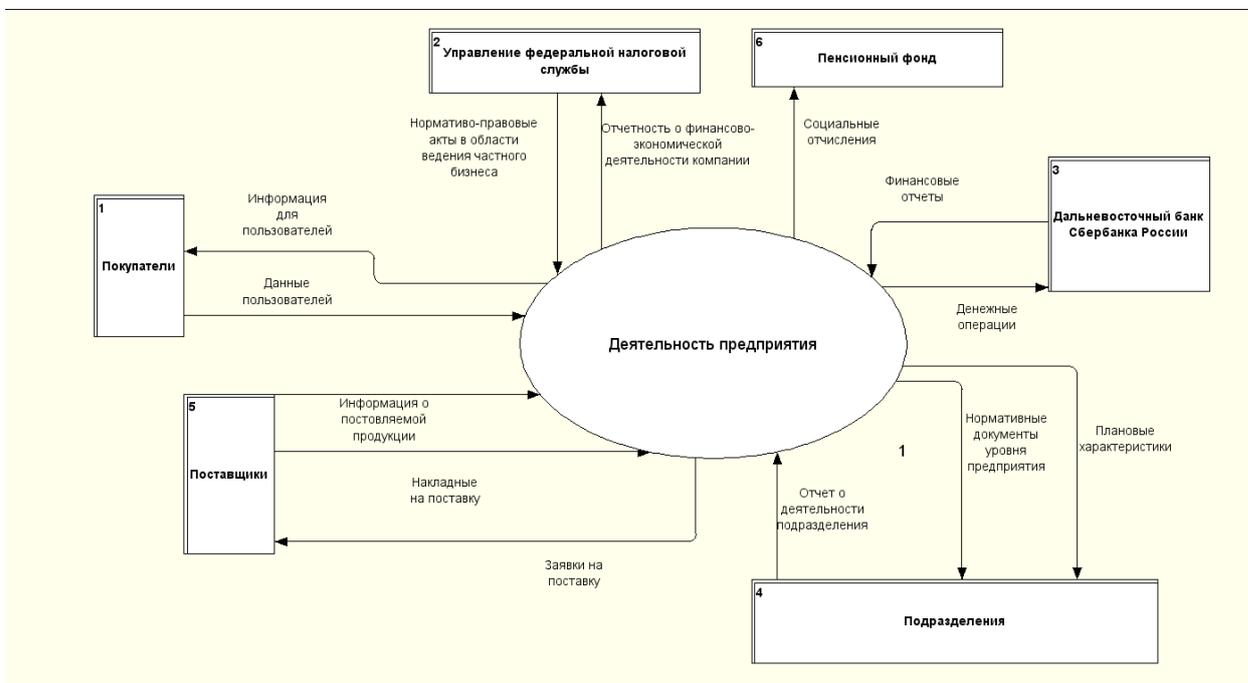


Рисунок Б.1 – Внешний документооборот

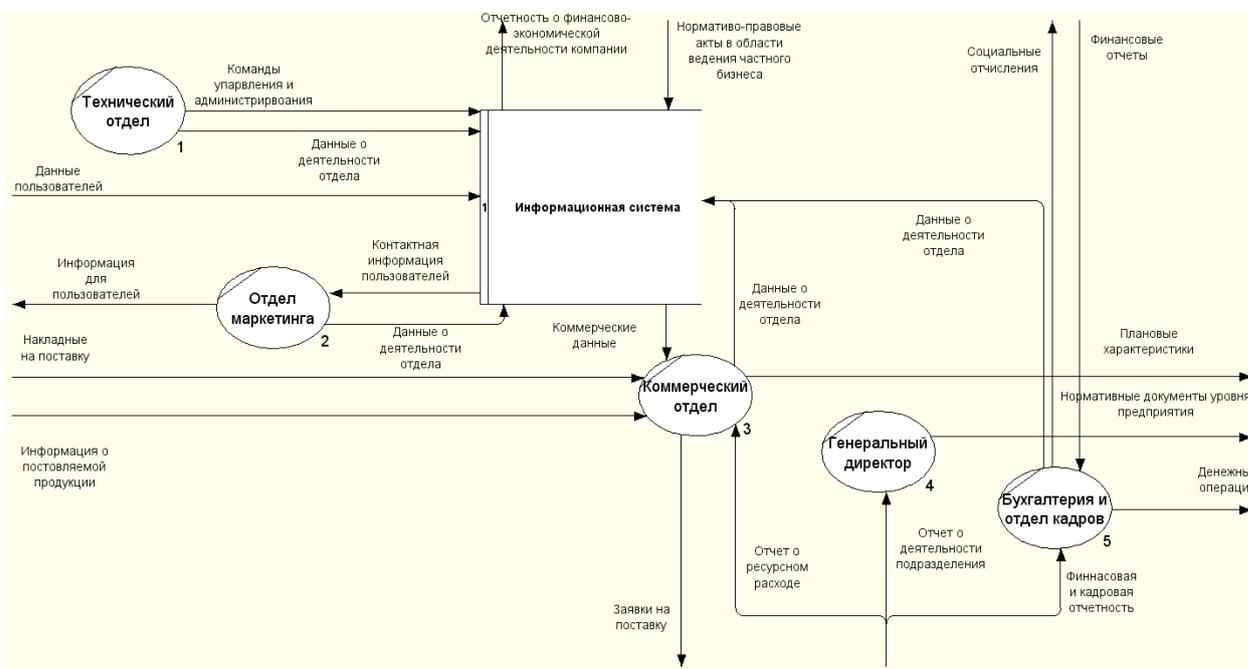


Рисунок Б.2 – Внутренний документооборот

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР.135184.09.03.02.ПЗ

Лист

101

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
Техническое задание

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**1.1 Полное наименование системы**

Полное наименование разрабатываемой информационной системы:  
Разработка информационной системы электронно-сервисная книга для предприятия ИП Верес И.Н.

**1.2 Код темы или код (номер) договора**

Код системы:

Код договора:

**1.3 Наименование предприятий (объединений) разработчика и заказчика (пользователя) системы и их реквизиты**

Разработчик: Мансуров Назар Сергеевич

Реквизиты разработчика:

Название учреждения разработчика: ФГБОУ ВО «АмГУ»

Юридический Адрес разработчика: 675027, Амурская область, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 21.

Телефон разработчика: 8(914)571-31-76.

E-mail разработчика: nazarm60065@gmail.com

Заказчик: ИП «Верес И.Н.»

Реквизиты заказчика: ИНН 280111605713, ОГРН 312280135300023.

Название учреждения заказчика: Индивидуальный предприниматель Верес Иван Николаевич.

Юридический Адрес заказчика: 675520 Амурская область, с. Чигири, ул. Центральная 3 кв.5.

Офис заказчика: 675000 Амурская область, г. Благовещенск, ул. Студенческая 15.

Телефон заказчика: (4162) 50-24- 60, 58-49- 28.

E-mail заказчика: info@okey-auto.com

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		102

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

### 1.4 Основания для проведения работ

Основание для проведения работ обусловлено заявкой на создание автоматизированной информационной системы.

### 1.5 Плановые сроки начала и окончания работы

Срок начала работ: 06 февраля 2016 года.

Срок окончания работ: июнь 2017 года.

В процессе разработки сроки могут быть уточнены.

### 1.6 Источники и порядок финансирования

### 1.7 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ

Работы по созданию автоматизированной системы учета сервисного обслуживания автомобилей сдаются после окончания процесса разработки. Заказчику предоставляется итоговый программный продукт, а так же его описание в виде проектных документов, схем и диаграмм.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

### 2.1 Назначение системы

АИС предназначена для упрощения ведения и хранения сервисной информации об автомобиле пользователями.

### 2.2 Цели создания системы

Целью создания данной автоматизированной системы является привлечение новых клиентов для предприятия.

Так же внедрение системы позволит добиться:

- повышение актуальности информации о клиентах, хранящейся в базе данных;
- упрощения взаимодействия с клиентами и донесения до них маркетинговой информации;
- уменьшение времени на сбор и обработку информации о клиентах и организациях, работающих в аналогичной сфере.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		103

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ

#### 3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации

Объектом автоматизации для организации является веб-сайт компании. Система будет добавлена как раздел на сайт и позволит наращивать клиентскую базу.

Для контроля нормального функционирования системы необходим администратор сайта, в обязанности которого входит:

- наблюдение и анализ запросов пользователей к системе;
- мониторинг работы сайта, выявление и устранение технических ошибок;
- добавление информационных рассылок и системных сообщений.

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

Сайт располагается на удаленном веб-сервере, который должен функционировать в режиме 24/7. Эксплуатационные характеристики от окружающей среды не зависят.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

#### 4.1 Требования к системе в целом

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

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

В системе выделяются следующие функциональные подсистемы:

- подсистема регистрации, идентификации, аутентификации и авторизации, которая позволит однозначно определить каждого, работающего в системе, пользователя;
- подсистема сбора и обработки данных, которая позволит агрегировать информацию, введенную пользователями;

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		104

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

- подсистема учета сервисного обслуживания автомобиля, в которой будет отображаться вся введенная пользователем информация в структурированном виде;
- подсистема агрегирования информации о сервисных центрах города, которая предназначена для сбора, обработки и предоставления пользователю актуальной информации о сервисных автомастерских города;
- подсистема обработки ошибок;
- подсистема администрирования сайта, в которой будет реализован различный функционал по мониторингу работы сайта.

Система должна функционировать в основном режиме работы. В нем система должна обеспечивать выполнение всех своих функций и быть доступна пользователям для работы 24 часа в день, 7 дней в неделю (24x7).

### 4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы

Для поддержания работоспособности системы на этапе ее функционирования необходимо, как минимум один квалифицированный специалист – администратор сайта.

Для эксплуатации системы пользователям необходимо соответствовать следующей квалификации:

- для конечного пользователя необходимо обладать основными знаниями в области работы с ПК, опытом работы с браузерами и веб-сайтами;
- для администратора сайта – уверенный пользователь ПК, опыт администрирования сайтов, работа с СУБД (MYSQL), знание основ ООП, опыт в программировании на веб-языках (HTML, PHP, JavaScript), умение делать резервные копии БД, а также восстанавливать систему при сбоях.

### 4.1.3 Требования к надежности

Режим работы системы (24x7) накладывает на систему условие обеспечения высокой отказоустойчивости, что должно достигаться за счет применения организационно-технических мероприятий.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		105

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

Заданный уровень надежности должен обеспечиваться за счет:

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

Во время работы системы возможно возникновение следующих аварийных ситуаций:

- ошибки работы системы, не выявленные на этапе тестирования;
- сбои работы смежного программного обеспечения;
- сбои в электропитании сервера, на котором располагается система;
- сбои локальной сети, по которой передается информация от сервера до конечного пользователя;
- сбои в электроснабжении терминала конечного пользователя.

### 4.1.4 Требования к безопасности

Для обеспечения безопасности работы системы, согласованности и непротиворечивости, хранящихся в ней данных, необходимо проверять все данные вводимые пользователем. Проверку необходимо осуществлять в следующих направлениях:

- ошибки ввода данных, вызванные человеческим фактором;
- вредоносный программный код и скрипты;
- умышленно искаженные данные.

### 4.1.5 Требования к эргономике и технической эстетике

Основное назначение данной системы состоит во взаимодействии с пользователем, поэтому экранные формы и интерфейс должны быть интуитивно понятны, обладать общим дизайном и не содержать, раздражающих

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		106

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

глаз элементов. Все надписи, предоставляемые пользователю, должны быть представлены на русском языке.

В подсистемах учета сервисного обслуживания автомобилей и агрегирования информации о сервисных центрах пользователю представляется большой объем информации, который должен быть органично выстроен и сгруппирован на экране.

При организации диалога с пользователем на этапах заполнения форм, данные формы должны быть последовательно выстроены и содержать рекомендации по правильному вводу данных.

При возникновении сбоев в работе системы сообщения об ошибках должны быть оформлены соответственно общему оформлению системы, содержать информации об ошибке и рекомендации по их устранению.

4.1.6 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

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

4.1.7 Требования к защите информации от НСД

Обеспечение защиты информации в системе должно происходить на всех этапах взаимодействия с информацией (сбор, обработка, передача, хранение и т.д.). Модули обеспечения защиты информации не должны существенно ухудшать основные функциональные характеристики системы.

Для обеспечения защиты информации от несанкционированного доступа все взаимодействия в системе должны вестись от лица конкретного, однозначно идентифицируемого пользователя.

Функции пользователя и администратора должны быть строго разграничены как на уровне клиента, так и на уровне серверного взаимодействия с БД. Пользователь не должен иметь доступ к функционалу администратора.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		107

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

Доступ к БД из СУБД должен осуществляться на основании пользователей СУБД, для которых должны быть разграничены команды взаимодействия по принципу "что не разрешено, то запрещено".

### 4.1.8 Требования по сохранности информации при авариях

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

### 4.1.9 Требования к защите от внешней среды

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

### 4.1.10 Требования к патентной чистоте

Требования к патентной чистоте определяются на основе статей части 4 Гражданского кодекса Российской Федерации, раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации».

На основании анализа патентной документации должен быть сделан вывод об отсутствии системы отвечающей предъявленным в этом документе требованиям.

### 4.1.11 Требования к стандартизации и унификации

При проектировании подсистемы должны быть учтены следующие стандарты:

ГОСТ 19.001-77	общие положения;
ГОСТ 19.004-80	термины и определения;
ГОСТ 19.101-77	виды программ и программных документов;
ГОСТ 19.102-77	стадии разработки;

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

ГОСТ 19.103-77	обозначение программ и программных документов;
ГОСТ 19.104-78	основные надписи;
ГОСТ 19.105-78	общие требования к программным документам;
ГОСТ 19.106-78	требования к программным документам, выполненным печатным способом;
ГОСТ 19.402-78	описание программы;
ГОСТ 19.502-78	описание применения. Требования к содержанию и оформлению;
ГОСТ 19.505-79	руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению;
ГОСТ 19.508-79	руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению;
ГОСТ 34.602-89	техническое задание на создание автоматизированной системы);
ГОСТ 34.201-89	виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
ГОСТ 24.104-85	автоматизированные системы управления. Общие требования;
ГОСТ 34.601-90	автоматизированные системы. Стадии создания.
ГОСТ 25.861-83	АСУ. Требования по безопасности средств вычислительной техники.

Разработка системы должна осуществляться с использованием стандартных методологий функционального моделирования: IDEF0, IDEF3, DFD, UML и информационного моделирования IE и IDEF1X в рамках рекомендаций по стандартизации Р50.1.028-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования».

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

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

Для работы с БД должен использоваться язык запросов SQL в рамках стандарта ANSI SQL-92.

Для разработки пользовательских интерфейсов и средств генерации отчетов должны использоваться языки программирования HTML 5, CSS 3, JavaScript (на основании стандарта ECMAScript 5).

### **4.2 Требования к функциям, выполняемым системой**

4.2.1 Подсистема регистрации, идентификации, аутентификации и авторизации

Данная подсистема решает задачи:

- а) регистрации пользователя в системе;
- б) присвоение ему уникального идентификатора и роли в системе;
- в) подтверждение повторного входа в систему на основе идентификатора и пароля;
- г) предоставление функций работы с системой и каталогов на основе роли пользователя;
- д) восстановление пароля пользователя.

Временной регламент доступности функций подсистемы - весь период работы системы, при необходимости вызова задач.

Форма представления выходной информации – данные в структурах баз данных.

Характеристики точности и времени выполнения – функции доступны с момента запуска системы, время выполнения функций должно быть не заметно пользователю и не превышать 4 секунд.

4.2.2 Подсистема сбора и обработки данных

Данная подсистема решает задачи:

- а) считывание введенных пользователем данных;
- б) валидация данных, вводимых пользователем через экранные формы;

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		110

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

в) обработка данных для последующей их записи в БД.

Временной регламент доступности функций подсистемы - весь период работы системы, при отправке пользователем данных на сервер.

Форма представления выходной информации – данные в структурах баз данных.

Характеристики точности и времени выполнения – функции доступны с момента запуска системы, время выполнения функций должно быть не заметно пользователю и не превышать 4 секунд.

### 4.2.3 Подсистема учета сервисного обслуживания автомобиля

Данная подсистема решает задачи:

а) предоставление пользователю форм для занесения информации об автомобиле;

б) предоставление пользователю форм для занесения информации о сервисном обслуживании автомобиля;

в) предоставление функций для редактирования информации;

г) вывод информации в структурированном виде.

Временной регламент доступности функций подсистемы - весь период работы системы, после авторизации пользователя в системе.

Форма представления для вводимой информации – данные в структурах БД, для выводимой – структурированные экранные формы.

Характеристики точности и времени выполнения – функции доступны с момента запуска системы, время выполнения функций должно быть не заметно пользователю и не превышать 4 секунд.

### 4.2.4 Подсистема агрегирования информации о сервисных центрах

Данная подсистема решает задачи:

а) предоставление пользователю форм для занесения информации о сервисном центре;

б) предоставление функций для редактирования информации;

в) вывод информации в структурированном виде.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		111

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

Временной регламент доступности функций подсистемы - весь период работы системы, после авторизации пользователя в системе.

Форма представления для вводимой информации – данные в структурах БД, для выводимой – структурированные экранные формы.

Характеристики точности и времени выполнения – функции доступны с момента запуска системы, время выполнения функций должно быть не заметно пользователю и не превышать 4 секунд.

### 4.2.5 Подсистема обработки ошибок

Данная подсистема решает задачи:

- а) выявление ситуаций возникновения ошибок;
- б) предоставление пользователю информации об ошибке и рекомендаций по ее устранению.

Временной регламент доступности функций подсистемы - весь период работы системы, при возникновении внештатных ситуаций.

Форма представления выходной информации – сообщение об ошибке.

Характеристики точности и времени выполнения – функции доступны с момента запуска системы, время выполнения функций должно быть не заметно пользователю и не превышать 4 секунд с момента возникновения ошибки.

### 4.2.6 Подсистема администрирования сайта

Данная подсистема решает задачи:

- а) возможность просмотра и редактирования списков пользователей;
- б) предоставление администратору оперативной статистической информации о функционировании сайта;
- в) возможность отправки информационных рассылок или системных сообщений пользователям.

Временной регламент доступности функций подсистемы - весь период работы системы, с момента запуска системы.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		112

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

Форма представления выходной информации – статистические данные и информационные сообщения.

Характеристики точности и времени выполнения – функции доступны с момента запуска системы, время выполнения функций должно быть не заметно пользователю и не превышать 4 секунд.

### **4.3 Требования к видам обеспечения**

#### 4.3.1 Требования к математическому обеспечению

В подсистеме сборки и обработки данных должны использоваться различные криптографические алгоритмы, в частности:

- для шифрования – AES в режиме 128 бит;
- для передачи секретных ключей – RSA с ключом 1024 бит;
- для получения хэшей паролей – многократно повторенные хэш-функции MD5 с солью.

#### 4.3.2 Требования к информационному обеспечению

В системе учета на разных этапах функционирования системы данные представляются в определенных формах:

- ввод данных осуществляется через экранные формы;
- в системе данные должны обрабатываться в виде объектов объектно-ориентированной парадигмы;
- в БД данные хранятся в виде таблиц, объединенных реляционным типом связи;
- передача данных по каналам связи должна осуществляться в зашифрованном виде;
- форма данных при взаимодействии со смежными системами определяется параметрами входных интерфейсов этих систем;
- в системе по возможности стоит использовать общесоюзные и зарегистрированные республиканские, отраслевые классификаторы, унифицированные документы и классификаторы, действующие на данном предприятии.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		113

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

### 4.3.3 Требования к программному обеспечению

Сервер должен содержать следующее программное обеспечение:

- СУБД MySQL 5.6 и выше;
- интерпретатор PHP 5.5 и выше;
- средства резервного копирования и восстановления.

Клиент для работы с системой должен иметь установленный веб-браузер.

### 4.3.4 Требования к лингвистическому обеспечению

Для проектирования данной системы должны быть использованы нотации IDEF0, IDEF1.X, IDEF3, DFD, ERD и UML.

Для разработки дизайна системы должны быть использованы языки программирования HTML, CCS, JavaScript.

Для разработки функционала системы должны быть использованы языки программирования PHP, JavaScript.

Для организации взаимодействия с БД должен быть использован язык SQL.

Кодирование данных в системе и БД должно осуществляться в кодировке Unicode – utf-8.

### 4.3.5 Требования к техническому обеспечению

Сервер, на котором будет располагаться система, должен соответствовать следующим требованиям:

- процессор на архитектуре x64 (Intel или AMD) от 2 ГГц, для достижения нормального уровня производительности работы системы (из-за необходимости обработки запросов от нескольких рабочих станций одновременно);
- оперативная память от 8 Гбайт, для достаточного уровня быстродействия подсистемы;
- встроенный сетевой интерфейс Ethernet 1000 Мбит/с.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		114

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

– 2 HDD или SSD диска, объединенных в RAID-массив, для обеспечения сохранности информации, объемом не менее 1 Гб.

### 4.3.6 Требования к организационному обеспечению

Пользователем системы может быть любой человек, владеющий автомобилем и совершающий его техническое обслуживание.

Эксплуатацией и обслуживанием системы занимается техническое подразделение Заказчика.

Состав сотрудников администрирующих систему определяется штатным расписанием Заказчика.

Для защиты от ошибочных действий персонала должна быть предусмотрена система подтверждения легитимности пользователя при просмотре данных.

### 4.3.7 Требования к метрологическому обеспечению

Автоматическая синхронизация времени всех подсистем от сервера.

### 4.3.8 Требование к методическому обеспечению

Требования к методическому обеспечению не предъявляются.

## 5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ

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

Создание системы должно быть сопряжено со следующими этапами:

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

2 этап – Составление технического задания. Данный этап включает: выяснение требований заказчика к разрабатываемой системе, определение технических и программных средств, необходимых для реализации проекта,

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		115

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

уточнение функций системы. В результате должно быть разработано Техническое Задание на разработку данной системы.

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

- инфологическое проектирование базы данных;
- логическое проектирование;
- физическое проектирование.

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

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

- выделение функциональных подсистем;
- разработка иерархии функциональных подсистем в соответствии с ООП;
- выделение подсистемы обеспечения информационной безопасности;
- обоснование выбора программных платформ разработки и дизайна, а также языков программирования;
- разработка документации, связанной с рассмотрением аспектов безопасности жизнедеятельности;
- выделение задач функциональных подсистем.

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

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

6 этап – Согласование созданной информационной системы с требованиями заказчика, учет всех полученных замечаний и указаний. При необходимости доработка системы.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		116

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

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

### **5.2 Сроки выполнения**

Разработка информационной системы определяется периодом с сентября 2016 по июнь 2017.

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

Исполнителем всех вышеперечисленных работ является студент группы 355ОБ, ФГБОУ ВО Амурский Государственный Университет, Мансуров Назар Сергеевич.

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

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

Будет осуществлена проверка всей документации на плагиат.

## **6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ**

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

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

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

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

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		117

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

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

#### **7.1 Преобразование входной информации к машиночитаемому виду**

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

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

#### **7.2 Создание условий функционирования объекта**

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

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

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

### 8 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

#### **8.1 Перечень подлежащих обработке документов**

При сдаче подсистемы в эксплуатацию пакет сопровождающих документов должен включать:

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

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

Документация из подраздела 8.1 должна быть представлена на машинных носителях.

### 9 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ

Источниками разработки автоматизированной системы являются:

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		118

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

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

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

3 Аграновский А.В. Практическая криптография. Алгоритмы и их программирование [Электронный ресурс] / А.В. Аграновский, Р.А. Хади – Электрон. текстовые данные. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – 256 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8641>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

4 Басалова Г.В. Основы криптографии [Электронный ресурс] / Г.В. Басалова – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 282 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52158>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

5 Чепак Л. В., Масловская А. Г. Разработка и реализация баз данных: методическое руководство к курсовому проектированию / Л.В. Чепак, А.Г. Масловская. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2011. – 56 с.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		119

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Технологическая сеть проектирования

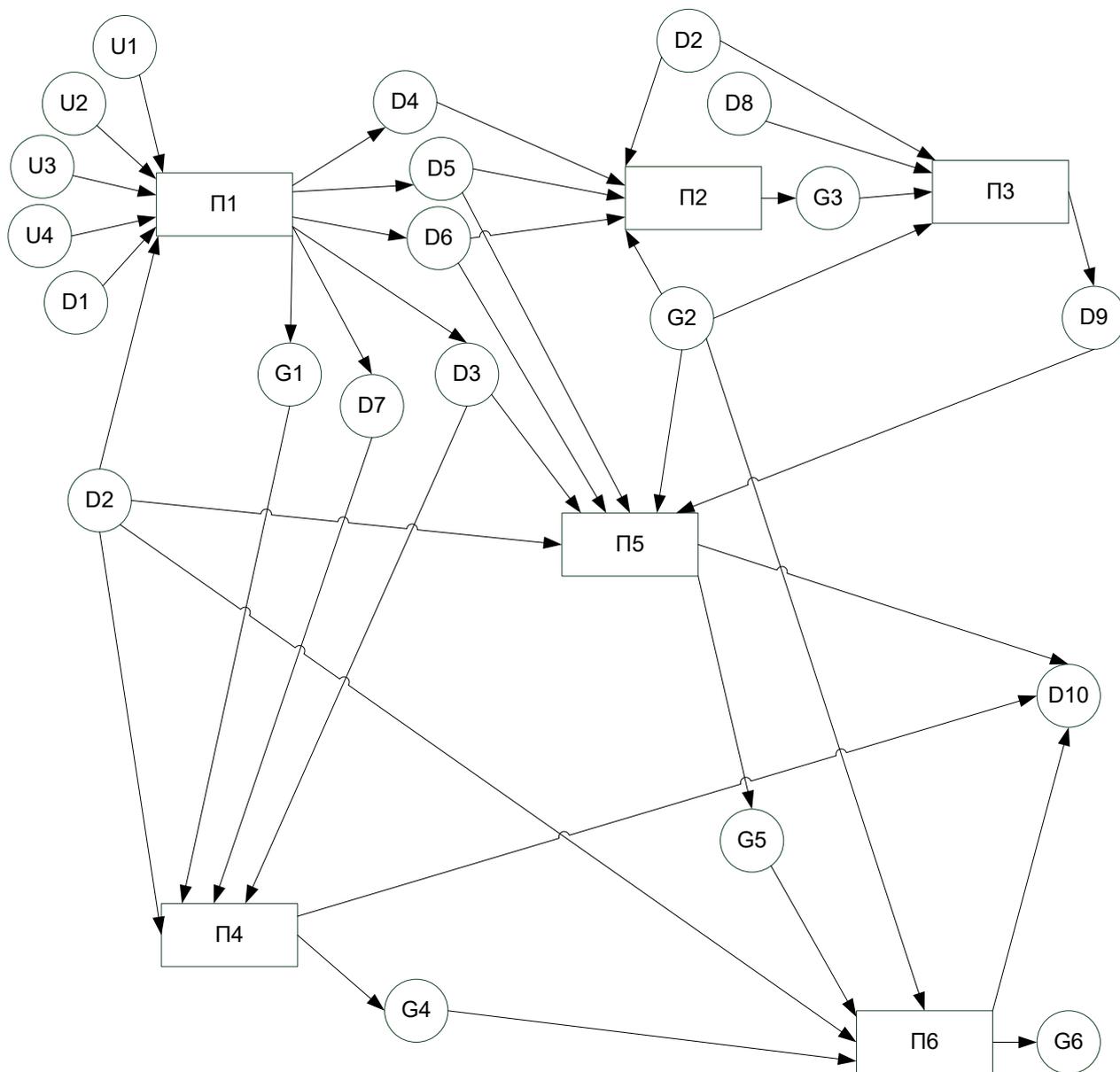


Рисунок Г.1 – ТСП

Условные обозначения:

- П1 – разработка общей структуры информационной системы;
- П2 – проектирование БД;
- П3 – реализация БД;
- П4 – построение графического интерфейса пользователя;
- П5 – реализация серверных функций;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР.135184.09.03.02.ПЗ

Лист

120

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

- П6 – реализация клиентского приложения;
- G1 – прототипы графического интерфейса пользователя;
- G2 – СУБД;
- G3 – SQL описание БД;
- G4 – графический интерфейс пользователя;
- G5 – серверное программное обеспечение;
- G6 – клиентское приложение;
- U1 – универсум платформ проектирования;
- U2 – универсум СУБД;
- U3 – универсум программных средств реализации функционала;
- U4 – универсум программных средств построения графического интерфейса пользователя;
- D1 – описание предметной области;
- D2 – техническое задание;
- D3 – описание выбора технологических платформ и их конфигураций;
- D4 – описание выбора СУБД;
- D5 – описание выбора программных средств реализации функционала;
- D6 – описание функциональной структуры;
- D7 – описание выбора программных средств построения графического интерфейса пользователя;
- D8 – набор данных для составления таблиц справочников;
- D9 – права доступа различных ролей пользователей;
- D10 – сопроводительная документация.

					<i>ВКР.135184.09.03.02.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		121

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

## Диаграмма «сущность-связь»

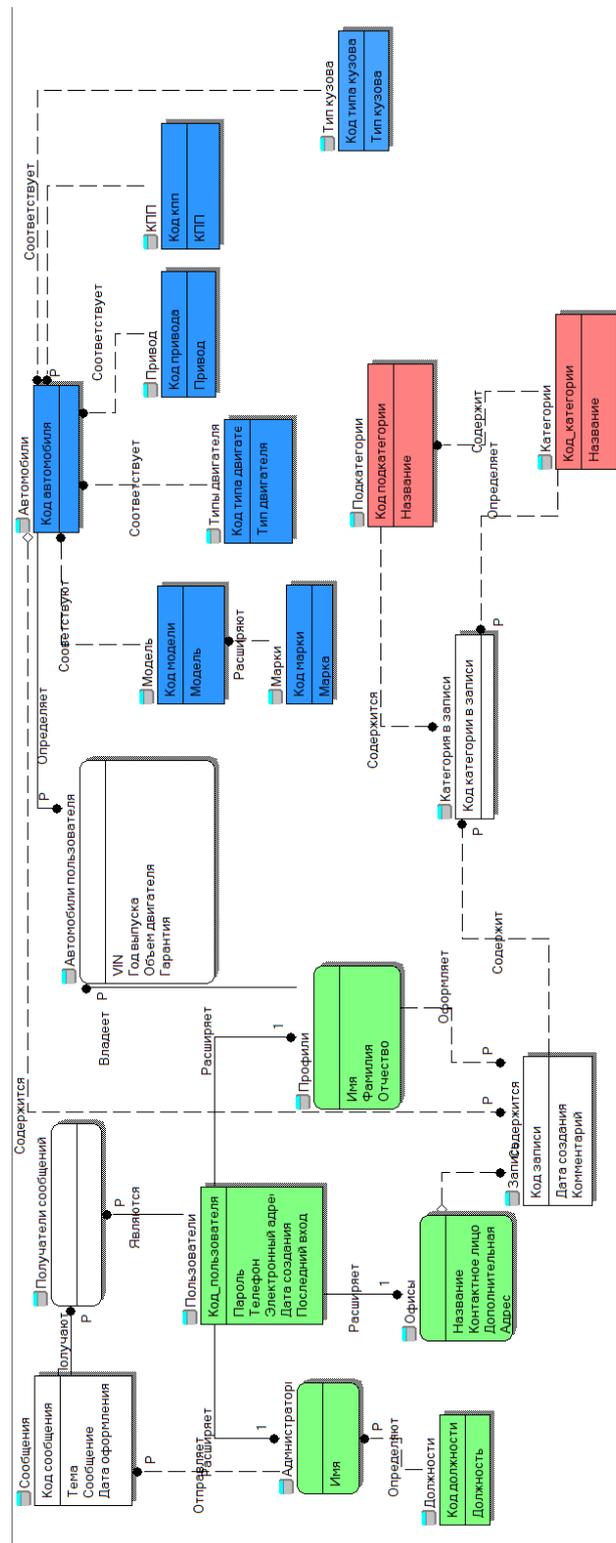


Рисунок Д.1 – Диаграмма «сущность-связь»

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Диаграммы функциональных зависимостей

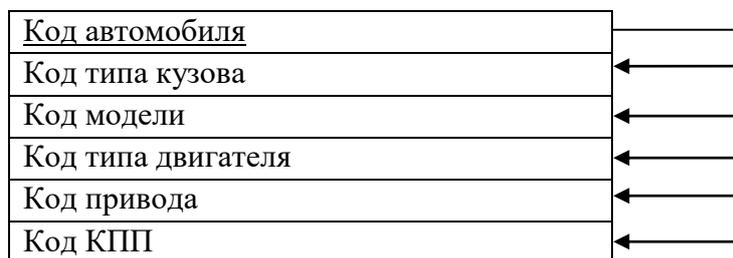


Рисунок Е.1 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Автомобиль



Рисунок Е.2 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Пользователь

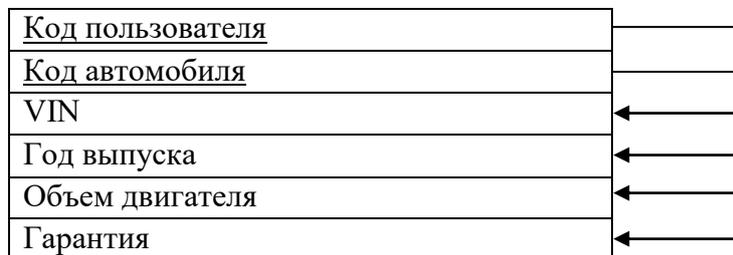


Рисунок Е.3 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Автомобиль-Пользователь

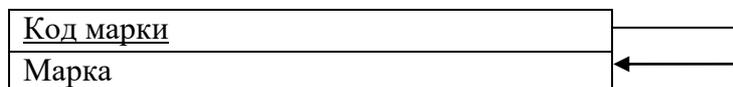


Рисунок Е.4 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Марка

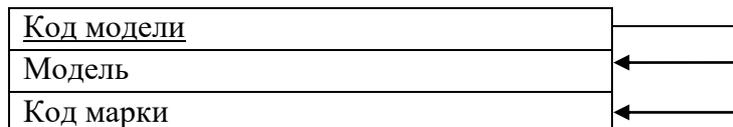


Рисунок Е.5 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Модель

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Е



Рисунок Е.6 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов отношения Привод

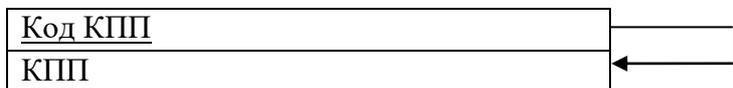


Рисунок Е.7 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов отношения КПП

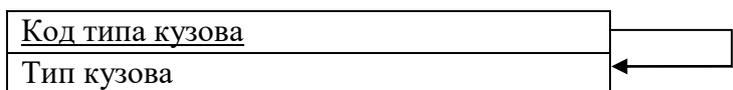


Рисунок Е.8 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов отношения Тип кузова



Рисунок Е.9 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов отношения Тип двигателя

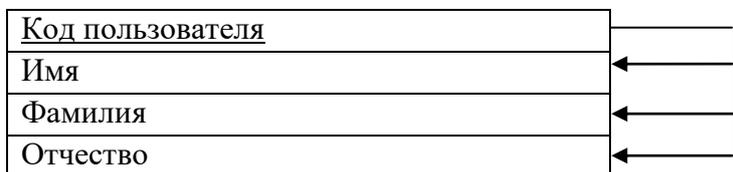


Рисунок Е.10 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов отношения Профиль



Рисунок Е.11 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов отношения Офис

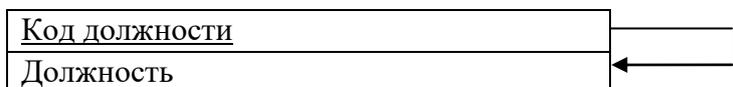


Рисунок Е.12 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов отношения Должность

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Е

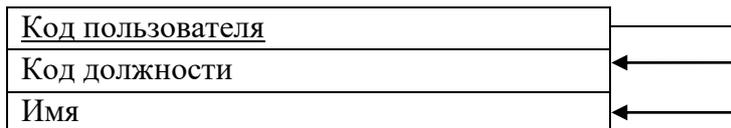


Рисунок Е.13 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Администратор

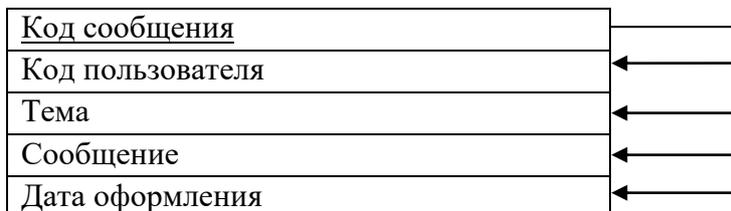


Рисунок Е.14 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Сообщения

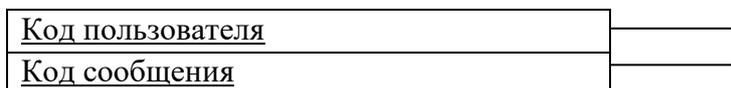


Рисунок Е.15 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Получатель сообщения

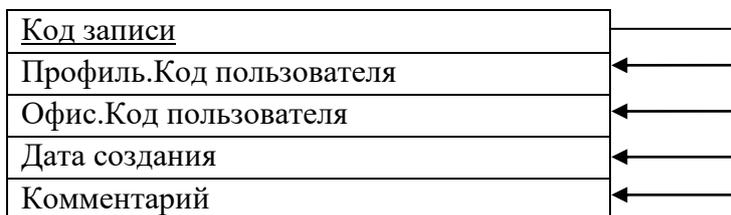


Рисунок Е.16 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Запись

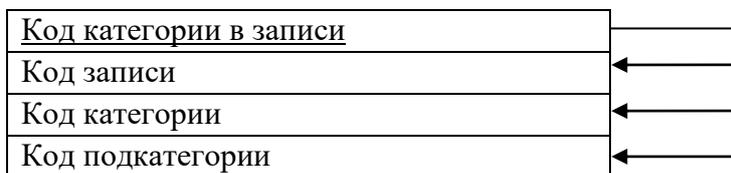


Рисунок Е.17 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Запись

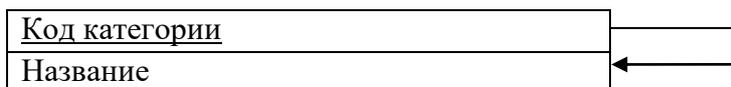


Рисунок Е.18 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Категории

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Е

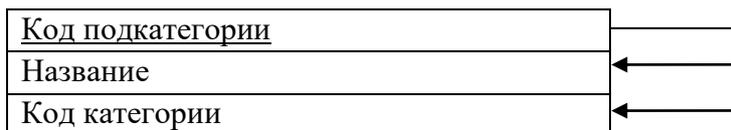


Рисунок Е.19 – Диаграмма функциональной зависимости атрибутов  
отношения Подкатегории

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### Реляционная модель отношений

#### Отношение 1 - Модель

<u>Код модели</u>	Модель	Код марки
-------------------	--------	-----------

#### Отношение 2 – Марка

<u>Код марки</u>	Марка
------------------	-------

#### Отношение 3 – Тип двигателя

<u>Код типа двигателя</u>	Тип двигателя
---------------------------	---------------

#### Отношение 4 – Привод

<u>Код привода</u>	Привод
--------------------	--------

#### Отношение 5 – КПП

<u>Код КПП</u>	КПП
----------------	-----

#### Отношение 6 – Тип кузова

<u>Код типа кузова</u>	Тип кузова
------------------------	------------

#### Отношение 7 – Автомобиль

<u>Код автомобиля</u>	Код модели	Код типа двигателя	Код привода
Код КПП	Код типа кузова		

#### Отношение 8 – Пользователь

<u>Код пользователя</u>	Пароль	Телефон
Электронный адрес	Дата создания	Последний вход

#### Отношение 9 – Профиль

<u>Код пользователя</u>	Имя	Фамилия	Отчество
-------------------------	-----	---------	----------

#### Отношение 10 – Офис

<u>Код пользователя</u>	Название	Контактное лицо	Адрес	Дополнительная информация
-------------------------	----------	-----------------	-------	---------------------------

#### Отношение 11 – Автомобиль-Пользователь

<u>Код автомобиля</u>	<u>Код пользователя</u>	VIN	Гарантия
Объем двигателя			

#### Отношение 12 – Администратор

<u>Код пользователя</u>	Имя	Код должности
-------------------------	-----	---------------

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Ж

**Отношение 13 – Должность**

<u>Код должности</u>	Должность
----------------------	-----------

**Отношение 14 – Сообщение**

<u>Код сообщения</u>	Сообщение	Тема	Дата оформления
<u>Код пользователя</u>			

**Отношение 15 – Получатель сообщения**

<u>Код пользователя</u>	<u>Код сообщения</u>
-------------------------	----------------------

**Отношение 16 – Подкатегория**

<u>Код подкатегории</u>	Название	Код категории
-------------------------	----------	---------------

**Отношение 17 – Категория**

<u>Код категории</u>	Название
----------------------	----------

**Отношение 18 – Запись**

<u>Код записи</u>	Дата создания	Комментарий	Профиль.Код пользователя
<u>Офис.Код пользователя</u>			

**Отношение 19 – Категория-Запись**

<u>Код категории в записи</u>	Код записи	Код категории	Код подкатегории
-------------------------------	------------	---------------	------------------



# ПРИЛОЖЕНИЕ К Физическая схема БД

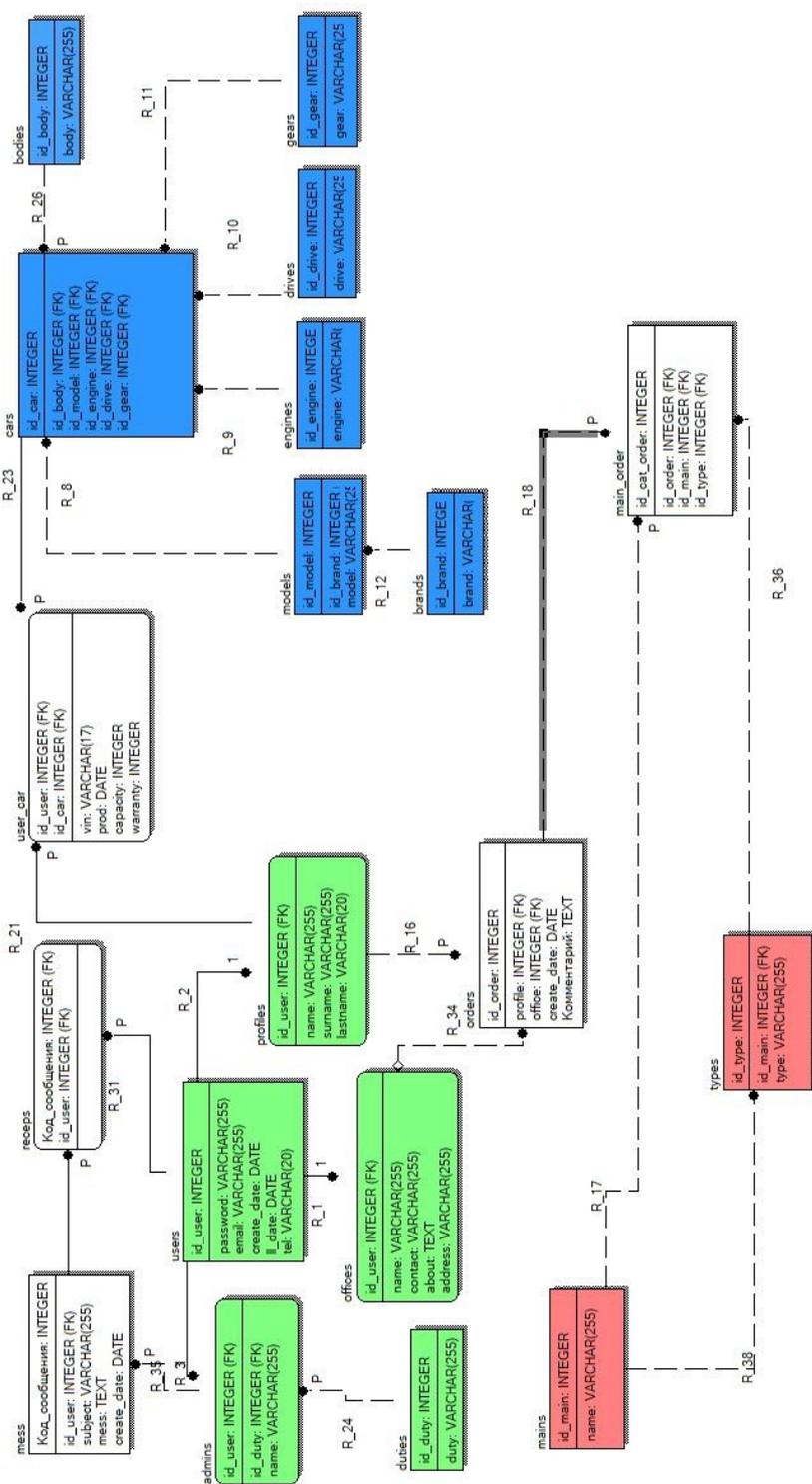


Рисунок К.1 – Физическая схема данных БД

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# ПРИЛОЖЕНИЕ Л

## Диаграмма прецедентов использования

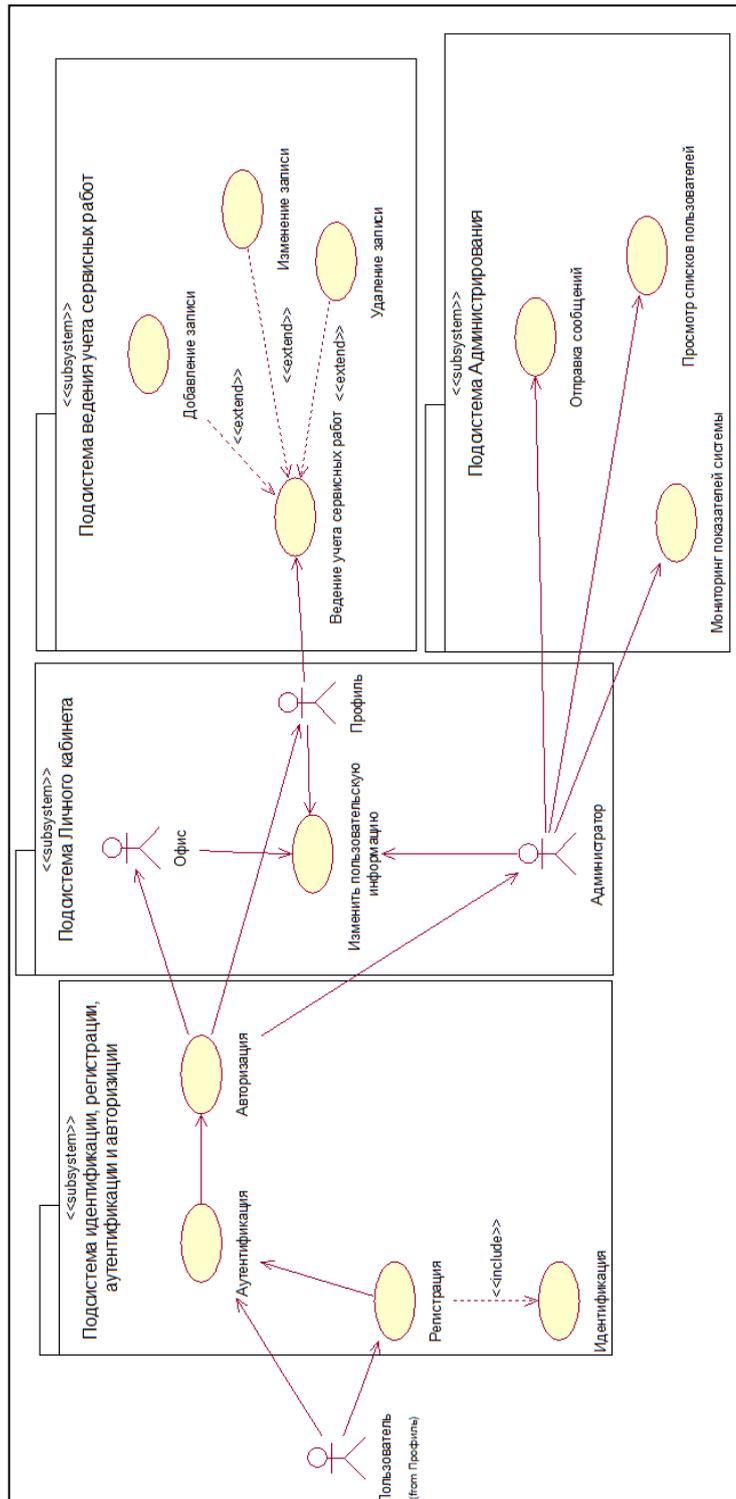


Рисунок Л.1 – Диаграмма прецедентов использования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# ПРИЛОЖЕНИЕ М

## Диаграммы проектирования подсистем

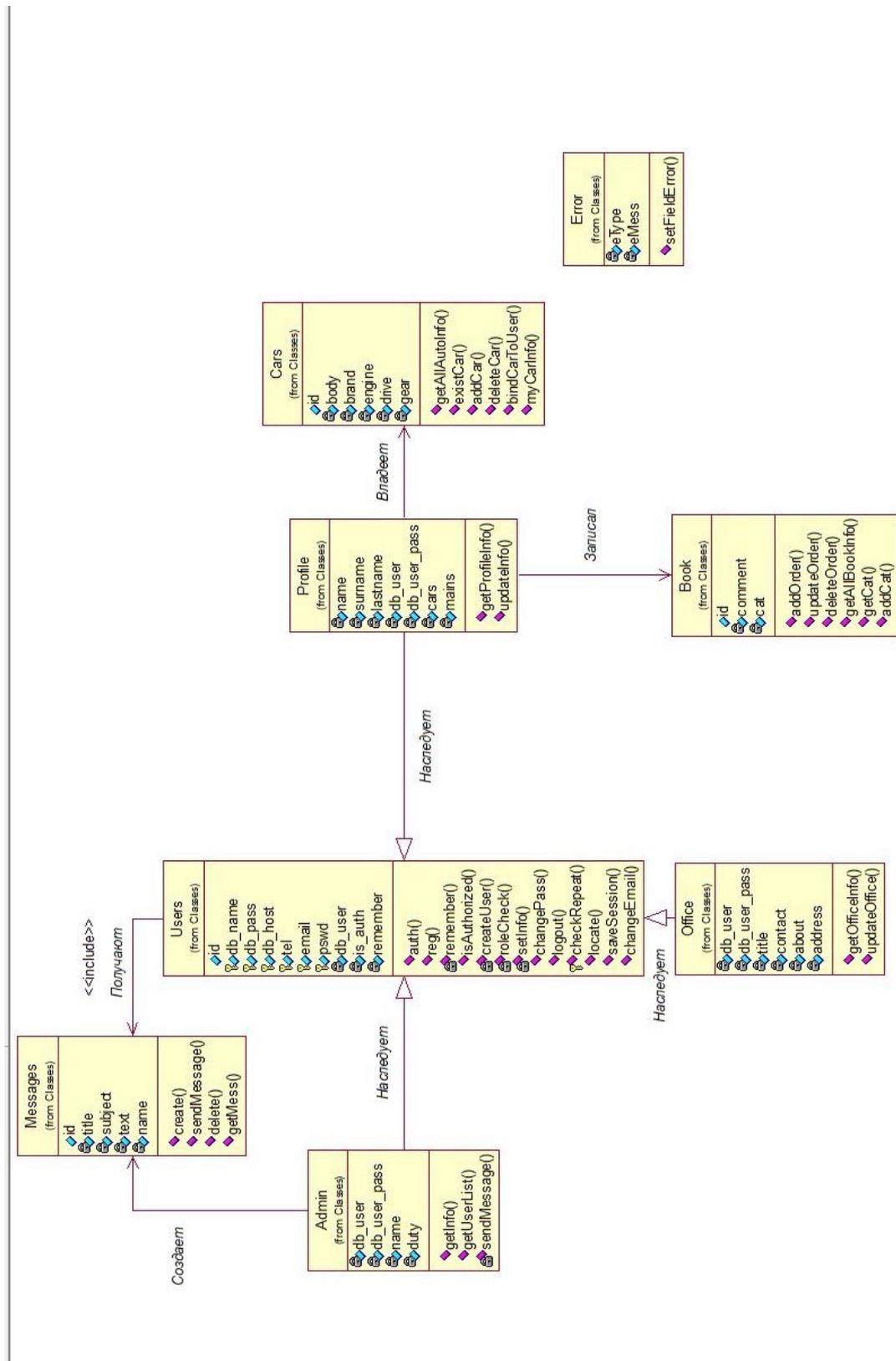


Рисунок М.1 – Диаграмма классов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВКР.135184.09.03.02.ПЗ

Лист

132

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ М

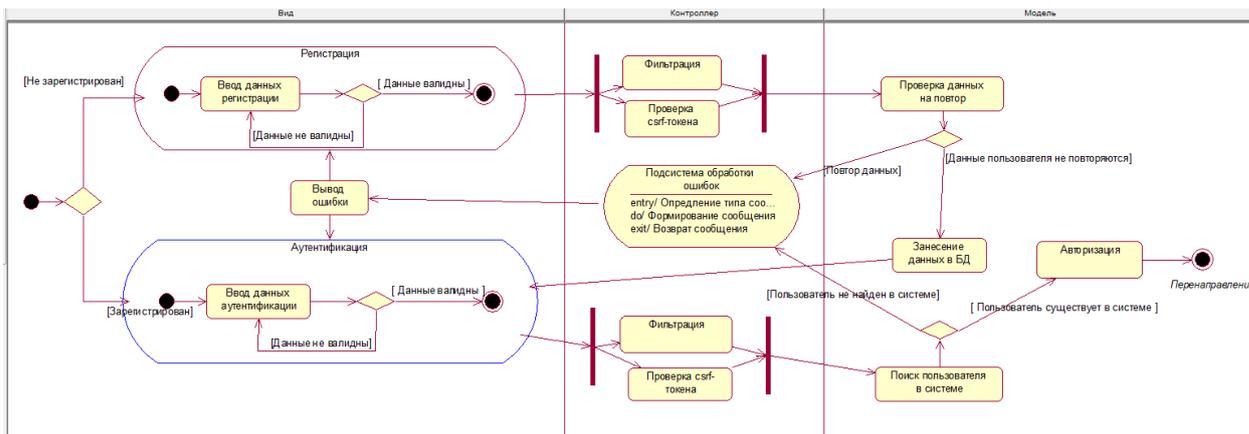


Рисунок М.2 – Диаграмма деятельности подсистемы идентификации, регистрации, аутентификации и авторизации

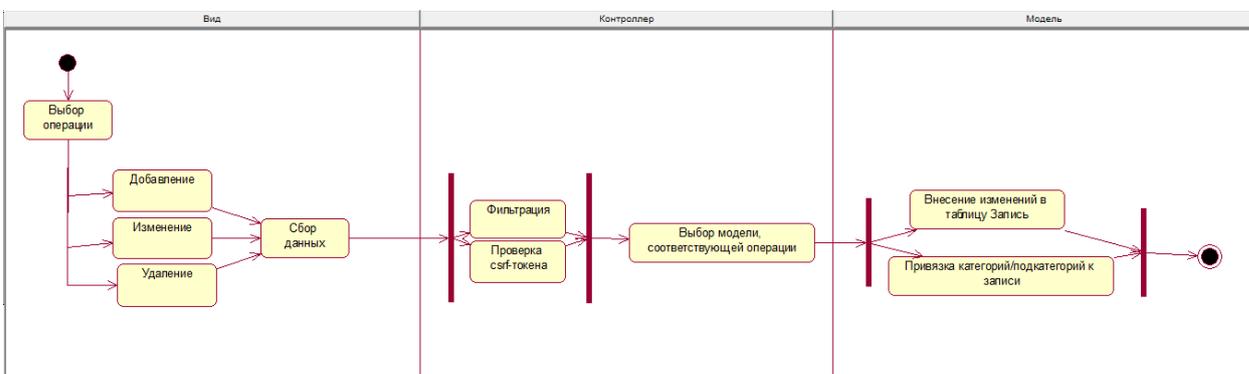


Рисунок М.3 – Диаграмма деятельности подсистемы учета сервисных работ

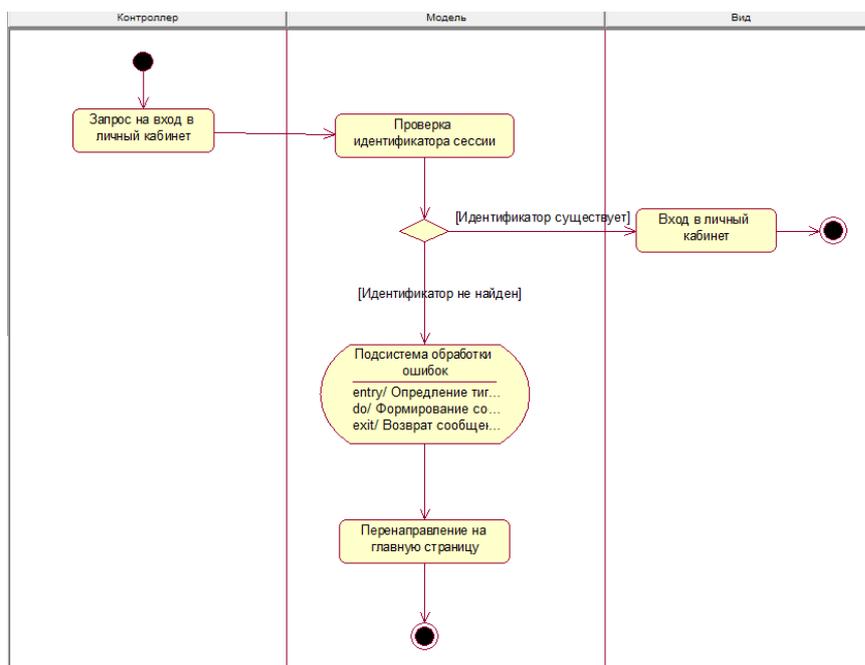


Рисунок М.4 – Диаграмма деятельности подсистемы личного кабинета

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# ПРИЛОЖЕНИЕ Н

## Прототипы экранных форм

LOGO Войти

### Электронно-сервисная книга

Упростите ведение учета сервисного обслуживания вашего автомобиля

Войти

  
  
 [Зарегистрироваться](#)  
[Забыли пароль?](#)

### Наши преимущества

Наш сайт предлагает качественную систему, которая поможет вам в упрощении обслуживания вашего автомобиля

Учет сервисного обслуживания

Поиск лучшего автосервиса

Всегда самая актуальная информация об акциях и специальных предложениях

Система учета позволит вам быстро и качественно собирать информацию об обслуживании авто

Вам больше не нужно запоминать или записывать на бумажке

Вам больше не придется озадачиваться поиском лучшего автосервиса

Система поиска предложит самые лучшие варианты

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Отправьте нам свои предложения и пожелания  
Copyright © 2017

Рисунок Н.1 – Прототип главной страницы

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Н

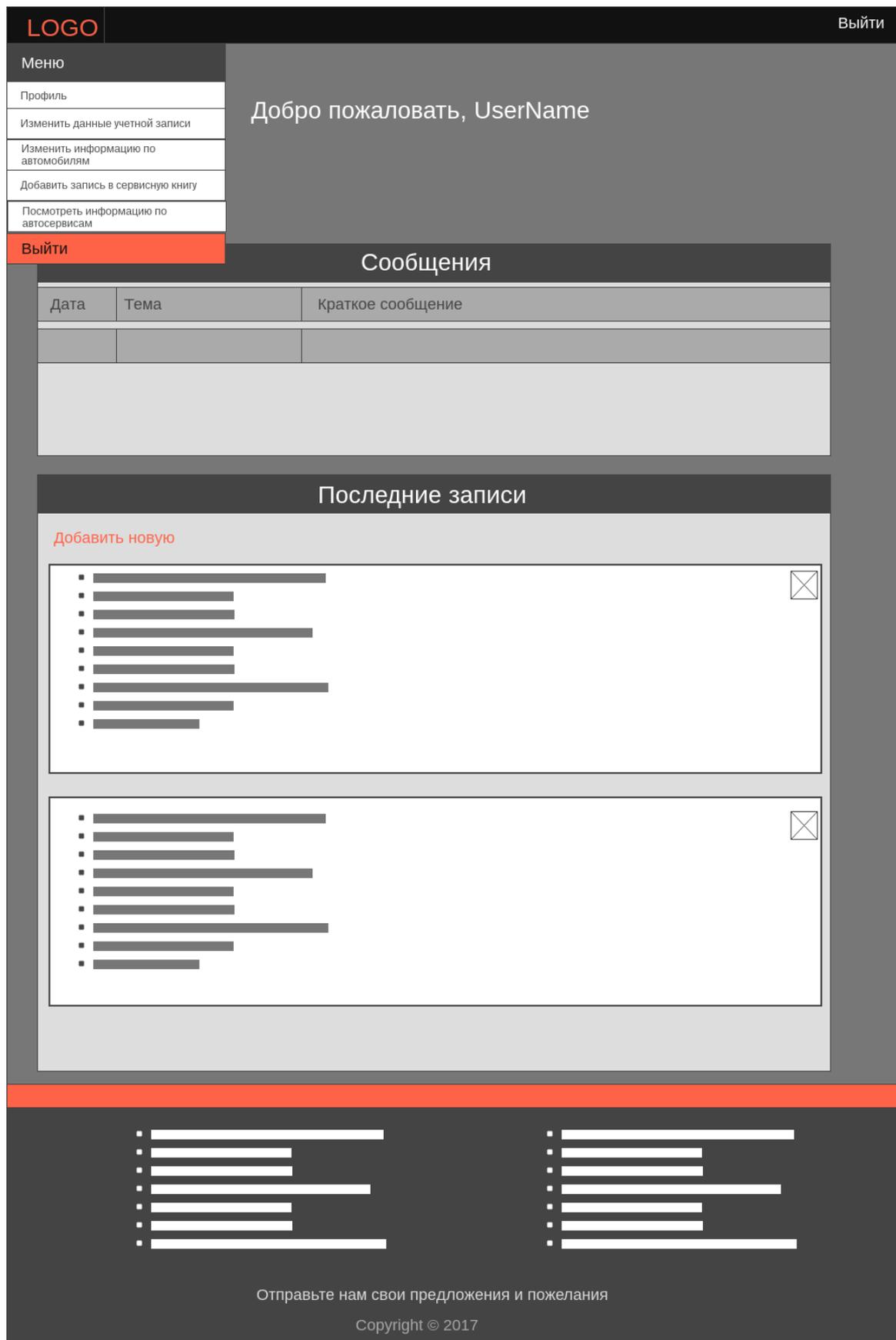


Рисунок Н.2 – Прототип интерфейса личного кабинета

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР.135184.09.03.02.ПЗ

Лист

135

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Н

LOGO Выйти

Меню

- Профиль
- Изменить данные учетной записи
- Изменить информацию по автомобилям
- Добавить запись в сервисную книгу
- Посмотреть информацию по автосервисам
- Выйти**

### Добавление новой записи

Выберите машину ▾

---

Вид работ ▾

Подвид работ ▾

Дополнительные опции

---

Дата

Сервис

Комментарий

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Отправьте нам свои предложения и пожелания

Copyright © 2017

Рисунок Н.3 – Прототип формы добавления записи

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Н

The image shows a web application prototype for car management. It features a top navigation bar with a 'LOGO' on the left and a 'Выйти' (Logout) button on the right. Below the navigation bar is a 'Меню' (Menu) sidebar with the following items: 'Профиль', 'Изменить данные учетной записи', 'Изменить информацию по автомобилям', 'Добавить запись в сервисную книгу', and 'Посмотреть информацию по автосервисам'. The main content area is titled 'Изменение информации об автомобиле' (Change car information). A secondary dark bar contains the actions 'Добавить новое авто' (Add new car) and 'Изменить информацию об авто' (Change car information). The form itself includes a 'Вид работ' (Type of work) dropdown, a 'Подвид работ' (Subtype of work) dropdown, a 'Дополнительные опции' (Additional options) section, a 'Дата' (Date) input field, a 'Сервис' (Service) input field, and a 'Комментарий' (Comment) text area. At the bottom, there are two columns of horizontal bars representing a list of items, followed by a footer with the text 'Отправьте нам свои предложения и пожелания' (Send us your suggestions and wishes) and 'Copyright © 2017'.

Рисунок Н.4 – Прототип формы добавления автомобиля

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР.135184.09.03.02.ПЗ

Лист

137

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Н

**LOGO** Выйти

**Изменение информации профиля**

**Меню**

- Профиль
- Изменить данные учетной записи
- Изменить информацию по автомобилям
- Добавить запись в сервисную книгу
- Посмотреть информацию по автосервисам
- Выйти**

---

**Имя**

---

**Смена пароля**

---

**Footer:**

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

Отправьте нам свои предложения и пожелания

Copyright © 2017

Рисунок Н.5 – Прототип формы изменения информации о пользователе