

Министерство науки и высшего образования 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 09.03.01 - «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль) образовательной программы Автоматизированные
системы обработки информации и управления

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав. Кафедрой
_____ А.В. Бушманов
« ____ » _____ 2023г

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка автоматизированной информационной подсистемы для от-
дела диспетчеров ООО «ДЭП-190»

Исполнитель
студент группы 953об

(подпись, дата)

Д.В. Вергун

Руководитель
доцент

(подпись, дата)

И.М. Акилова

Консультант по безопасности
и экологичности
доцент, канд. техн. наук

(подпись, дата)

А.Б. Булгаков.

Нормоконтроль
инженер кафедры

(подпись, дата)

В.Н. Адаменко

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

Факультет Математики и информатики

Кафедра Информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ
Зав. Кафедрой
 А.В. Бушманов
« » 2023г

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе студента: Д.В. Вергун

1. Тема выпускной квалификационной работы: Разработка автоматизированной информационной подсистемы для отдела диспетчеров ООО «ДЭП-190»

(утверждена приказом от 24.04.2023 № 974-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта): 16.06.2023

3. Содержание выпускной квалификационной работы: анализ предметной области; освоение программного и технического обеспечения; разработка алгоритм решения; применение результата на практике.

4. Перечень материалов приложения: техническое задание; организационная структура предприятия ООО «ДЭП 190»; внешний и внутренний документооборот ООО «ДЭП 190»; результаты проектирования БД

5. Дата выдачи задания: 30.01.2023

Руководитель выпускной квалификационной работы: _____

Акилова И.М доцент кафедры ИиУС

(фамилия, имя, отчество, должность, уч. степень, уч. звание)

Задание принял к исполнению (30.01.2023): _____

(Подпись студента)

РЕФЕРАТ

Дипломная (бакалаврская) работа содержит 120 страниц, 65 рисунка, 30 таблиц, 4 приложения, 11 источников.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДСИСТЕМА,
ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ C#, MICROSOFT VISUAL STUDIO,
MICROSOFT SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO

Предметом исследования является процесс работы сотрудников отдела диспетчеров ООО «Дорожное эксплуатационное предприятие №190». Целью работы является разработка автоматизированной информационной подсистемы для отдела диспетчеров ООО «ДЭП 190».

Для достижения этой цели необходимо пройти несколько этапов. Провести анализ предприятия ООО «ДЭП 190» и работы сотрудников–диспетчеров для определения функционала программного продукта. Также необходимо провести проектирование информационной подсистемы, в которую входит разработка базы данных. И провести разработку самого программного продукта.

Итогом проделанной работы является программный продукт, который представляет собой автоматизированную информационную подсистему для отдела диспетчеров ООО «ДЭП 190». Это позволяет повысить эффективность работы сотрудников–диспетчеров.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Описание предметной области	10
1.1 Анализ работы предприятия ООО «ДЭП 190»	10
1.2 Анализ использования программно-технических средств в организации	12
1.3 Обзор и анализ, существующих проектных решений, выявление их достоинств и недостатков	13
1.4 Анализ потока данных	16
1.5 Требования к функциональным особенностям	19
2 Проектирование информационной подсистемы	22
2.1 Назначение и цели создания подсистемы	22
2.2 Разработка архитектуры информационной системы	23
2.3 Разработка информационной базы данных	26
2.4 Взаимодействие с базой данных	57
2.5 Основные операции над базой данных	60
3 Разработка программного продукта	63
3.1 Выбор и обоснование средств разработки	63
3.2 Структурная реализация	65
3.3 Описание поэтапной реализации	68
3.4 Описание работы программы	70
3.5 Информационная безопасность и оценка надёжности	79
4 Безопасность и экологичность	82
4.1 Безопасность	82
4.2 Экологичность	92
4.3 Чрезвычайные ситуации	93
Заключение	98

Библиографические ссылки	100
Библиографический список	102
Приложение А	104
Приложение Б	115
Приложение В	116
Приложение Г	118

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

ГОСТ 2.304–81. Система проектной документации.

ГОСТ 2.309–73. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки.

ГОСТ 2.311–95. Общие требования к технической документации.

ГОСТ Р 57412–2017 Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Общие положения

СП 2.2.3670–20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.

СанПиН 1.2.3685–21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

ГОСТ Р 50948–2001. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.

ГОСТ Р 50949–2001. Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ООО – Общество с ограниченной ответственностью;

ДЭП – Дорожное эксплуатационное предприятие;

ЕДДС – Единая дежурно-диспетчерская служба;

ДТП – Дорожно-транспортное происшествие;

ОМВД – Отдел министерства внутренних дел;

БД – База данных;

СУБД – Система управления базами данных;

ТЗ – Техническое задание;

ПСС – песчано-соленая смесь;

ПГМ – противогололедный материал.

ВВЕДЕНИЕ

Любое современное предприятие задумывается о том, как повысить эффективность производства, экономить ресурсы предприятия, сократить трудовые и иные затраты и в этот момент на помощь приходит автоматизированная информационная система. Именно создание АИС позволит более рационально использовать как производственные, так и человеческие ресурсы. Также это позволит снизить количество ошибок, вызванных человеческим фактором. Ещё автоматизация позволяет сократить количество выполняемой работы, что также снижает вероятность ошибки за счет упрощения процедур.

Именно поэтому темой для выпускной квалификационной работы была выбрана «Разработка автоматизированной информационной подсистемы для отдела диспетчеров ООО «Дорожное эксплуатационное предприятие №190»». Автоматизация работы диспетчеров позволит более эффективно выполнять их ежедневную работу, которая состоит в написании отчётов по проводимой работе на обслуживаемых объектах, составлении планов работ на день и прочую их деятельность. Это позволит добиться улучшений в работе предприятия.

Автоматизация позволит снизить функциональную часть сотрудников-диспетчеров. Это приведёт к снижению затрачиваемого времени на выполнение рутинной работы, которая занимает не малую часть всей рабочей деятельности. Для предприятия это является выгодным решением так как позволит дать работнику дополнительную работу, которую он будет спокойно успевать делать в течение рабочего дня, или же будет возможность сократить штат и снизить затраты на выплату заработных плат сотрудникам [12].

Актуальность данной темы также можно обосновать тем, что на сегодняшний день специалистов в области создания и проектирования автоматизированных систем становится всё больше, а их знания и умения в этой сфере

улучшаются год за годом, из чего можно сделать вывод, что актуальность не будет утрачена ещё долгие годы.

Целью работы будет являться разработка автоматизированной информационной подсистемы для диспетчеров ООО «ДЭП 190» в виде программного продукта. Реализация разработки в виде программного продукта является одним из основных способов автоматизации производственного процесса. Для качественного достижения цели необходимо разделить работу на несколько этапов. Это позволит более точно определить, как будет выглядеть конечный результат разработки, какие ресурсы понадобятся для выполнения работы и не даст запутаться в больших объёмах информации, с которой придётся столкнуться в ходе исследования. Этапы можно обозначить как задачи составленные в виде списка последовательности выполнения работы:

- анализ предметной области и объекта исследования;
- обзор существующих методов решения рассматриваемой задачи;
- проектирование информационной системы;
- разработка структуры базы данных;
- разработка программного продукта.

Объектом исследования будет являться «Дорожное эксплуатационное предприятие №190», которое осуществляет свою деятельность в сфере обслуживания дороги федерального значения «Амур» на её определённом участке.

Предметом исследования являются процессы, происходящие в работе диспетчеров на данном предприятии.

Итогом достижения поставленной цели будет программный продукт, который обеспечит более эффективную работу сотрудников-диспетчеров в написании различных отчётов необходимых для предприятия.

1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Анализ работы предприятия ООО «ДЭП 190»

ООО «Дорожное эксплуатационное предприятие №190» (рисунок 1) обслуживает автодорогу федерального значения III категории «Амур» Р-297 протяжённостью 341 километр (с 1047 по 1384 километр). В обслуживании дороги входит: ремонт дорожного асфальтового покрытия, замена повреждённых элементов дороги, скос травы на обочинах, уборка снега, очистка обочин от мусора, очистка от грязи/снега элементов дороги (металлических барьерных ограждений, сигнальных столбиков, межевых знаков) и так далее.



Рисунок 1 – ООО «ДЭП 190»

Предметом исследования являются процессы, происходящие в работе диспетчеров в ООО «ДЭП 190». Их работа заключается в составлении планов работ, которые необходимо провести на дорожных объектах в текущие сутки, написании отчётов о том какие работы были проведены, составлении актов по ДТП, произошедших на обслуживаемых участках, а также отправкой в ОМВД отношений по нанесению ущерба элементам дороги.

1.1.1 Организационная структура ООО «ДЭП 190»

На рисунке Б.1 (приложение Б) представлена организационная структура.

Управляющая организация ООО "Плантпарк" выступает в качестве заказчика и нанимателя для ООО "ДЭП 190", ответственного за обслуживание автодороги "Амур". ООО "Плантпарк" направляет различные документы, приказы и распоряжения в нанимаемую компанию.

Исполнительный директор ООО "ДЭП 190" принимает указания, документы и распоряжения от управляющей организации. Он затем выдает инструкции относительно исполнения контрактов, устранения дефектов на автодороге сотрудникам и рабочим предприятия. Кроме того, исполнительный директор регулярно осуществляет выездные проверки на объекты.

Отдел диспетчеров отвечает за составление плана работ на текущий день, получение информации о выполненных работах с объектов, прием информации из ЕДДС (единая диспетчерская и диспетчерская связь), составление ежедневных сводок о обслуживании федеральной дороги "Амур", составление актов по ДТП, произошедших на участках обслуживаемой дороги, а также направление в ОМВД отчетов о причинении ущерба элементам дороги. Отдел диспетчеров также отвечает за составление ежедневных отчетов о выполненных работах на участках и другие связанные задачи.

Энергетик осуществляет проверку объектов, включая гаражи и котельные, а также осуществляет выезды на участки, такие как Магдагачи и Сиваки, для проверки состояния объектов.

Главный механик отвечает за обеспечение исправности техники, закупку запчастей и осуществление выездов техники на участки.

Бухгалтерия занимается работой с налоговой отчетностью, начислением и расходованием зарплатного фонда, составлением счетов за потребление услуг и другими финансовыми аспектами работы.

Отдел кадров отвечает за учет сотрудников и работников предприятия, оформление трудоустройства и увольнения, составление графика отпусков, сбор и обработку больничных листов и другие вопросы кадрового характера.

Специалист по охране труда проводит инструктажи для сотрудников и рабочих по соблюдению мер техники безопасности и работе на технике. Он также обеспечивает сотрудников установленными льготами и компенсациями, связанными с условиями труда.

1.1.2 Внешний и внутренний документооборот предприятия

Для понимания информационных процессов, протекающих на предприятии необходимо исследовать внешний и внутренний документооборот предприятия.

На диаграмме внешнего документооборота представлено движение документов между ООО «ДЭП 190» и внешними по отношению к нему сущностями, регулируемое правом. Диаграмма внутреннего документооборота представляет собой оборот документов внутри компании, регулируемый как правом, так и внутренним уставом предприятия. Диаграммы внешнего и внутреннего документооборота представлены на рисунках В.1 и В.2 (приложение В) соответственно.

1.2 Анализ использования программно-технических средств в организации

При проведении анализа работы сотрудников-диспетчеров ООО "ДЭП 190" было обнаружено, что весь процесс составления планов работ, отчетов о выполненных работах, а также актов и донесений осуществляется с помощью пакета офисных приложений Microsoft Office (см. рисунок 2), включающего Microsoft Word и Microsoft Excel [13]. Несмотря на то, что данный пакет является удобным в использовании, работа с ним требует значительного времени и связана с выполнением монотонных операций.

Таким образом, использование Microsoft Office для выполнения данных задач позволяет сотрудникам-диспетчерам выполнять свои обязанности, однако возникает проблема длительности и монотонности данного процесса.



Рисунок 2 – Microsoft Office

1.3 Обзор и анализ, существующих проектных решений, выявление их достоинств и недостатков

Для большего понимания того, как решать поставленную задачу необходимо проанализировать уже реализованные методы по схожей задаче.

Система «Электронный диспетчер «Розенталь Групп «Сервис» — это средство для автоматизации работы с обращениями граждан интегрированная с IP телефонией. По роду своей деятельности управляющей компании приходится взаимодействовать с большим количеством людей, выполнять их запросы и пожелания. Интерфейс представлен на рисунке 3.

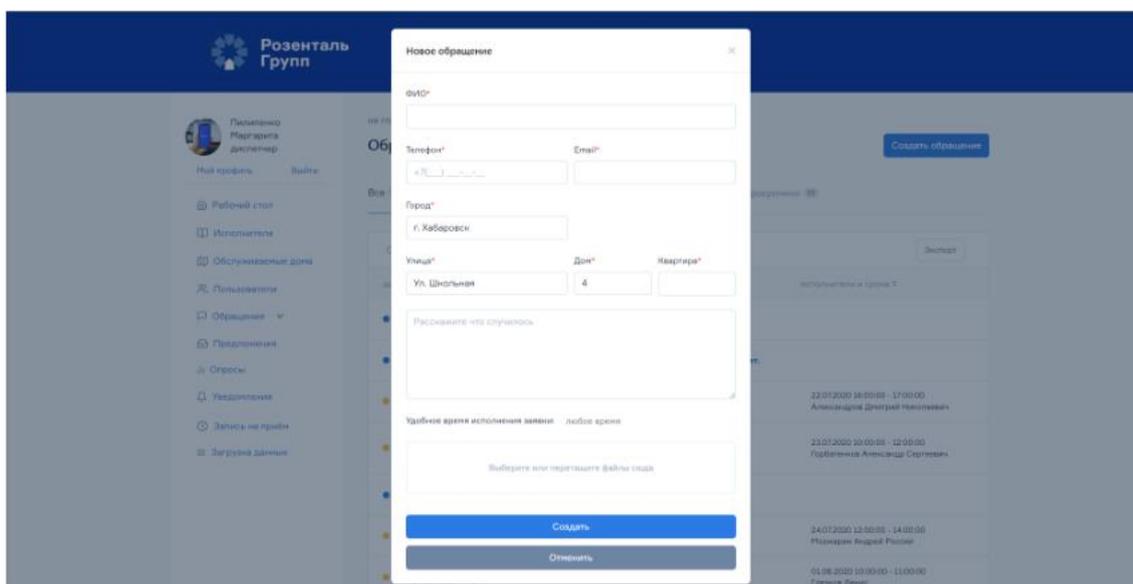


Рисунок 3 – Интерфейс «Электронный диспетчер «Розенталь Групп «Сервис»

Данное программное решение специализируется на автоматизации диспетчерской службы ЖКХ. Его разработчики гарантируют следующие возможности:

- возможность автоматизированного контроля над исполнением обращений;
- возможность контроля занятости исполнителей;
- возможность формирования рейтингов сотрудников и заявителей;
- возможность организации простого и эффективного диалога с клиентами;
- возможность снижения нагрузки на диспетчера в связи с передачей части обращений в автоматическом режиме.

Следующим рассматриваемым программным продуктом будет SoftLogic (рисунок 4).

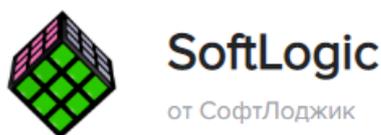


Рисунок 4 – Логотип SoftLogic

В описании приложения говорится, что оно подходит для автоматизации диспетчерских служб такси и таксопарков и описываются его следующие возможности:

- мобильный доступ;
- отслеживание истории обслуживания;
- портал самообслуживания;
- техническое управление;
- управление заказами на выполнение работ;
- управление инвентаризацией.

Интерфейс SoftLogic представлен на рисунке 5.

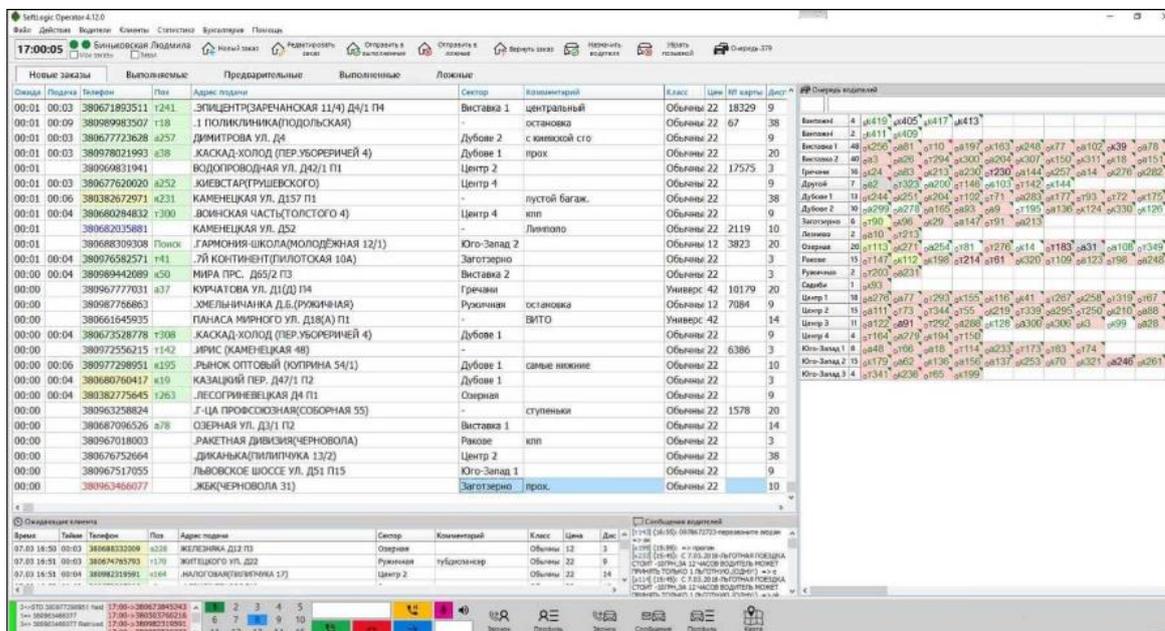


Рисунок 5 – Интерфейс SoftLogic

Ещё одна программа, которая была проанализирована для понимания того, как реализовывать разработку для поставленной задачи – «Электронная диспетчерская». Она предназначена для автоматизации работы диспетчеров жилищно-коммунального хозяйства. Интерфейс данного программного продукта представлен на рисунке 6.

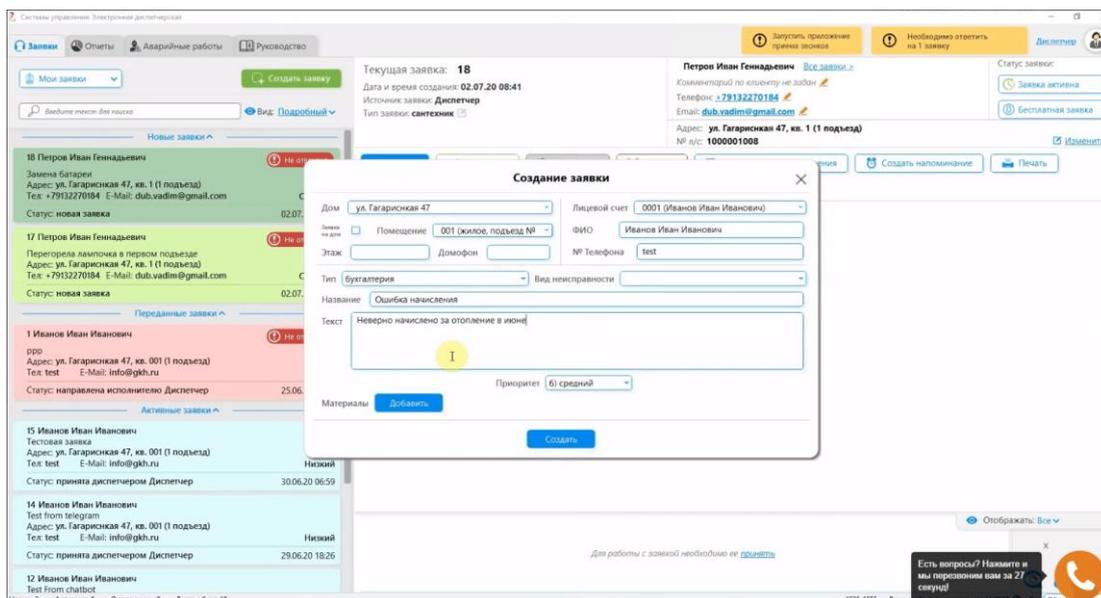


Рисунок 6 – Интерфейс «Электронная диспетчерская»

На информационном сайте данного программного продукта размещена следующая информация о функциях и возможностях:

- запись телефонных разговоров;
- отслеживание времени ответа на звонок;
- отображение голосовых сообщений, оставленных жителями;
- отсчёт разного времени реагирования на разные проблемы;
- регистрация в едином журнале всех заявок, поступающих по разным каналам связи;
- возможность распечатать журнал учёта заявок;
- мобильное приложение для выездных сотрудников (мастеров).

Из всех рассмотренных существующих решений ни одно не подходит для предприятия, рассматриваемого в предметной области. Однако из существующих программных решений можно выделить функции, которые будут полезны и для реализации разработки автоматизированной информационной подсистемы для отдела диспетчеров ООО «ДЭП 190».

1.4 Анализ потока данных

После наблюдения за тем, как сотрудник-диспетчер выполняет свою работу в имеющихся на предприятии программных средствах было определено

четыре типа отчётов, которые будут в первую очередь реализованы в программном продукте, разрабатываемом в рамках выпускной квалификационной работе. Темы отчётов, следующие:

- «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги»;
- «Ежедневный отчёт»;
- «Двухнедельный отчёт»;
- «Снегоуборка».

Для создания отчёта «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» сотрудником-диспетчером собираются и вводятся следующие данные:

- дата, когда был составлен отчёт;
- состояние погоды и температуры;
- в каком состоянии находится покрытие;
- состояние дорожно-транспортных происшествий, причины, вид, количество пострадавших;
- объём и вид выполняемых работ;
- наименование техники, используемой в работе;
- количество дорожных рабочих и техники участвующих в работе;
- адрес, где проводились работы.

Для создания отчёта «Ежедневный отчёт» сотрудником-диспетчером собираются и вводятся следующие данные:

- дата, когда был составлен отчёт;
- температура окружающей среды днём;
- температура окружающей среды ночью;
- сколько дней были осадки;
- в каком состоянии находилось покрытие;
- фактический расход ПГМ с начала года;
- фактический расход ПГМ за отчётный период;
- информация об остатке ПГМ;

- фактический расход ПСС с начала года;
- фактический расход ПСС за отчётный период;
- информация об остатке ПСС;
- количество ДТП за отчётный период;
- количество ДТП с начала года;
- количество предписаний.

Для создания отчёта «Двухнедельный отчёт» сотрудником-диспетчером собираются и вводятся следующие данные:

- дата начала периода;
- дата окончания периода;
- температура окружающей среды днём;
- температура окружающей среды ночью;
- сколько дней были осадки;
- в каком состоянии находилось покрытие;
- фактический расход ПГМ с начала года;
- фактический расход ПГМ за отчётный период;
- информация об остатке ПГМ;
- фактический расход ПСС с начала года;
- фактический расход ПСС за отчётный период;
- информация об остатке ПСС;
- количество ДТП за отчётный период;
- количество ДТП с начала года;
- количество предписаний.

Для создания отчёта «Снегоуборка» сотрудником-диспетчером собираются и вводятся следующие данные:

- район проведения работ;
- дата проведения работ;
- время суток, когда были проведены работы;
- наименование снегоуборочной техники, участвующей в работе;

- кому принадлежи используемая техника;
- количество снегоуборочной техники, находящейся в штате предприятия;
- общее количество техники, задействованной в работе по очистке снега;
- количество сотрудников, находящихся в штате предприятия;
- общее количество сотрудников, задействованных в работе по очистке снега;
- ФИО руководителя, ответственного за проведение работ по очистке снега;
- ФИО сотрудника, который составил отчёт о проведенных работах.

Это основные данные необходимые для нормального функционирования системы.

1.5 Требования к функциональным особенностям

Чтобы частично автоматизировать процесс работы сотрудников-диспетчеров в ООО «ДЭП 190» необходимо определиться с потребностями. Для этого необходимо провести анализ и пронаблюдать как проходит работа сотрудника отдела диспетчеров. Результат проведённого анализа и наблюдения и результаты выявленных потребностей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Потребности сотрудников-диспетчеров

Потребность сотрудников	Функциональные особенности
1	2
Разграничение доступа для сотрудников предприятия	Выполнение входа по логину и паролю; Выполнение авторизации; Вывод диалоговых окон об ошибках ввода логина и пароля
Создание нового отчёта	Выбор темы отчёта для создания; Ввод необходимых данных для отчёта; Сохранение созданного отчёта

1	2
Работа с ранее созданными отчётами	Возможность осуществлять поиск отчётов по дате создания или названию; Формирование списков в табличном представлении для вывода в пользовательскую форму на основе поисковых запросов; Вывод данных из представления во внешние источники для дальнейшей работы с ними вне программы
Печать отчётов	Выбор созданного отчёта для отправки на печать
Отправка отчёта по электронной почте	Выбор созданного отчёта для отправки по электронной почте

Таким образом был определён основной функционал для реализации в программном продукте.

1.6 Вывод по главе

В ходе описания предметной области, проведен анализ ООО "ДЭП 190", который включал изучение его организационной структуры, а также внешнего и внутреннего документооборота. Был осуществлен анализ потока данных и использования программно-технических средств на предприятии. Кроме того, были определены требования к функциональным особенностям разрабатываемой системы. Важным этапом работы был обзор и анализ существующих проектных решений, в результате которого были выявлены их достоинства и недостатки.

Анализ предприятия ООО "ДЭП 190" позволил лучше понять его организационную структуру и особенности работы сотрудников, а также выявить

потребности и проблемы, с которыми они сталкиваются в ходе своей деятельности. Изучение документооборота позволило оценить объем и виды документов, которые используются в рамках предприятия, а также выявить существующие процессы обмена информацией. Анализ потока данных и использования программно-технических средств помог определить основные этапы и участников процесса работы, а также выявить возможности для автоматизации и оптимизации процессов.

Определение требований к функциональным особенностям системы позволило сформулировать конкретные задачи, которые должна решать разрабатываемая система, а также учесть особенности работы и потребности сотрудников-диспетчеров. Обзор и анализ существующих проектных решений помогли изучить опыт других организаций и выявить положительные и отрицательные стороны существующих решений, что может быть полезным при разработке новой системы.

Все эти анализы и исследования являются важным этапом подготовки к разработке и внедрению информационной системы, которая будет эффективно поддерживать работу сотрудников-диспетчеров и улучшить процессы на предприятии ООО "ДЭП 190".

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДСИСТЕМЫ

2.1 Назначение и цели создания подсистемы

Назначение создания автоматизированной информационной подсистемы для отдела диспетчеров ООО "ДЭП 190" заключается в повышении эффективности работы сотрудников-диспетчеров и оптимизации процесса создания, управления и распространения отчетов.

Цели создания подсистемы включают в себя:

- повышение эффективности работы: основная цель подсистемы состоит в автоматизации и упрощении процесса создания отчетов. Это позволит сотрудникам-диспетчерам сосредоточиться на основной деятельности, минимизируя рутинные задачи и ускоряя процесс создания отчетов;

- улучшение качества отчетов: подсистема должна обеспечить возможность создания информативных и понятных отчетов. Сотрудники-диспетчеры смогут легко структурировать и представлять данные;

- ускорение процесса распространения отчетов: подсистема позволит сотрудникам-диспетчерам быстро и эффективно распространять отчеты. Они смогут печатать отчеты или отправлять их по электронной почте, обеспечивая оперативный доступ к информации для заинтересованных сторон;

- улучшение коммуникации: подсистема способствует улучшению коммуникации внутри отдела диспетчеров и между различными отделами предприятия. Благодаря функционалу отправки отчетов по электронной почте сотрудники смогут быстро и удобно обмениваться информацией с другими коллегами или руководством;

- централизация и хранение данных: подсистема обеспечит централизованное хранение созданных отчетов. Это поможет упорядочить и структурировать данные, обеспечить доступность и сохранность информации в долгосрочной перспективе, а также облегчить поиск и анализ отчетов;

– улучшение управления и контроля: подсистема предоставит возможность руководству отслеживать и контролировать процесс создания отчетов, оценивать эффективность работы диспетчеров и принимать обоснованные управленческие решения на основе собранных данных.

2.2 Разработка архитектуры информационной системы

Существует множество различных типов диаграмм, которые облегчают проектирование систем. Для моделирования процессов и определения требований к системе можно использовать диаграмму вариантов использования.

Диаграмма вариантов использования позволяет понимать как в проектируемой системе сущности или актёры будут взаимодействовать с системой при помощи так называемых вариантов использования.

В качестве действующих лиц (актёров) в диаграмме будут сотрудник-диспетчер и администратор (рисунок 7).

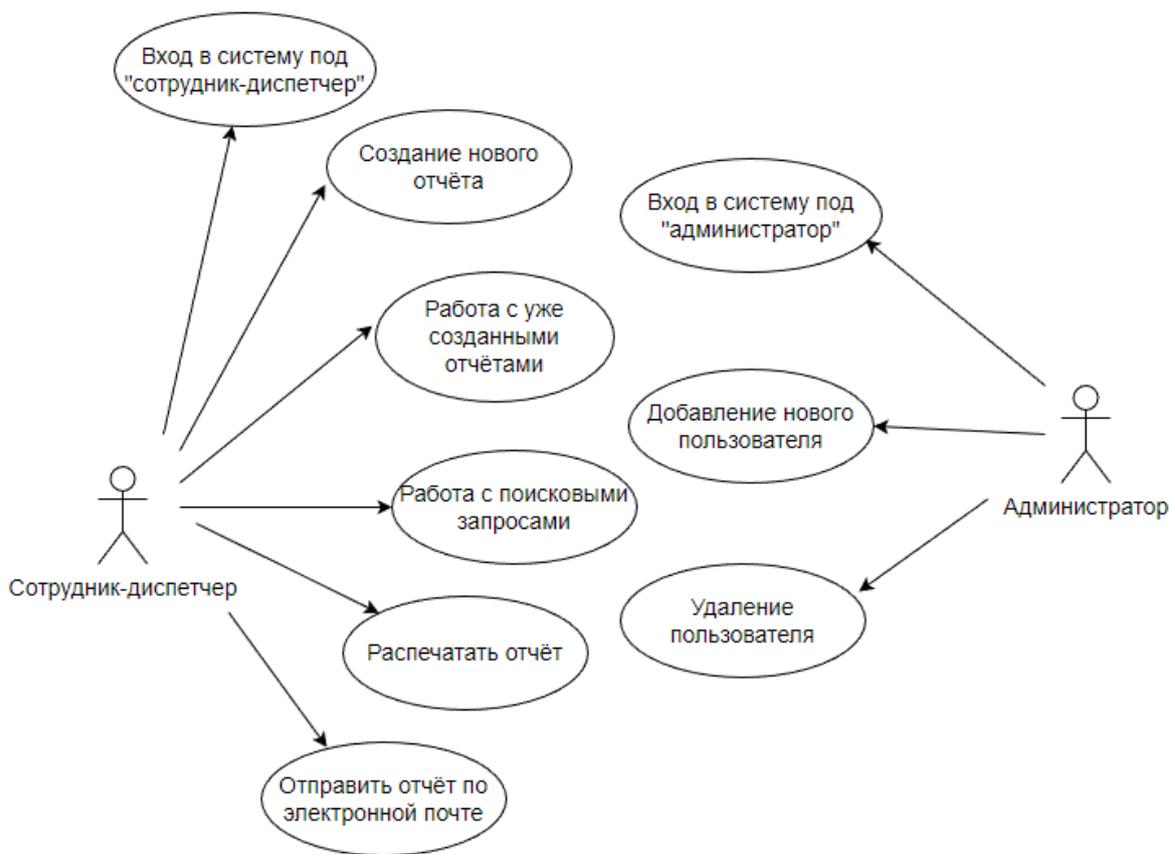


Рисунок 7 – Диаграмма вариантов использования

Сотрудник-диспетчер имеет следующие варианты взаимодействия: вход в систему как «сотрудник-диспетчер», создание нового отчёта, работа с уже созданными отчётами, работа с поисковыми запросами, печать отчётов и отправка отчётов по электронной почте.

Администратору доступна возможность входить в систему под «администратором», добавление новых аккаунтов для сотрудников и удаление аккаунтов сотрудников.

Диаграмма последовательности – диаграмма, на которой для некоторого набора объектов на единой временной оси показан жизненный цикл какого-либо определённого объекта (создание-деятельность-уничтожение некой сущности) и взаимодействие актеров (действующих лиц) ИС в рамках какого-либо определённого прецедента.

Диаграмма последовательности для «сотрудника-диспетчера» представлена на рисунке 8.

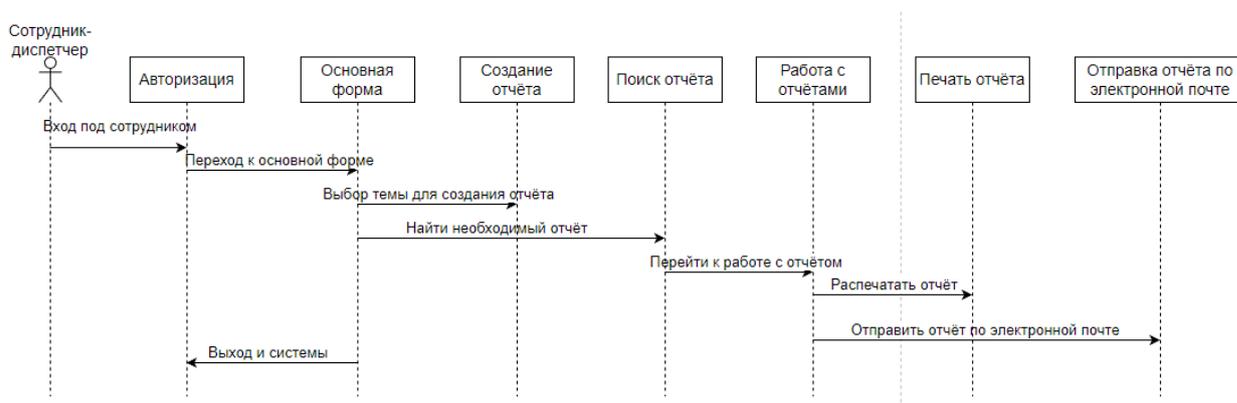


Рисунок 8 – Диаграмма последовательности Сотрудника-диспетчера

Сотрудник открывает форму авторизации и входит в систему. После чего на основной форме выбирает, что ему нужно сделать. Он может создать новый отчёт или найти уже созданный отчёт. Если сотрудник выбирает уже созданный отчёт, то он либо отправляет его по электронной почте, либо отправляет его на печать. После выполнения всех необходимых работ сотрудник выходит из системы.

На рисунке 9 представлена диаграмма последовательности работы администратора.

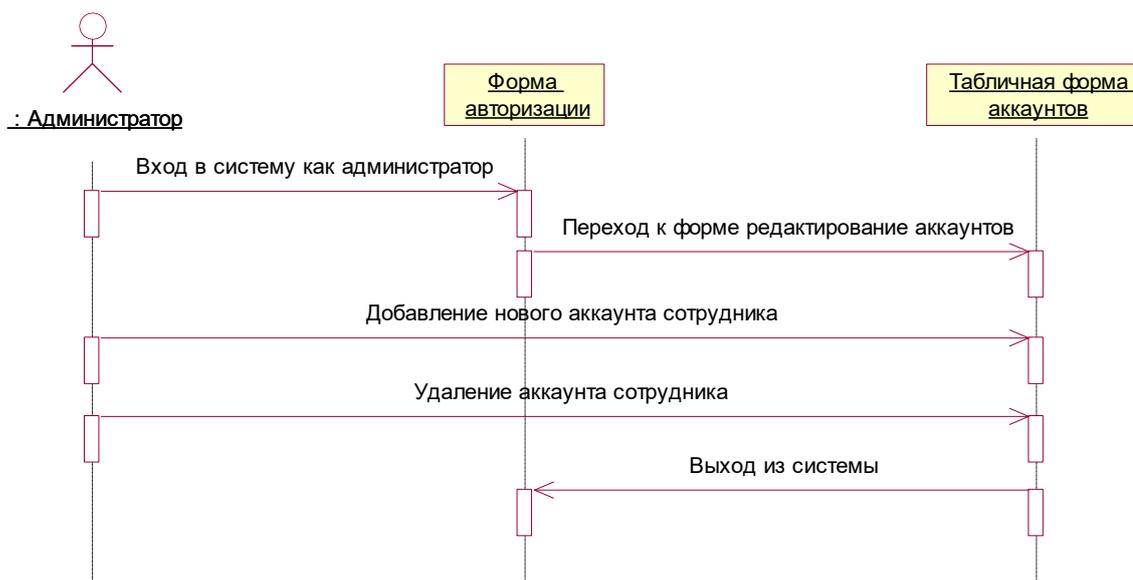


Рисунок 9 – Диаграмма последовательности Администратора

Администратор открывает форму авторизации и входит в систему. После чего он может либо добавить новый аккаунт для сотрудника, либо удалить уже имеющийся.

Далее для определения спецификации структурных аспектов взаимодействия используется диаграмма кооперации. Она обеспечивает возможность графического представления последовательностей взаимодействия, а также структурные отношения между объектами, принимающими участие во взаимодействии.

Сотрудник-диспетчер является одним из основных пользователей системы. При необходимости системой может пользоваться администратор, если требуется провести работу с аккаунтами сотрудников (добавление новых или удаление старых). Введенные логин и пароль проверяются на правильность, после чего принимается решение об авторизации пользователя. В случае корректности данных открывается главная форма. Если же логин и пароль являются неверными, то появляется диалоговое окно, говорящее об этом.

Диаграмма кооперации, которая отражает процесс прохождения авторизации представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 – Диаграмма кооперации «Авторизация»

Благодаря разработанным диаграммам на языке объектного моделирования UML становится возможным дальнейшее проведение более детального проектирования информационной системы и ее компонентов.

2.3 Разработка информационной базы данных

2.3.1 Инфологическое проектирование базы данных.

2.3.1.1 Определение сущностей.

На основании исследования предметной области были выделены следующие сущности:

– Сущность «Отчёты», которая будет содержать общую информацию об отчётах, такую как дата создания, тип отчёта и т.д.;

– Сущность «Техника», которая будет содержать информацию о технике для работ предприятия;

- Сущность «Работы», которая будет содержать информацию о проводимых предприятии работ;
- Сущность «Личный состав», которая будет содержать информацию о личном составе, который находится на предприятии;
- Сущность «ДТП», которая будет содержать информацию о ДТП, произошедших на предприятии;
- Сущность «ПСС», которая будет содержать информацию о песчано-соленой смеси, используемой предприятием;
- Сущность «ПГМ», которая будет содержать информацию о противогололедном материале, используемой предприятием;
- Сущность «Окружающая среда», которая будет содержать информацию о состоянии окружающей среды;
- Сущность «Информация об автодороге», которая будет содержать информацию, связанную с состоянием автодороги;
- Сущность «Диспетчера», которая будет содержать информацию о диспетчере, составляющем отчёт;
- Сущность «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги», которая будет содержать информацию о данном типе отчёта;
- Сущность «Ежедневный отчёт», которая будет содержать информацию о данном типе отчёта;
- Сущность «Двухнедельный отчёт», которая будет содержать информацию о данном типе отчёта;
- Сущность «Снегоуборка», которая будет содержать информацию о данном типе отчёта;
- Сущность «Пользователи», которая будет содержать информацию о логинах, паролях и ролях пользователей.

2.3.1.2 Описание атрибутов

Таблица 2 – «Отчёты»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код отчёта</u>	Уникальный идентификатор отчёта	Числовой	>0	22
Тип отчёта	Какой тип отчёта был использован при создании	Текст	–	Снегоуборка
Дата создания отчёта	Дата, когда был создан отчёт	Дата	≤текущая дата	
Путь к файлу	Путь к файлу созданного отчёта	Текст	–	"D:\ДЭП190\Отчёты\Снегоуборка\Снегоуборка 24.01.23. xlsx

Таблица 3 – «Техника»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код техники</u>	Уникальный идентификатор техники	Числовой	>0	22
Наименование техники	Наименование снегоуборочной техники, участвующей в работе	Текст	–	Трактор со снегоочистительным оборудованием
Принадлежность техники	Кому принадлежит используемая техника	Текст	–	ООО «ДЭП-190»

Таблица 4 – «Работы»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код работы</u>	Уникальный идентификатор работы	Числовой	>0	22
Ответственное должностное лицо	ФИО руководителя, ответственного за проведение работ по очистке снега	Текст	–	Мурашкин Н.В.
Район	Район проведения работ	Текст	–	Свободненский район км1407+900-км 1444 (1351-1384)
Адрес работ	Адрес, где проводились работы	Текст	–	1073+700 право
Время суток	Время суток, когда были проведены работы	Текст	–	День
Всего привлечалось техники	Общее количество техники, задействованной в работе по очистке снега	Числовой	>0	2
Всего привлечалось личного состава	Общее количество сотрудников, задействованных в работе по очистке снега	Числовой	>0	2
Объём работ	Объём и вид выполняемых работ	Текст	–	Уборка различных предметов и мусора с обочин, откосов и полосы отвода, 20 км

Таблица 5 – «Личный состав»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код личного состава</u>	Уникальный идентификатор личного состава	Числовой	>0	22
Количество личного состава по штату	Количество сотрудников, находящихся в штате предприятия	Числовой	>0	10

Таблица 6 – «ДТП»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код ДТП</u>	Уникальный идентификатор ДТП	Числовой	>0	22
ДТП за отчётный период	Количество ДТП за отчётный период	Числовой	>0	1
ДТП с начала года	Количество ДТП с начала года	Числовой	>0	6

Таблица 7 – «ПСС»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код ПСС</u>	Уникальный идентификатор ПСС	Числовой	>0	22
Расход ПСС с начала года	Фактический расход ПСС с начала года	Числовой	>0	537
Расход ПСС за отчётный период	Фактический расход ПСС за отчётный период	Числовой	>0	0
Остаток ПСС	Информация об остатке ПСС	Числовой	>0	100

Таблица 8 – «ПГМ»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код ПГМ</u>	Уникальный идентификатор ПГМ	Числовой	>0	22
Расход ПГМ с начала года	Фактический расход ПГМ с начала года	Числовой	>0	645
Расход ПГМ за отчётный период	Фактический расход ПГМ за отчётный период	Числовой	>0	2
Остаток ПГМ	Информация об остатке ПГМ	Числовой	>0	21

Таблица 9 – «Окружающая среда»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код окружающей среды</u>	Уникальный идентификатор окружающей среды	Числовой	>0	22
Погода и температура	Состояние погоды и температуры	Текст	–	'Температура -30 С°/-17 С° облачно
Температура день	Температура окружающей среды днём	Текст	–	-2
Температура ночь	Температура окружающей среды ночью	Текст	–	-12
Количество дней с осадками	Сколько дней были осадки	Числовой	>0	1

Таблица 10 – «Информация об автодороге»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код информации</u> об автодороге	Уникальный идентификатор информации об автодороге	Числовой	>0	22
Состояние покрытия дороги	В каком состоянии находится покрытие	Текст	–	Покрытие чистое
Предписания	Количество предписаний	Текст	–	за отчетный период 0 предписаний / за 2023 г. 1 предписаний

Таблица 11 – «Диспетчера»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код диспетчера</u>	Число, однозначно определяющее каждого диспетчера	Числовой	>0	56
Фамилия	Фамилия сотрудника	Текст	-	Калинка
Имя	Имя сотрудника	Текст	-	Ольга
Отчество	Отчество сотрудника	Текст	-	Николаевна

Таблица 12 – «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код отчёта об состоянии</u>	Уникальный идентификатор отчёта	Числовой	>0	22
Название отчёта	Название созданного отчёта	Текст	–	Снегоуборка 24.01.23

Таблица 13 – «Ежедневный отчёт»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код ежедневного отчёта</u>	Уникальный идентификатор отчёта	Числовой	>0	22
Название отчёта	Название созданного отчёта	Текст	–	Снегоуборка 24.01.23

Таблица 14 – «Двухнедельный отчёт»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код двухнедельного отчёта</u>	Уникальный идентификатор отчёта	Числовой	>0	22
Название отчёта	Название созданного отчёта	Текст	–	Снегоуборка 24.01.23
Дата начало	Дата начала периода	Дата	≤текущая дата	16.03.23
Дата конец	Дата окончания периода	Дата	≤текущая дата	30.03.23

Таблица 14 – «Снегоуборка»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код отчёта о снегоуборке</u>	Уникальный идентификатор отчёта	Числовой	>0	22
Название отчёта	Название созданного отчёта	Текст	–	Снегоуборка 24.01.23

Таблица 15 – «Пользователи»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код пользователя</u>	Уникальный идентификатор Пользователя	Числовой	>0	22
Логин	Имя пользователя для входа в систему	Текст	–	VergunDV
Пароль	Уникальный набор цифрных и буквенных символов для входа в систему	Текст	–	Q1w2E3r4Tot6W
Роль	Определяет к какому типу пользователя относится авторизующийся человек	Числовой	–	1

2.3.1.3 Установление связей между сущностями

После того как все сущности и их атрибуты были определены следящим этапом создаются связи между ними.

Связь между сущностями «Отчёты» и «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» - один отчёт может иметь множество записей в таблице «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги», в то время как каждая запись в таблице «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» должна быть связана с конкретным отчётом в таблице "Отчёты" (рисунок 11).



Рисунок 11 – Связь «Отчёты – Информация об эксплуатационном состоянии автодороги»

Связь между таблицами «Отчёты» и «Ежедневный отчёт» будет «один ко многим», так как каждый отчёт может содержать множество ежедневных отчётов, а каждый ежедневный отчёт может быть связан только с одним отчётом. Данная связь представлена на рисунке 12.



Рисунок 12 – Связь «Отчёты – Ежедневный отчёт»

Связь между таблицами «Отчёты» и «Двухнедельный отчёт» будет также «один ко многим», так как каждый отчёт может содержать множество двухнедельных отчётов, а каждый двухнедельных отчёт может быть связан только с одним отчётом. Данная связь представлена на рисунке 13.



Рисунок 13 – Связь «Отчёты – Двухнедельный отчёт»

Связь между таблицей «Отчёты» и таблицей «Снегоуборка» - каждый отчёт может содержать информацию о проведенных работах по снегоуборке,

которая может быть связана с конкретной записью в таблице «Снегоуборка» (рисунок 14).



Рисунок 14 – Связь «Отчёты – Снегоуборка»

Связь между сущностями «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» и «Окружающая среда» - одна запись в таблице «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» может иметь множество записей в таблице «Окружающая среда», в то время как каждая запись в таблице «Окружающая среда» должна быть связана с конкретным отчётом в таблице «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» (рисунок 15).



Рисунок 15 – Связь «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Окружающая среда»

Связь между таблицами «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» и «Информация об автодороге» будет «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 16.



Рисунок 16 – Связь «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Информация об автодороге»

Связь между таблицами «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» и «ДТП» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 17.



Рисунок 17 – Связь «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – ДТП»

Связь между таблицами «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» и «Работы» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 18.



Рисунок 18 – Связь «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Работы»

Связь между таблицами «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» и «Техника» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 19.



Рисунок 19 – Связь «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Техника»

Связь между таблицами «Ежедневный отчёт» и «Окружающая среда» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 20.



Рисунок 20 – Связь «Ежедневный отчёт – Окружающая среда»

Связь между таблицами «Ежедневный отчёт» и «Информация об автодороге» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 21.



Рисунок 21 – Связь «Ежедневный отчёт – Информация об автодороге»

Связь между таблицами «Ежедневный отчёт» и «ДТП» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 22.



Рисунок 22 – Связь «Ежедневный отчёт – ДТП»

Связь между таблицами «Ежедневный отчёт» и «ПСС» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 23.



Рисунок 23 – Связь «Ежедневный отчёт – ПСС»

Связь между таблицами «Ежедневный отчёт» и «ПГМ» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 24.



Рисунок 24 – Связь «Ежедневный отчёт – ПГМ»

Связь между таблицами «Двухнедельный отчёт» и «Окружающая среда» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 25.



Рисунок 25 – Связь «Двухнедельный отчёт – Окружающая среда»

Связь между таблицами «Двухнедельный отчёт» и «Информация об автодороге» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 26.



Рисунок 26 – Связь «Двухнедельный отчёт – Информация об автодороге»

Связь между таблицами «Двухнедельный отчёт» и «ДТП» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 27.



Рисунок 27 – Связь «Двухнедельный отчёт – ДТП»

Связь между таблицами «Двухнедельный отчёт» и «ПСС» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 28.



Рисунок 28 – Связь «Двухнедельный отчёт – ПСС»

Связь между таблицами «Двухнедельный отчёт» и «ПГМ» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 29.



Рисунок 29 – Связь «Двухнедельный отчёт – ПГМ»

Связь между таблицами «Снегоуборка» и «Работы» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 30.



Рисунок 30 – Связь «Снегоуборка – Работы»

Связь между таблицами «Снегоуборка» и «Техника» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 31.



Рисунок 31 – Связь «Снегоуборка – Техника»

Связь между таблицами «Снегоуборка» и «Личный состав» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 32.



Рисунок 32 – Связь «Снегоуборка – Личный состав»

Связь между таблицами «Снегоуборка» и «Диспетчера» будет также «один ко многим». Данная связь представлена на рисунке 33.



Рисунок 33 – Связь «Снегоуборка – Диспетчера»

2.3.1.4 Итог инфологического проектирования

Итоговый вид инфологического проектирования представлен на рисунке Г.1 (приложение Г).

В ходе инфологического проектирования были выявлены все сущности на основании предметной области и определены атрибуты для них. Построены связи между сущностями.

2.3.2 Логическое проектирование базы данных

После того как этап инфологического проектирования был пройден следующим шагом будет логическое проектирование. Это позволит создать надежную, эффективную и удобную в использовании БД, которая удовлетворит требованиям бизнеса и обеспечит эффективную работу приложений и пользователей, работающих с этой БД.

2.3.2.1 Отношения ключевых взаимосвязанных элементов

Для корректной работы базы данных необходимо рассмотреть отношения ключевых взаимосвязанных элементов.

Связь «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Окружающая среда» «один-ко-многим». Сущность «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» является родительской, а «Окружающая среда» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 34.



Рисунок 34 – Результат анализа связи «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Окружающая среда»

Связь «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Информация об автодороге» «один-ко-многим». Сущность «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» является родительской, а «Информация об автодороге» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 35.



Рисунок 35 – Результат анализа связи «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Информация об автодороге»

Связь «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – ДТП» «один-ко-многим». Сущность «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» является родительской, а «ДТП» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 36.

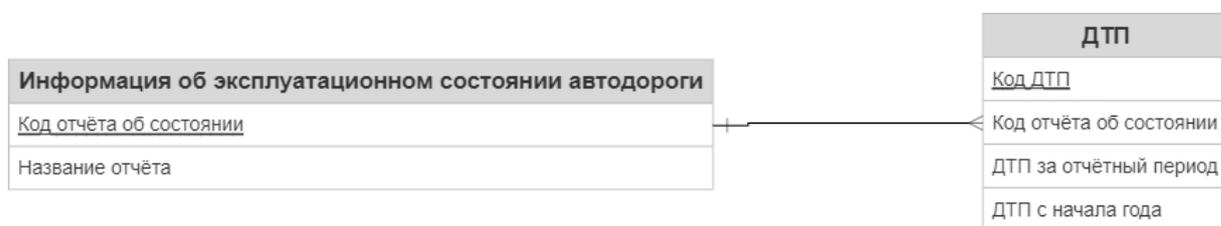


Рисунок 36 – Результат анализа связи «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – ДТП»

Связь «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Работы» «один-ко-многим». Сущность «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» является родительской, а «Работы» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 37.

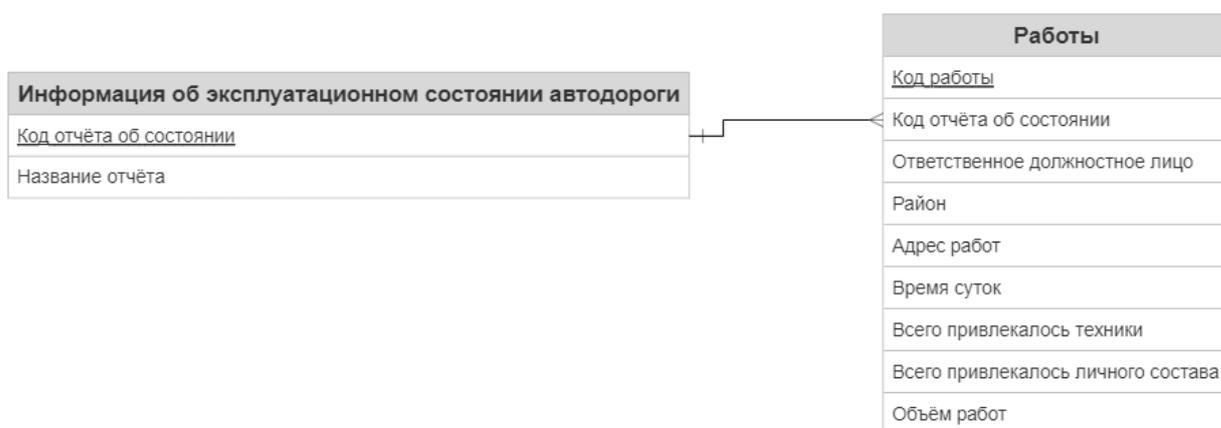


Рисунок 37 – Результат анализа связи «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Работы»

Связь «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Техника» «один-ко-многим». Сущность «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» является родительской, а «Техника» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 38.

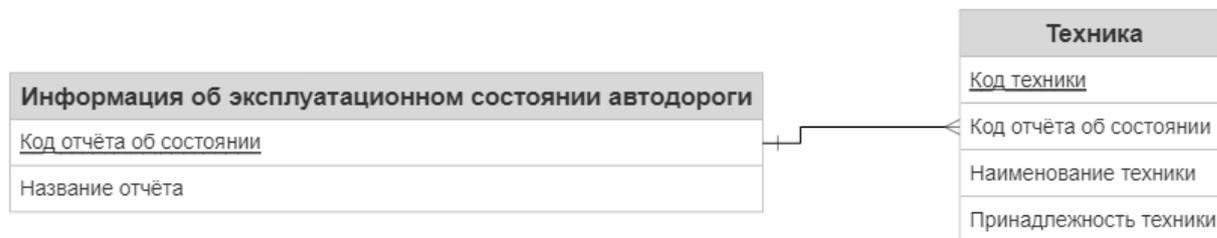


Рисунок 38 – Результат анализа связи «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги – Техника»

Связь «Снегоуборка – Работы» «один-ко-многим». Сущность «Снегоуборка» является родительской, а «Работы» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 39.



Рисунок 39 – Результат анализа связи «Снегоуборка – Работы»

Связь «Снегоуборка – Техника» «один-ко-многим». Сущность «Снегоуборка» является родительской, а «Техника» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 40.

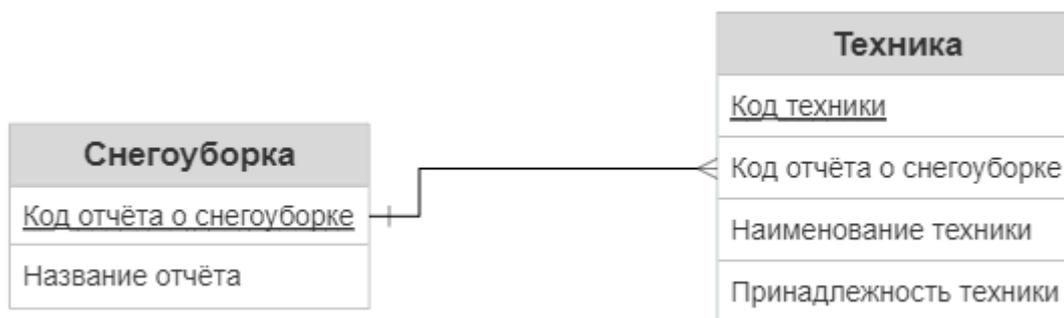


Рисунок 40 – Результат анализа связи «Снегоуборка – Техника»

Связь «Снегоуборка – Личный состав» «один-ко-многим». Сущность «Снегоуборка» является родительской, а «Личный состав» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 41.

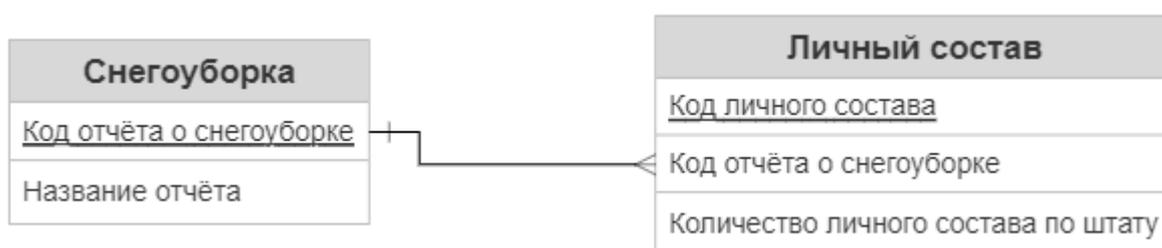


Рисунок 41 – Результат анализа связи «Снегоуборка – Личный состав»

Связь «Снегоуборка – Диспетчера» «один-ко-многим». Сущность «Снегоуборка» является родительской, а «Диспетчера» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 42.

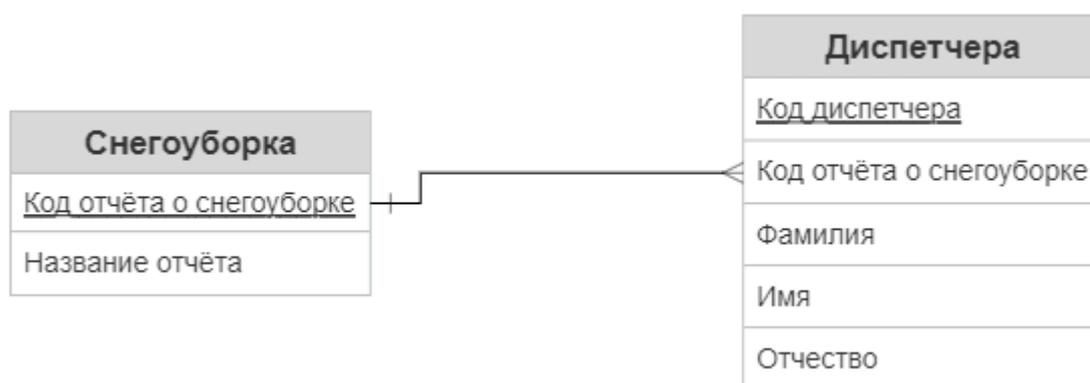


Рисунок 42 – Результат анализа связи «Снегоуборка – Диспетчера»

Связь «Ежедневный отчёт – Окружающая среда» «один-ко-многим». Сущность «Ежедневный отчёт» является родительской, а «Окружающая

среда» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 43.

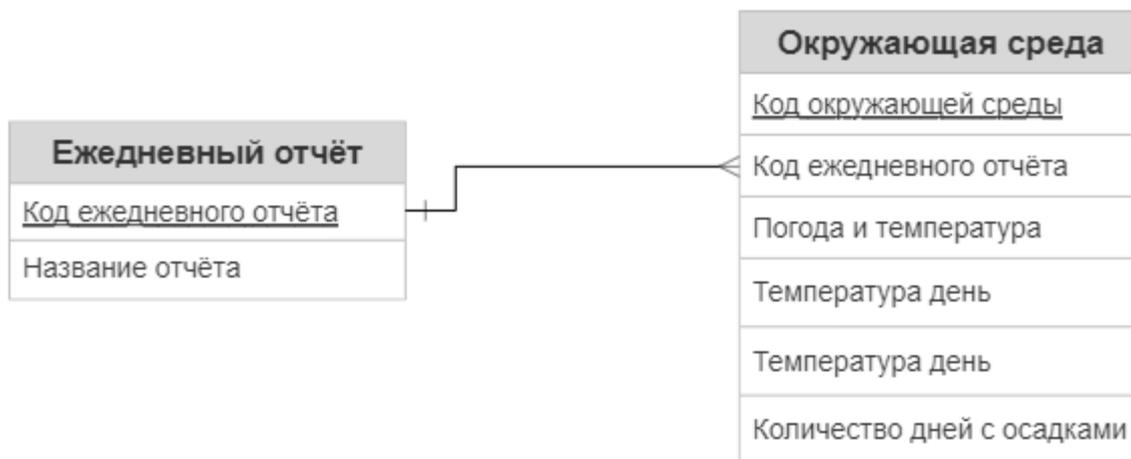


Рисунок 43 – Результат анализа связи «Ежедневный отчёт – Окружающая среда»

Связь «Ежедневный отчёт – Информация об автодороге» «один-ко-многим». Сущность «Ежедневный отчёт» является родительской, а «Информация об автодороге» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 44.



Рисунок 44 – Результат анализа связи «Ежедневный отчёт – Информация об автодороге»

Связь «Ежедневный отчёт – ПСС» «один-ко-многим». Сущность «Ежедневный отчёт» является родительской, а «ПСС» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 45.

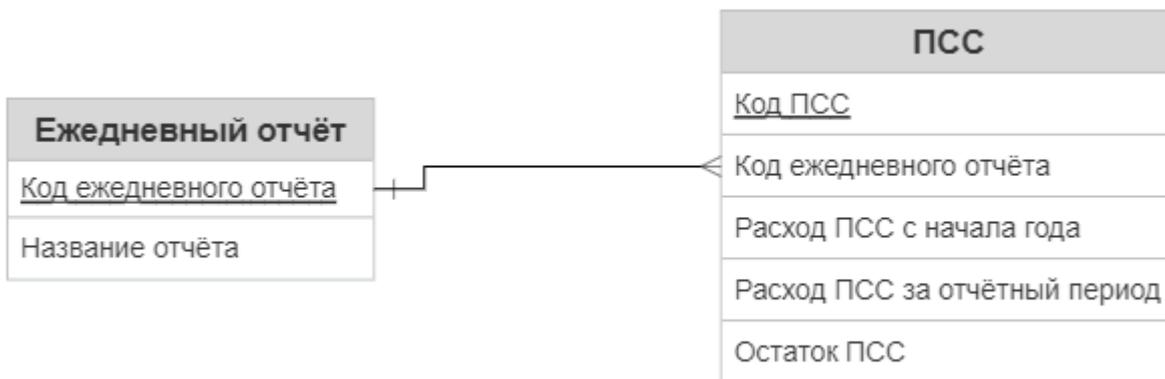


Рисунок 45 – Результат анализа связи «Ежедневный отчёт – ПСС»

Связь «Ежедневный отчёт – ПГМ» «один-ко-многим». Сущность «Ежедневный отчёт» является родительской, а «ПГМ» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 46.

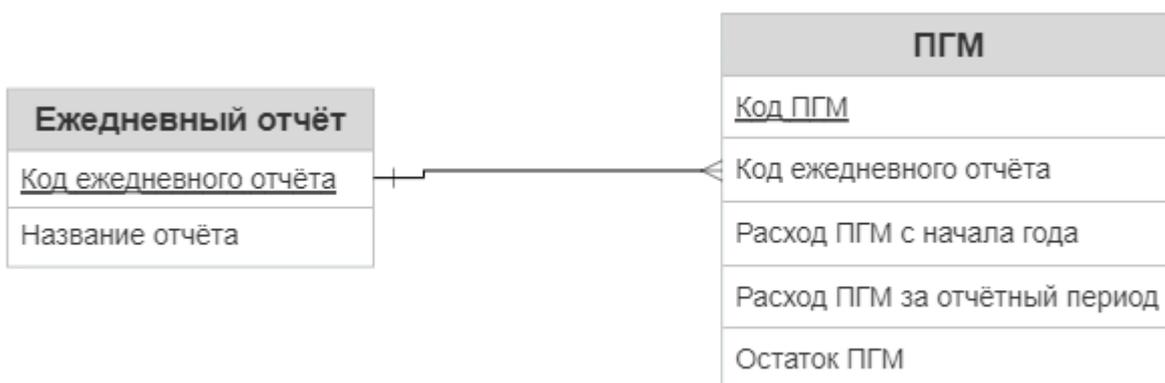


Рисунок 46 – Результат анализа связи «Ежедневный отчёт – ПГМ»

Связь «Ежедневный отчёт – ДТП» «один-ко-многим». Сущность «Ежедневный отчёт» является родительской, а «ДТП» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 47.

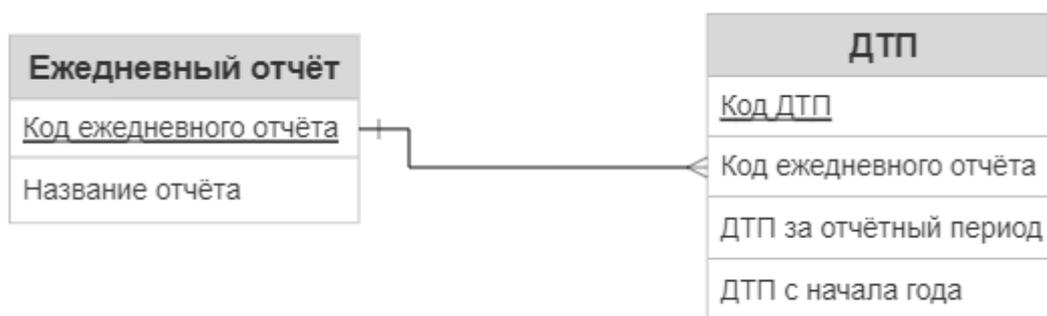


Рисунок 47 – Результат анализа связи «Ежедневный отчёт – ДТП»

Связь «Двухнедельный отчёт – Окружающая среда» «один-ко-многим». Сущность «Двухнедельный отчёт» является родительской, а «Окружающая среда» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 48.

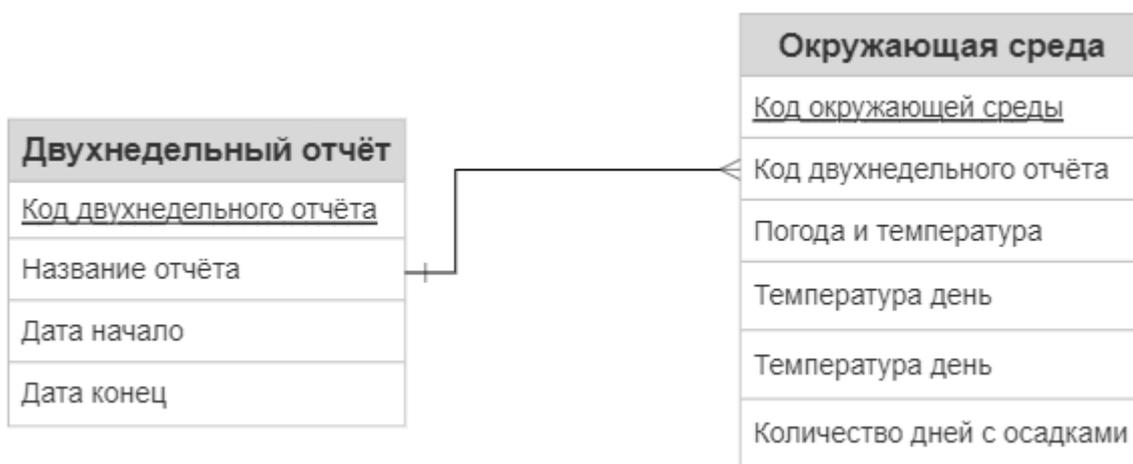


Рисунок 48 – Результат анализа связи «Двухнедельный отчёт – Окружающая среда»

Связь «Двухнедельный отчёт – Информация об автодороге» «один-ко-многим». Сущность «Двухнедельный отчёт» является родительской, а «Информация об автодороге» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 49.



Рисунок 49 – Результат анализа связи «Двухнедельный отчёт – Информация об автодороге»

Связь «Двухнедельный отчёт – ПСС» «один-ко-многим». Сущность «Двухнедельный отчёт» является родительской, а «ПСС» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 50.

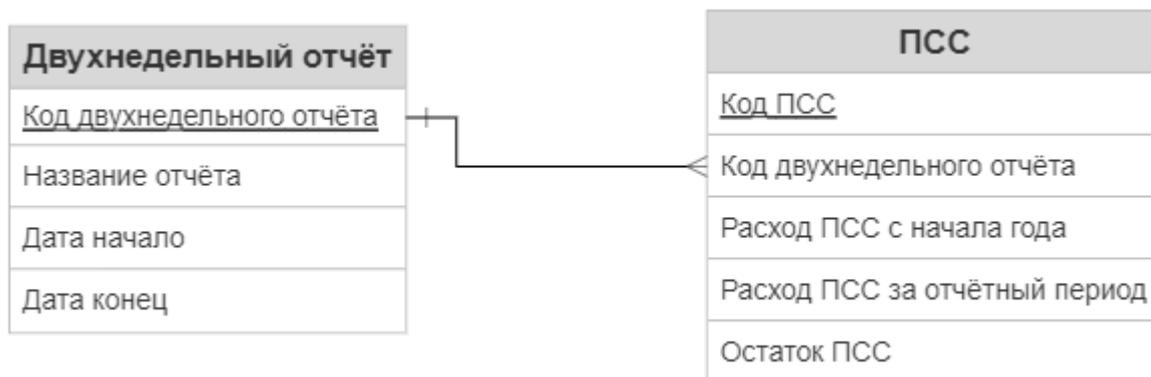


Рисунок 50 – Результат анализа связи «Двухнедельный отчёт – ПСС»

Связь «Двухнедельный отчёт – ПГМ» «один-ко-многим». Сущность «Двухнедельный отчёт» является родительской, а «ПГМ» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 51.

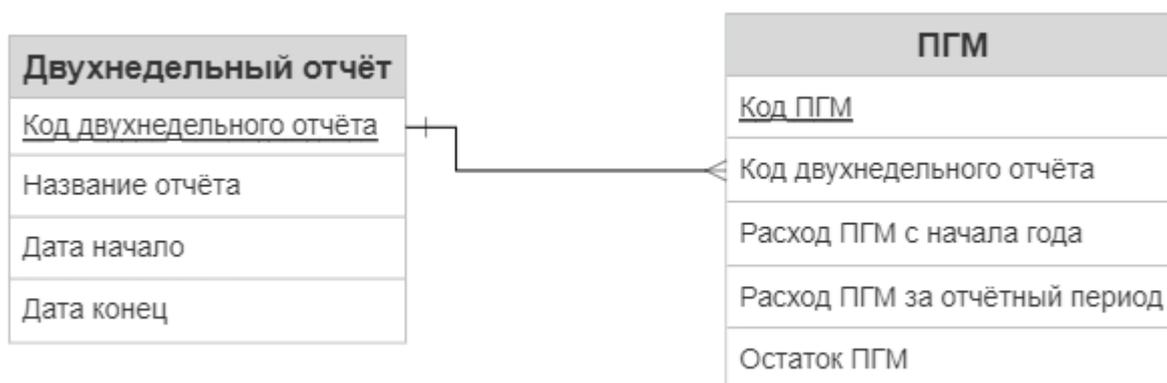


Рисунок 51 – Результат анализа связи «Двухнедельный отчёт – ПГМ»

Связь «Двухнедельный отчёт – ДТП» «один-ко-многим». Сущность «Двухнедельный отчёт» является родительской, а «ДТП» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 52.

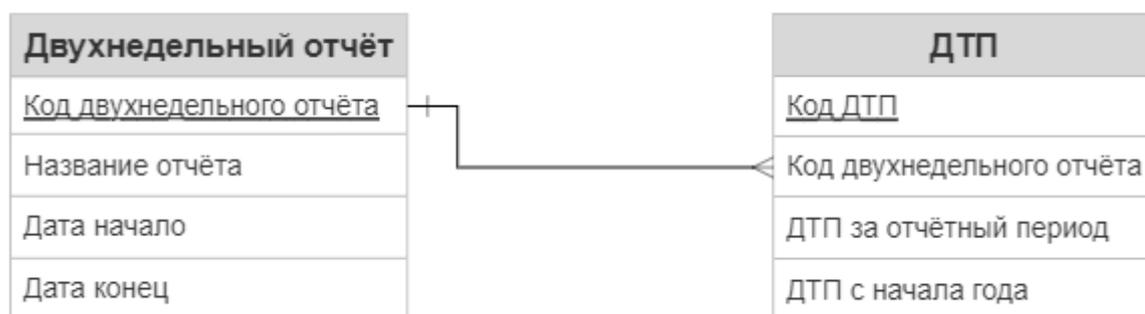


Рисунок 52 – Результат анализа связи «Двухнедельный отчёт – ДТП»

Связь «Отчёты – Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» является «один-ко-многим». В этой связи сущность «Отчёты» является родительской, а сущность «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» дочерней. Учитывая это получится отношение, представленное на рисунке 52.

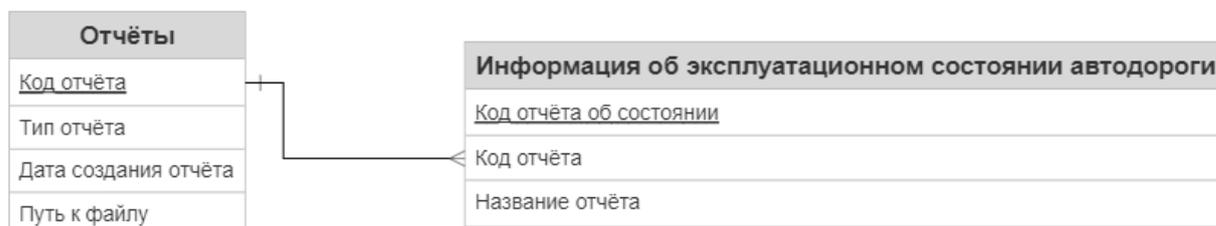


Рисунок 52 – Результат анализа связи «Отчёты – Информация об эксплуатационном состоянии автодороги»

Связь «Отчёты – Снегоуборка» «один-ко-многим». Сущность «Отчёты» является родительской, а «Снегоуборка» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 53.



Рисунок 53 – Результат анализа связи «Отчёты – Ежедневный отчёт»

Связь «Отчёты – Двухнедельный отчёт» является «один-ко-многим». В этой связи сущность «Отчёты» является родительской, а сущность «Ежедневный отчёт» дочерней. Учитывая это получится отношение, представленное на рисунке 54.



Рисунок 54 – Результат анализа связи «Отчёты – Двухнедельный отчёт»

Связь «Отчёты – Снегоуборка» «один-ко-многим». Сущность «Отчёты» является родительской, а «Снегоуборка» дочерней. Результат анализа этого отношения представлен на рисунке 55.



Рисунок 55 – Результат анализа связи «Отчёты – Снегоуборка»

2.3.2.2 Итог логического проектирования

Итоговый вид логического проектирования представлен в виде диаграммы на рисунке Г.2 (приложение Г).

Было проведено логическое проектирование, в ходе которого было проведено отображение полученной концептуально-инфологической модели на реляционную модель путем совместного представления в ее отношениях ключевых элементов взаимосвязанных записей.

2.3.3 Физическое проектирование базы данных

На основании спроектированной логической модели проектируется физическая модель базы данных.

Для каждого отношения была построена таблица.

Таблица 16 – Физическая структура данных отношения «Отчёты»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код отчёта</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Тип отчёта	Текст	–	nvarchar(50)	–
Дата создания отчёта	Дата/Время	>=0	dd.mm.yyyy	–
Путь к файлу	Текст	–	nvarchar(200)	–

Таблица 17 – Физическая структура данных отношения «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код отчёта об состоянии</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Название отчёта	Текст	–	nvarchar(50)	–

Таблица 18 – Физическая структура данных отношения «Ежедневный отчёт»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код ежедневного отчёта</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Название отчёта	Текст	–	nvarchar(50)	–

Таблица 19 – Физическая структура данных отношения «Двухнедельный отчёт»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код двухнедельного отчёта</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Название отчёта	Текст	–	nvarchar(50)	–
Дата начало	Дата/Время	>=0	dd.mm.yyyy	–
Дата конец	Дата/Время	>=0	dd.mm.yyyy	–

Таблица 20 – Физическая структура данных отношения «Снегоуборка»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код отчёта о снегоуборке</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Название отчёта	Текст	–	nvarchar(50)	–

Таблица 21 – Физическая структура данных отношения «Техника»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код техники</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта о снегоуборке	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код отчёта об состоянии	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Наименование техники	Наименование техники	Текст	nvarchar(50)	–
Принадлежность техники	Текст	–	nvarchar(50)	–

Таблица 22 – Физическая структура данных отношения «Работы»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код работы</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта о снегоуборке	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код отчёта об состоянии	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Ответственное должностное лицо	Текст	–	nvarchar(50)	–
Район	Текст	–	nvarchar(50)	–
Адрес работ	Текст	–	nvarchar(50)	–
Время суток	Текст	–	nvarchar(50)	–
Всего привлечалось техники	Числовой	>0	Integer	–
Всего привлечалось личного состава	Числовой	>0	Integer	–
Объём работ	Текст	–	nvarchar(50)	–

Таблица 23 – Физическая структура данных отношения «Личный состав»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код личного состава</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта о снегоуборке	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Количество личного состава по штату	Числовой	>0	Integer	–

Таблица 24 – Физическая структура данных отношения «ДТП»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код ДТП</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта об состоянии	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код ежедневного отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код двухнедельного отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
ДТП за отчётный период	Числовой	>0	Integer	–
ДТП с начала года	Числовой	>0	Integer	–

Таблица 25 – Физическая структура данных отношения «ПСС»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код ПСС</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта об состоянии	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код ежедневного отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код двухнедельного отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Расход ПСС с начала года	Числовой	>0	Integer	–
Расход ПСС за отчётный период	Числовой	>0	Integer	–
Остаток ПСС	Числовой	>0	Integer	–

Таблица 26 – Физическая структура данных отношения «ПГМ»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код ПГМ</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта об состоянии	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код ежедневного отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код двухнедельного отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Расход ПГМ с начала года	Числовой	>0	Integer	–
Расход ПГМ за отчётный период	Числовой	>0	Integer	–
Остаток ПГМ	Числовой	>0	Integer	–

Таблица 27 – Физическая структура данных отношения «Окружающая среда»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
1	2	3	4	5
<u>Код окружающей среды</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта об состоянии	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код ежедневного отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код двухнедельного отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Погода и температура	Текст	–	nvarchar(50)	–
Температура день	Текст	–	nvarchar(50)	–

1	2	3	4	5
Температура ночь	Текст	–	nvarchar(50)	–
Количество дней с осад- ками	Числовой	>0	Integer	–

Таблица 28 – Физическая структура данных отношения «Информация об автодороге»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
<u>Код информации</u> об автодороге	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта об состоянии	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код ежедневного отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Код двухнедельного отчёта	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Состояние покрытия дороги	Текст	–	nvarchar(50)	–
Предписания	Текст	–	nvarchar(50)	–

Таблица 29 – Физическая структура данных отношения «Диспетчера»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Формат данных	Индексация
1	2	3	4	5
<u>Код диспетчера</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код отчёта о снегоуборке	Числовой	>0	Integer	Foreign key

1	2	3	4	5
Фамилия	Текст	-	nvarchar(50)	-
Имя	Текст	-	nvarchar(50)	-
Отчество	Текст	-	nvarchar(50)	-

Таблица 30 – Физическая структура данных отношения «Пользователи»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
<u>Код пользователя</u>	Числовой	>0	Integer	Primary key
Код диспетчера	Числовой	>0	Integer	Foreign key
Логин	Текст	-	nvarchar(50)	-
Пароль	Текст	-	nvarchar(50)	-
Роль	Числовой	>0	Integer	–

Структура физической модели базы данных представлена на рисунке Г.3 (приложение Г).

В итоге физического проектирования и создания физической модели данных получается конкретная схема базы данных, которая будет использоваться в разрабатываемой информационной системе для хранения и обработки данных организации ООО "ДЭП 190".

2.4 Взаимодействие с базой данных

Для работы с базами данных в C# и .NET применяется технология ADO.NET. Для упрощения работы с базами данных также применяется Entity

Framework - технология ORM, которая позволяет сопоставлять сущностей C# с таблицами в базе данных.

Entity Framework представляет специальную объектно-ориентированную технологию на базе фреймворка .NET для работы с данными [6]. Если традиционные средства ADO.NET позволяют создавать подключения, команды и прочие объекты для взаимодействия с базами данных, то Entity Framework представляет собой более высокий уровень абстракции, который позволяет абстрагироваться от самой базы данных и работать с данными независимо от типа хранилища. Если на физическом уровне мы оперируем таблицами, индексами, первичными и внешними ключами, но на концептуальном уровне, который нам предлагает Entity Framework, мы уже работаем с объектами.

Первая версия Entity Framework - 1.0 вышла еще в 2008 году и представляла очень ограниченную функциональность, базовую поддержку ORM (object-relational mapping - отображения данных на реальные объекты) и один единственный подход к взаимодействию с бд - Database First. С выходом версии 4.0 в 2010 году многое изменилось - с этого времени Entity Framework стал рекомендуемой технологией для доступа к данным, а в сам фреймворк были введены новые возможности взаимодействия с бд - подходы Model First и Code First.

Дополнительные улучшения функционала последовали с выходом версии 5.0 в 2012 году. И наконец, в 2013 году был выпущен Entity Framework 6.0, обладающий возможностью асинхронного доступа к данным.

Центральной концепцией Entity Framework является понятие сущности или entity. Сущность представляет набор данных, ассоциированных с определенным объектом. Поэтому данная технология предполагает работу не с таблицами, а с объектами и их наборами.

Любая сущность, как и любой объект из реального мира, обладает рядом свойств. Например, если сущность описывает человека, то мы можем

выделить такие свойства, как имя, фамилия, рост, возраст, вес. Свойства не обязательно представляют простые данные типа `int`, но и могут представлять более комплексные структуры данных. И у каждой сущности может быть одно или несколько свойств, которые будут отличать эту сущность от других и будут уникально определять эту сущность. Подобные свойства называют ключами.

При этом сущности могут быть связаны ассоциативной связью один-ко-многим, один-ко-одному и многие-ко-многим, подобно тому, как в реальной базе данных происходит связь через внешние ключи.

Отличительной чертой Entity Framework является использование запросов LINQ для выборки данных из БД [9]. С помощью LINQ мы можем не только извлекать определенные строки, хранящие объекты, из бд, но и получать объекты, связанные различными ассоциативными связями.

Другим ключевым понятием является Entity Data Model. Эта модель сопоставляет классы сущностей с реальными таблицами в БД.

Entity Data Model состоит из трех уровней: концептуального, уровень хранилища и уровень сопоставления (маппинга).

На концептуальном уровне происходит определение классов сущностей, используемых в приложении.

Уровень хранилища определяет таблицы, столбцы, отношения между таблицами и типы данных, с которыми сопоставляется используемая база данных.

Уровень сопоставления (маппинга) служит посредником между предыдущими двумя, определяя сопоставление между свойствами класса сущности и столбцами таблиц.

Таким образом, мы можем через классы, определенные в приложении, взаимодействовать с таблицами из базы данных.

2.5 Основные операции над базой данных

Для формирования сгруппированной информации для создания отчетов диспетчера созданы представления в базе данных.

Для создания отчёта «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги» необходимы следующие данные:

- состояние погоды и температуры;
- в каком состоянии находится покрытие;
- состояние дорожно-транспортных происшествий, причины, вид, количество пострадавших;
- объём и вид выполняемых работ;
- наименование техники, используемой в работе;
- количество дорожных рабочих и техники участвующих в работе;
- адрес, где проводились работы.

Для создания отчёта «Ежедневный отчёт» необходимы следующие данные:

- дата, когда был составлен отчёт;
- температура окружающей среды днём;
- температура окружающей среды ночью;
- сколько дней были осадки;
- в каком состоянии находилось покрытие;
- фактический расход ПГМ с начала года;
- фактический расход ПГМ за отчётный период;
- информация об остатке ПГМ;
- фактический расход ПСС с начала года;
- фактический расход ПСС за отчётный период;
- информация об остатке ПСС;
- количество ДТП за отчётный период;
- количество ДТП с начала года;
- количество предписаний.

Для создания отчёта «Двухнедельный отчёт» необходимы следующие данные:

- дата начала периода;
- дата окончания периода;
- температура окружающей среды днём;
- температура окружающей среды ночью;
- сколько дней были осадки;
- в каком состоянии находилось покрытие;
- фактический расход ПГМ с начала года;
- фактический расход ПГМ за отчётный период;
- информация об остатке ПГМ;
- фактический расход ПСС с начала года;
- фактический расход ПСС за отчётный период;
- информация об остатке ПСС;
- количество ДТП за отчётный период;
- количество ДТП с начала года;
- количество предписаний.

Для создания отчёта «Снегоуборка» необходимы следующие данные:

- район проведения работ;
 - дата проведения работ;
 - время суток, когда были проведены работы;
 - наименование снегоуборочной техники, участвующей в работе;
 - кому принадлежит используемая техника;
 - количество снегоуборочной техники, находящейся в штате предприятия;
- общее количество техники, задействованной в работе по очистке снега;
- количество сотрудников, находящихся в штате предприятия;
 - общее количество сотрудников, задействованных в работе по очистке снега;

– ФИО руководителя, ответственного за проведение работ по очистке снега;

– ФИО сотрудника, который составил отчёт о проведенных работах.

Основными операциями являются стандартные операции выборки. Используются узкоспециализированные запросы, которые позволяют получать определенные части информации, что обеспечивает функционал поиска по полям таблиц.

Все операции проводятся в объектном виде через Entity Framework.

3 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

3.1 Выбор и обоснование средств разработки

Microsoft SQL Server — система управления реляционными базами данных (СУБД), разработанная корпорацией Microsoft.

Microsoft SQL Server – стабильная, интеллектуальная и эффективная база администрирования данных, совместимая с самыми профессиональными бизнес-приложениями. Использование Microsoft SQL Server - оптимальный способ снижения расходов на обслуживание действующих систем и создание новых приложений.

SQL Server — это гарантия надежности хранения и поддержки как реляционных, так и XML-данных, что в свою очередь обеспечивает гибкость в его работе. Кроме того, она позволяет создавать многофункциональные приложения баз данных с высокой степенью доступности, и управлять ими, а это - мощное средство для развития бизнеса.

Для выполнения данной работы мной была выбрана версия Microsoft SQL Server Express 2010.

Microsoft SQL Server 2010 Express — это бесплатная редакция системы SQL Server. Она идеально подходит для обучения работе с базами данных, для создания небольших серверных приложений. В этот выпуск включен ряд мощных функциональных возможностей, в частности службы отчетов SQL Server 2010 - серверная платформа для создания и отправки классических и интерактивных отчетов - и графическая среда SQL Server 2010 Management Studio Express, упрощающая управление базами данных.

Microsoft SQL Server 2010 Express – это мощная и надежная система управления данными, обеспечивающая множество функций, защиту данных и высокую производительность для внедренных приложений-клиентов и локальных хранилищ данных. SQL Server 2010 Express предназначен для упрощенного развертывания и быстрого создания прототипов, его можно получить

бесплатно и свободно распространять вместе с приложениями. Он разработан таким образом, чтобы полностью интегрироваться с другими продуктами, входящими в серверную инфраструктуру.

Язык программирования C# был выбран, так как он является объектно-ориентированным языком программирования, который широко используется для разработки приложений под платформу .NET. C# обладает широкими возможностями для создания функциональных и эффективных приложений. Он также обеспечивает высокую скорость выполнения, что является важным для программ, работающих с большими объемами данных [2].

Microsoft Visual Studio был выбран для создания графического интерфейса программного продукта с использованием Windows Forms [7]. Это интегрированная среда разработки, которая обладает широкими возможностями для разработки и отладки приложений для платформы .NET. Microsoft Visual Studio [1] упрощает процесс создания графического интерфейса, что позволит разработать удобный и интуитивно понятный пользовательский интерфейс.

Выбранные средства разработки - SQL Server 2010 Express, язык программирования C# и Microsoft Visual Studio - тесно взаимодействуют друг с другом и обеспечивают следующие преимущества для разработки программного продукта:

- Интеграция среды разработки и базы данных. SQL Server 2010 Express и Microsoft Visual Studio интегрируются друг с другом, что позволяет разработчикам эффективно работать с базой данных и приложением в одной среде. Это облегчает процесс разработки и управления базой данных, так как изменения в базе данных могут быть сразу отражены в коде приложения, и наоборот;

- Удобство разработки графического интерфейса. Microsoft Visual Studio обеспечивает удобный и интуитивно понятный интерфейс для создания графического интерфейса приложения с использованием Windows Forms. Это упрощает процесс разработки пользовательского интерфейса и позволяет

быстро создавать удобный и эффективный интерфейс для работы с базой данных;

– Высокая скорость выполнения. Язык программирования C# обладает высокой скоростью выполнения, что позволяет быстро обрабатывать большие объемы данных и работать с базой данных более эффективно. Это особенно важно для программ, которые должны обрабатывать большие объемы информации, таких как системы учета кадров.

Выбор библиотеки ERPPlus для работы с Excel-файлами был обоснован несколькими факторами. Прежде всего, эта библиотека имеет открытый исходный код, что позволяет осуществлять настройку и оптимизацию ее работы под конкретные потребности проекта.

Кроме того, ERPPlus обладает широкими возможностями для работы с Excel-файлами, включая создание, редактирование, форматирование, чтение и запись данных. Это позволит создать инструмент, который сможет эффективно решать поставленную задачу.

Также стоит отметить, что ERPPlus является библиотекой на языке C#, что обеспечивает ее интеграцию с выбранной средой разработки Microsoft Visual Studio и языком программирования C#.

Таким образом, выбор библиотеки ERPPlus был основан на ее открытом исходном коде, широких возможностях для работы с Excel-файлами и интеграции с выбранными программными средствами.

3.2 Структурная реализация

Структуру проекта в среде разработки Visual Studio можно увидеть на рисунке 56.

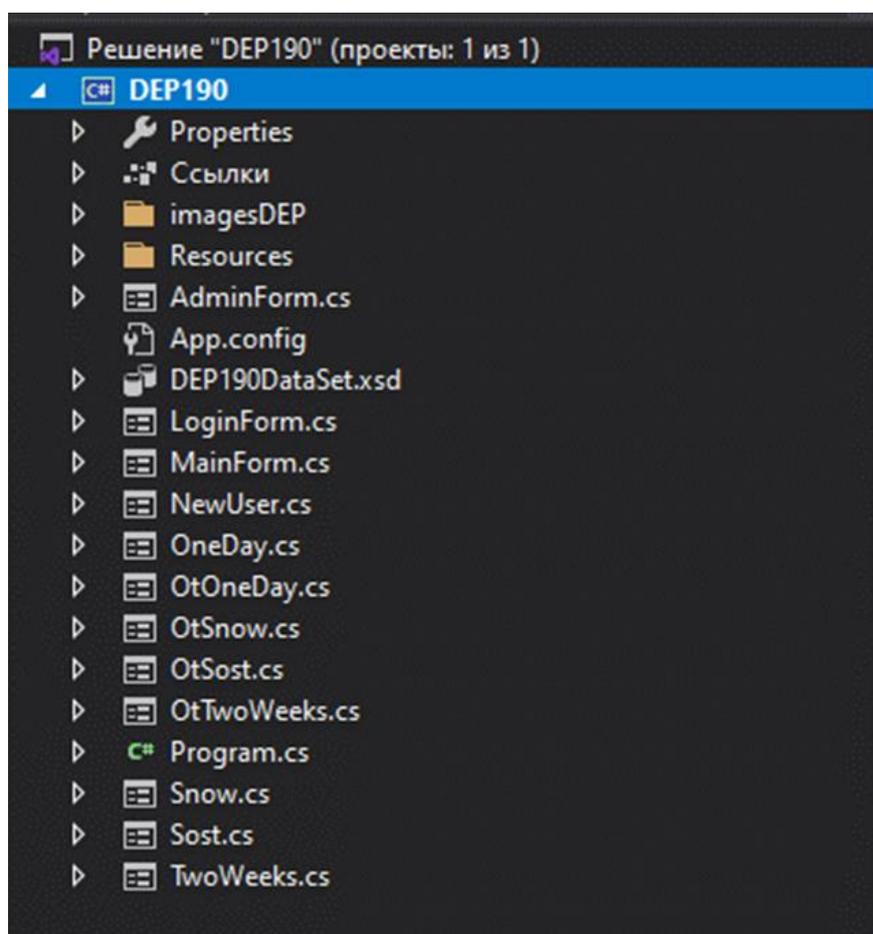


Рисунок 56 – Структура проекта

Файл Program.cs — это точка входа в приложение, где происходит запуск программы. Он содержит метод Main(), который является стартовой точкой для исполнения приложения. В этом методе происходит создание объекта класса Application и запуск главной формы приложения.

Файл DEP190DataSet.xsd – это файл описания схемы данных для создания и поддержки базы данных в приложении. Он содержит информацию о структуре таблиц базы данных, их полях и типах данных.

Файл LoginForm.cs — это файл кода формы входа в приложение. Он содержит код, который отвечает за создание и настройку пользовательского интерфейса формы входа, а также за взаимодействие с базой данных для проверки учетных данных пользователя.

Когда пользователь запускает приложение, появляется форма входа, которую он должен заполнить своими учетными данными (логин и пароль). Код

в файле LoginForm.cs отвечает за проверку этих данных в базе данных. Если данные введены верно, пользователь переходит на главную форму приложения, а если данные введены неверно, то пользователь получает сообщение об ошибке.

Файл MainForm.cs — это файл кода главной формы приложения, которая является интерфейсом взаимодействия пользователя с приложением.

В файле MainForm.cs содержится код, который отвечает за создание и настройку пользовательского интерфейса, обработку пользовательских действий (например, нажатие на кнопки, ввод данных в поля формы), а также взаимодействие с базой данных и выполнение соответствующих операций с данными.

В файле MainForm.cs были определены методы, которые отвечают за работу с базой данных. Также были определены методы для отображения форм, отвечающих за формирование соответствующих отчетов для диспетчера.

Файл Sost.cs — это файл кода формы, которая обеспечивает формирование отчета «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги».

Файл Sost.cs содержит код, который отвечает за создание и настройку пользовательского интерфейса, обработку пользовательских действий и взаимодействие с базой данных для создания отчета.

Файл OneDay.cs — это файл кода формы, которая обеспечивает формирование отчета «Ежедневный отчет».

Файл OneDay.cs содержит код, который отвечает за создание и настройку пользовательского интерфейса, обработку пользовательских действий и взаимодействие с базой данных для создания отчета.

Файл TwoWeeks.cs — это файл кода формы, которая обеспечивает формирование отчета «Двухнедельный отчет».

Файл TwoWeeks.cs содержит код, который отвечает за создание и настройку пользовательского интерфейса, обработку пользовательских действий и взаимодействие с базой данных для создания отчета.

Файл Snow.cs — это файл кода формы, которая обеспечивает формирование отчета «Снегоуборка».

Файл Snow.cs содержит код, который отвечает за создание и настройку пользовательского интерфейса, обработку пользовательских действий и взаимодействие с базой данных для создания отчета.

Файл AdminForm.cs – это файл кода формы администратора в приложении, который обеспечивает доступ к настройкам и управлению пользовательскими учетными записями.

Файл AdminForm.cs содержит код, который отвечает за создание и настройку пользовательского интерфейса, обработку пользовательских действий и взаимодействие с базой данных для управления пользователями.

Администратор приложения может использовать форму AdminForm для добавления новых пользователей, изменения или удаления существующих пользователей.

3.3 Описание поэтапной реализации

После того как были проанализированы все требования, предъявляемые к программному продукту и выбраны средства для разработки можно приступить к реализации.

В начале разработки была создана база данных, которая является фундаментом программного продукта. Для связи этой базы данных с проектом в Microsoft Visual Studio необходимо было импортировать её. После выполнения этого шага в проекте появился файл DEP190DataSet.xsd, который представляет собой визуальное представление структуры базы данных. Этот файл используется для взаимодействия с базой данных во время разработки программного продукта.

Следующим важным этапом в разработке было создание формы авторизации, которая является неотъемлемой частью любой системы управления данными. Была проведена тщательная проработка интерфейса этой формы, чтобы обеспечить максимальную понятность и удобство использования для

конечного пользователя. Особое внимание было уделено разграничению прав доступа, что позволяет контролировать доступ к конфиденциальным данным и гарантирует безопасность хранимой информации. Таким образом, создание формы авторизации является важным шагом в обеспечении безопасности и функциональности программного продукта.

После успешного создания формы авторизации, был реализован следующий этап - разработка основной формы для работы с приложением для диспетчера. Данная форма была разработана с учетом простоты и понятности интерфейса, что позволяло бы легко освоить её использование даже новым пользователям. Форма содержит интуитивно понятное меню для вызова соответствующей формы для формирования необходимого отчета.

Следующим шагом была разработка форм для формирования 4 видов отчетов - «Информация об эксплуатационном состоянии автодороги», «Ежедневный отчёт», «Двухнедельный отчёт», «Снегоуборка». На каждой из форм присутствуют элементы для просмотра информации, содержащейся в отчете, а также элементы управления, позволяющие осуществить экспорт отчета в печатную форму.

В рамках разработки также была создана форма просмотра ранее созданных отчетов с возможностью выбора конкретного отчета для внесения изменений в него. Эта форма позволяет пользователю ознакомиться с существующими отчетами и выбрать нужный отчет для редактирования данных. Разработанная функциональность обеспечивает удобство и гибкость в работе с отчетами, позволяя вносить необходимые изменения и актуализировать информацию в соответствии с требованиями и потребностями пользователей.

В рамках разработки была создана форма для администратора, предназначенная для управления пользователями. Эта форма включает в себя функционал добавления и удаления пользователей, а также предоставляет возможность просмотра и изменения данных существующих пользователей.

Административная форма обеспечивает администратору системы полный контроль над управлением пользовательскими учетными записями. При помощи функции добавления пользователей администратор может создавать новые учетные записи, указывая необходимую информацию о каждом пользователе. С функцией удаления пользователей администратор может удалять учетные записи пользователей, которые больше не нужны или нарушают политику системы.

Кроме того, администратор имеет возможность просмотра и изменения данных существующих пользователей. Это позволяет администратору обновлять информацию о пользователях, включая персональные данные, настройки доступа и другую релевантную информацию.

Разработанная форма для администратора обеспечивает удобный и эффективный способ управления пользователями, позволяя администратору эффективно контролировать пользовательские учетные записи и обеспечивать безопасность системы.

По завершении всех предыдущих этапов разработки были проведены финальные штрихи, которые включали исправление обнаруженных ошибок в работе программы и оптимизацию некоторых процессов. Данные действия были необходимы для достижения максимально возможного уровня надежности и эффективности программного продукта. В результате проведенных изменений удалось достичь более высокой производительности и улучшить общую стабильность работы приложения.

3.4 Описание работы программы

После активации программного приложения появляется диалоговое окно, предназначенное для аутентификации пользователя. В данном окне пользователю требуется указать соответствующие учетные данные (логин и пароль), в зависимости от его роли в системе (сотрудник отдела диспетчеров или администратор) (рисунок 57).

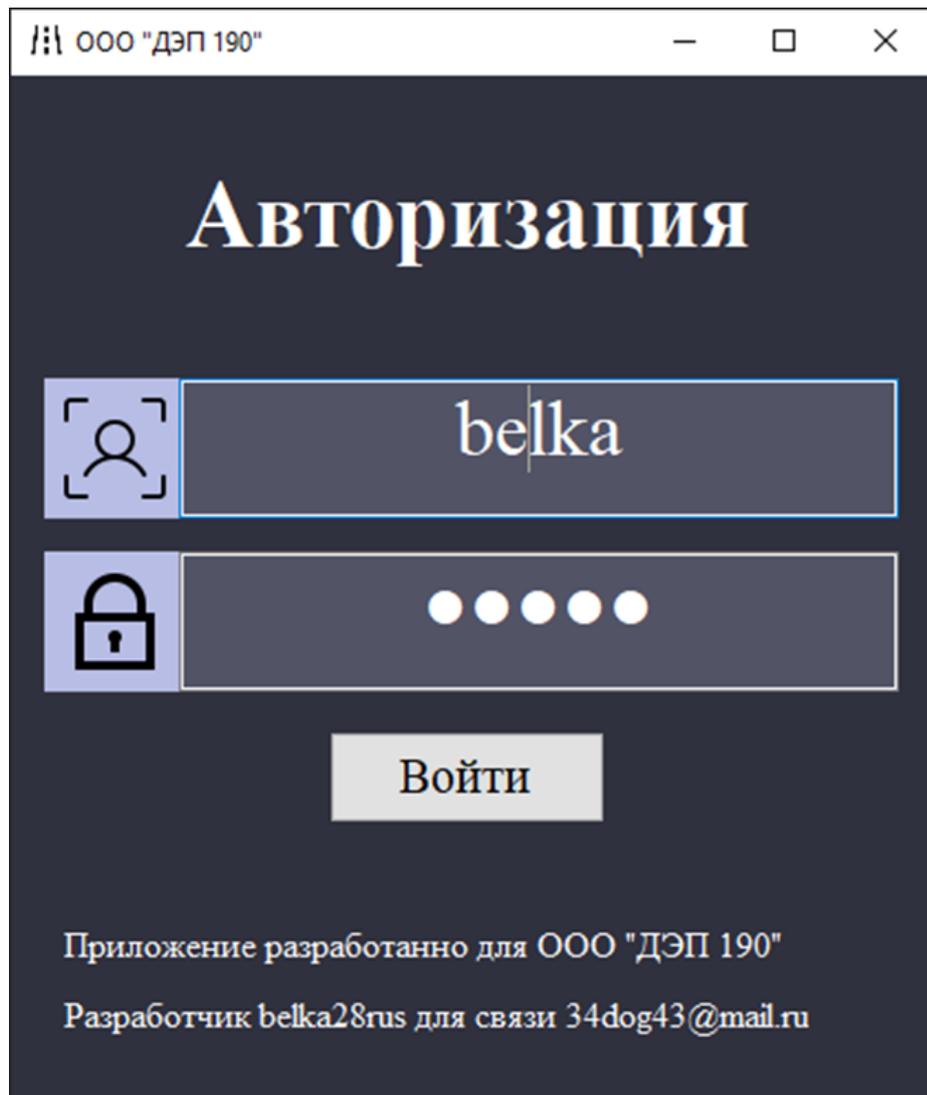


Рисунок 57 – Окно авторизации

При возникновении ситуации, когда введен неверный логин или пароль, система выдаст уведомление, информирующее об ошибке ввода. В случае успешной авторизации происходит переход к следующей форме. В зависимости от идентифицированной роли пользователя (диспетчер или администратор) открывается соответствующее окно, предоставляющее различный набор функций и возможностей.

При успешной авторизации диспетчера открывается форма "Отдел диспетчеров ООО "ДЭП 190"". Данное окно содержит два раздела: "Создание отчётов" и "Отчёты" (рисунок 58).

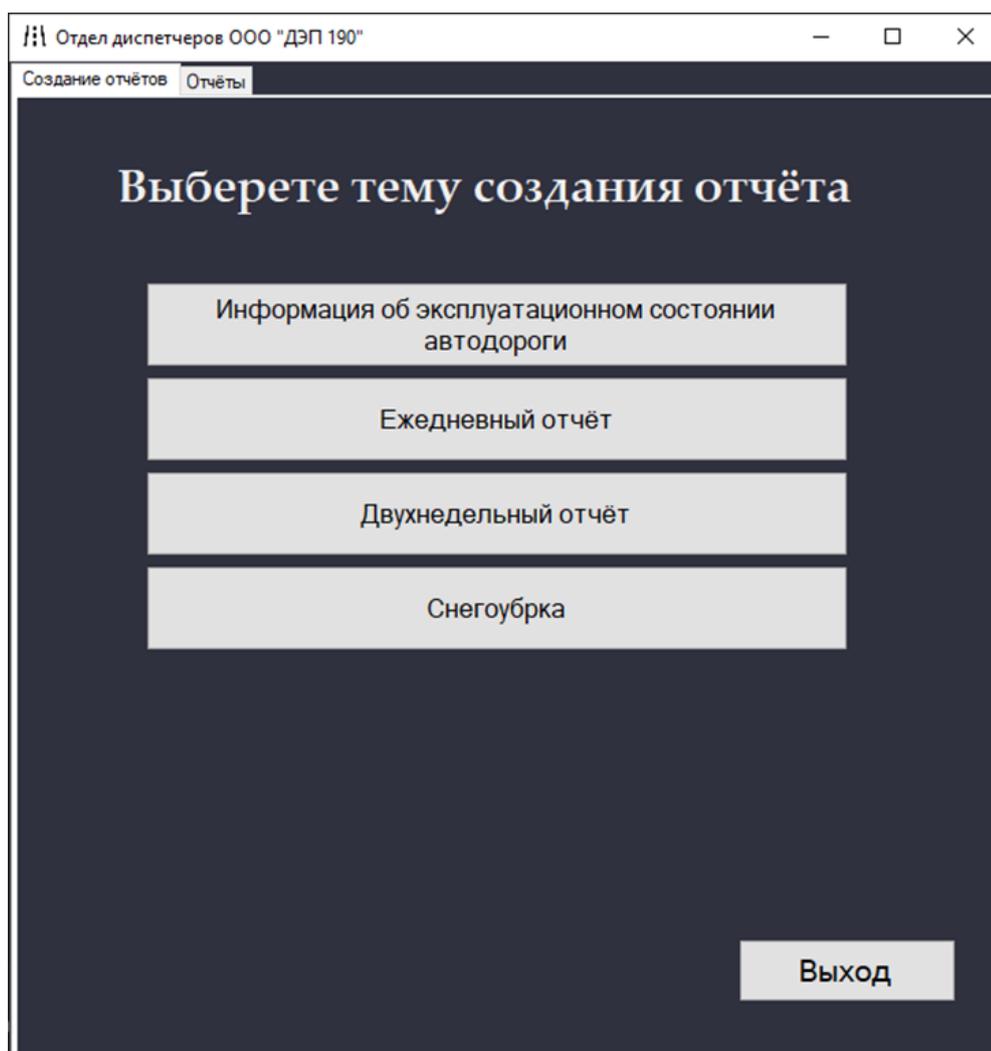


Рисунок 58– Отдел диспетчеров ООО «ДЭП 190»

В разделе "Создание отчётов" имеются четыре типа отчётов, предназначенных для создания: "Информация об эксплуатационном состоянии дороги", "Ежедневный отчёт", "Двухнедельный отчёт" и "Снегоуборка". При выборе одной из указанных тем отчёта открывается соответствующая форма, предназначенная для составления и создания отчёта. (рисунок 59).

После открытия формы для создания отчёта необходимо заполнить все необходимые поля, вводя соответствующую информацию. После того, как все данные будут введены, пользователю следует нажать на кнопку "Сформировать отчёт" для завершения процесса создания отчёта.

Создания отчёта о проведённой снегоуборке

Отчёт о снегоуборке

Введите данные для формирования отчёта

Дата создания отчёта: 5 февраля 2023 г.

Название отчёта: Снегоуборка Шим. р-он день

Район: Шимановский р-он 1292-1497 (1229-1343)

Время суток: День

Наименование техники: ДПС

Принадлежность техники: ООО "ДЭП 190"

Количество техники по штату: 4

Всего привлекалось техники: 1

Количество личного состава по штату: 111

Всего привлекалось личного состава: 1

Ответственное должностное лицо: Попов А.В.

Сотрудник составляющий отчёт: Иванова П.Г.

Сформировать отчёт

Рисунок 59 – Форма «Снегоуборка»

После нажатия кнопки "Сформировать отчёт", система автоматически создаст отчёт и сохранит его в файле формата Excel (рисунок 60).

Автосохранение: Дарья Вергун

ПОДПИСКА ОТМЕНЕНА 1 сентября 2023 г. большинство возможностей Excel будут отключены.

Сведения по технике на территории Шимановского района на 05.02.2023 (день)							
Муниципальное образование	Наименование снегоуборочной техники	Принадлежность и количество	Техника, привлекаемая для работ				Ответственное должностное лицо
			По штату техники	Всего привлекалось техники	По штату личного состава	Всего привлекалось личного состава	
Шимановский район 1292-1407 (1229-1343)	ДПС	ООО «ДЭП-190»	4	1			Исполнительный директор: Попов А.В.
	ДМК		7				
	Трактор со снегоочистит.оборудованием		2				
	экскаватор		1				
	погрузчик		1				
	Камаз		3				
	автогрейдер		1				
Итого:		19	1	111	1		
Всего по ООО ДЭП №190 задействовано: 1 ед. техники, 1 человека.							
Диспетчер ЦУП ООО ДЭП №190				Иванова П.Г.			

Шим-р-н

Рисунок 60 – Excel «Снегоуборка»

Создание всех четырех типов отчетов происходит аналогично описанному выше процессу. После выбора определенного типа отчета и открытия соответствующей формы, пользователь вводит необходимые данные и нажимает кнопку "Сформировать отчет". После этого система автоматически создает отчет указанного типа и сохраняет его в файле формата Excel.

При выборе темы "Двухнедельный отчет" в форме создания отчета, пользователю предоставляется дополнительная функция для формирования отчета. Пользователь может выбрать один из двух вариантов: ввод данных вручную или автоматическое формирование на основе данных "Ежедневного отчета" за выбранный промежуток времени (рисунок 61).

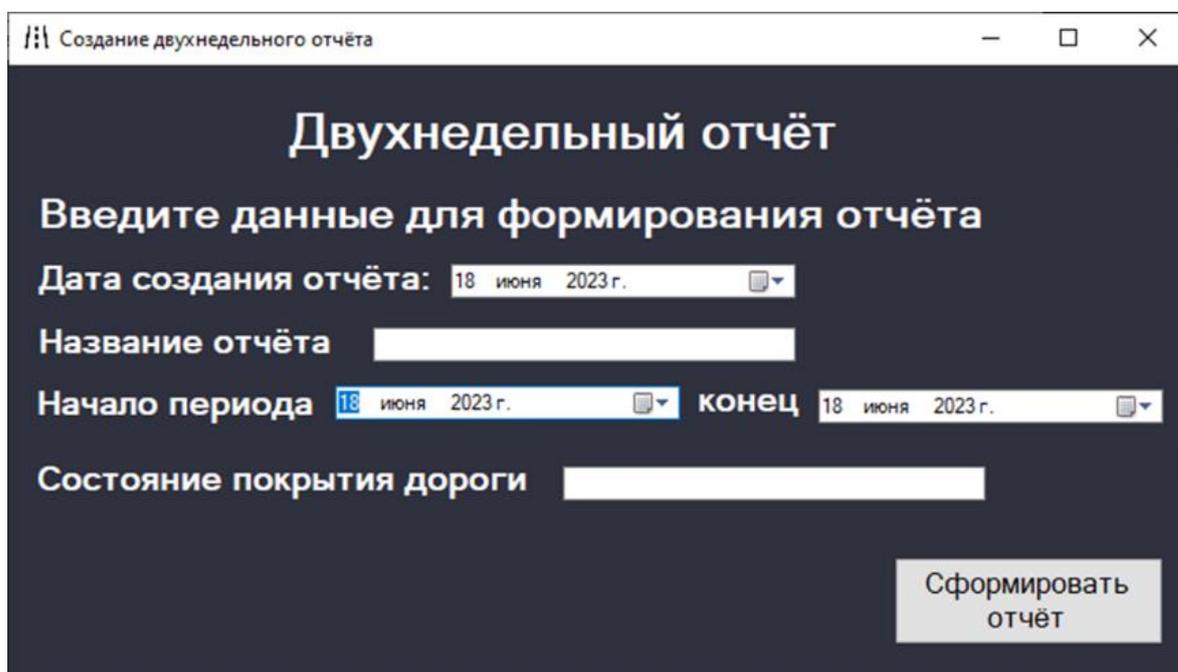
The image shows a web form titled "Создание двухнедельного отчёта" (Creating a two-week report). The main heading is "Двухнедельный отчёт" (Two-week report). Below the heading, the instruction "Введите данные для формирования отчёта" (Enter data for report generation) is displayed. The form contains several input fields: "Дата создания отчёта:" (Report creation date) with a date picker set to "18 июня 2023 г."; "Название отчёта" (Report name) with a text input field; "Начало периода" (Start date) with a date picker set to "18 июня 2023 г."; "конец" (End date) with a date picker set to "18 июня 2023 г."; and "Состояние покрытия дороги" (Road coverage status) with a text input field. A "Сформировать отчёт" (Generate report) button is located at the bottom right of the form.

Рисунок 61 – Форма «Двухнедельный отчет»

В случае выбора варианта ввода данных вручную, пользователь заполняет соответствующие поля самостоятельно, вводя требуемую информацию для формирования "Двухнедельного отчета".

Альтернативно, если пользователь выбирает автоматическое формирование, система использует данные, содержащиеся в "Ежедневном отчете" за

выбранный промежуток времени, и автоматически создает "Двухнедельный отчет" на основе этих данных.

На рисунке 62 представлены элементы раздела "Отчёты".

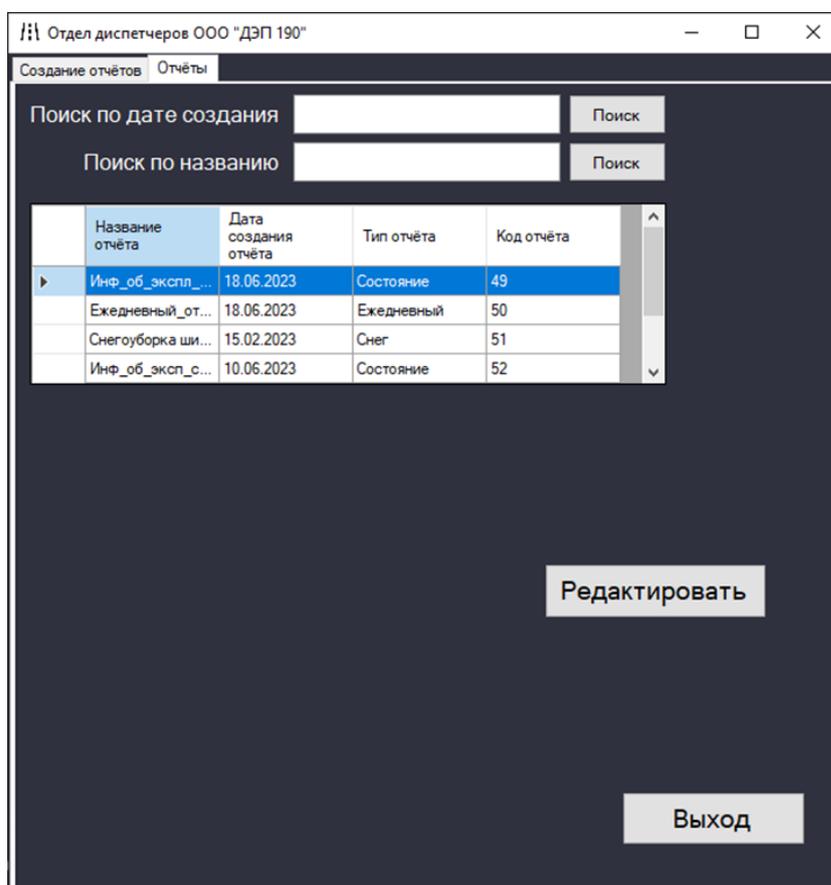


Рисунок 62 – Раздел «Отчёты»

В данном разделе, помимо кнопки "Выход" для завершения работы с программой, представлены два элемента поиска отчетов: по названию отчета и по дате создания отчета. Пользователь может использовать эти элементы поиска для нахождения нужного отчета. После нахождения отчета пользователь выбирает его и нажимает кнопку "Открыть", чтобы просмотреть содержимое выбранного отчета.

После выбора нужного отчёта открывается форма, в которой отображаются все имеющиеся данные данного отчёта (рисунок 63). Если пользователю необходимо внести изменения в определённые данные, он может внести соответствующие изменения в форме. После внесения изменений пользователь нажимает кнопку "Сохранить", чтобы сохранить обновленные данные отчёта

Редактирование отчёта

Информация об эксплуатационном состоянии автодороги

Дата создания отчёта: 18 июня 2023 г.

Название отчёта: Инф_об_экспл_сост 18.06.23

Погода и температура: Дождь/+20

Состояние покрытия дорог: Влажное

ДТП: 0

Объём работ: Работы не проводились

Наименование техники: Техника

Количество рабочих и техники: 2/2

Адрес работ: Шимановский р-он

Сохранить

Рисунок 63 – Редактирование отчёта

Если при входе в программу авторизацию проходил администратор, то для него открывается форма "Администрирование" (рисунок 64).

Администрирование

Поиск по логину Поиск

Карточка пользователя

Фамилия

Имя

Отчество

Логин

Пароль

Рисунок 64– Окно администратора

В окне "Администрирование" администратор имеет возможность просматривать информацию о существующих пользователях и добавлять новых пользователей.

В разделе "Просмотр пользователей" администратор имеет возможность воспользоваться поисковой строкой, введя ФИО нужного пользователя. После ввода информации открывается полная информация о найденном пользователе, которая включает в себя данные, связанные с его учетной записью и ролью в системе.

В этом разделе администратор имеет две дополнительные функции.

Временная блокировка пользователя: Администратор может применить временную блокировку к учетной записи пользователя. Это ограничивает доступ пользователя к программе и ее функционалу на определенный период времени. Пользователь будет уведомлен о блокировке своей учетной записи и не сможет авторизоваться в системе до окончания блокировки.

Удаление пользователя: Администратор имеет возможность удалить учетную запись пользователя из системы. При удалении учетной записи, все связанные с ней данные и права доступа будут полностью удалены из системы. Это может быть необратимой операцией, поэтому администратор должен быть внимателен при выполнении данного действия.

Дополнительно, администратор имеет возможность изменить пароль пользователя. Для этого администратор нажимает кнопку "Сгенерировать пароль", которая генерирует новый случайный пароль для данного пользователя. Затем администратор сохраняет изменения, и новый пароль становится активным для учетной записи пользователя.

Такая функция позволяет администратору обновлять пароли пользователей по их запросу или в случае необходимости обеспечения безопасности системы. Генерация случайных паролей помогает создать надежные и сложные пароли, которые усиливают защиту учетных записей пользователей.

В разделе "Просмотр пользователей" все пароли отображаются в скрытом виде для безопасности. Чтобы администратор мог просмотреть пароль конкретного пользователя, ему необходимо нажать кнопку с изображением глаза, которая раскрывает пароль и позволяет администратору увидеть его. Это предостережение, чтобы предотвратить случайное или несанкционированное раскрытие паролей и обеспечить повышенную безопасность доступа к системе.

В разделе "Новый пользователь" представлена форма для создания нового пользователя. Администратору необходимо ввести данные нового пользователя в соответствующие поля. Для генерации пароля для нового пользователя администратор может воспользоваться кнопкой "Сгенерировать пароль", которая автоматически создаст надежный и случайный пароль (рисунок 65).

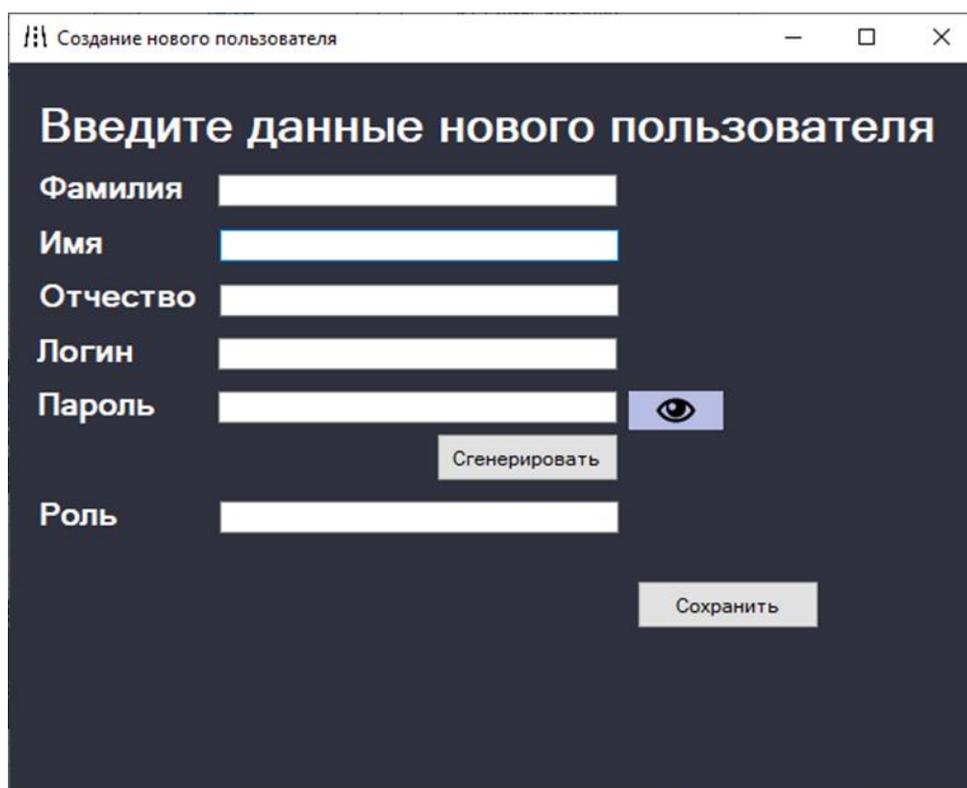


Рисунок 65 – Создание нового пользователя

После сохранения нового пользователя его учетная запись будет активирована, и пользователь сможет использовать предоставленные данные для авторизации и доступа к функциональным возможностям программы.

3.5 Информационная безопасность и оценка надёжности

Одно из главных требований, предъявляемых к программному обеспечению это его надёжное функционирование и достигается оно путём выполнения заказчиком совокупности мероприятий таких как:

- Бесперебойное питание технических средств;
- Лицензионное программное обеспечение;
- Испытание программных средств на наличие компьютерных вирусов;
- Контроль за состоянием аппаратного обеспечения.

Необходимость обеспечения непрерывного электропитания технических средств вытекает из требования обеспечить сохранность технических и информационных ресурсов в случае непредвиденных событий, связанных с прекращением электропитания как на локальном уровне, так и на всём предприятии.

Лицензионное программное обеспечение обеспечивает гарантию качественного продукта с регулярными обновлениями и исправлениями ошибок, включая те, которые связаны с обеспечением безопасности. Наличие лицензии также обеспечивает возможность получения технической поддержки со стороны владеющей компании.

Проведение проверки программных средств на наличие компьютерных вирусов позволяет обнаруживать угрозы в сфере безопасности своевременно и предотвращать утечку или повреждение данных.

Контроль состояния аппаратного обеспечения позволяет выявлять устаревшие или неисправные компоненты, требующие замены. Это способствует организации эффективного и непрерывного рабочего процесса.

В случае сбоя системы время восстановления не должно превышать время, необходимое для перезагрузки системы. В случае отказа, вызванного крахом операционной системы или выходом из строя технических средств, время восстановления не должно превышать одного рабочего дня.

При разработке программы также необходимо предусмотреть защиту от некорректных действий пользователя и от ввода неверных исходных данных. В случае таких действий должно появляться окно ошибки с подсказкой правильных действий в данной ситуации.

Для обеспечения надежности системы необходимо принимать организационные меры, включающие обучение пользователей работе с программным обеспечением, инструктаж обслуживающего персонала, соблюдение правил эксплуатации и выполнение резервного копирования данных.

Информационная безопасность является одним из ключевых аспектов в разработке программного обеспечения. Для обеспечения безопасности информации и защиты от несанкционированного доступа необходимо предпринимать определенные меры.

Одной из таких мер является авторизация пользователей. Приложение требует ввода логина и пароля для входа в систему. Доступ к приложению имеют только зарегистрированные пользователи с правильным логином и паролем. Это позволяет предотвратить несанкционированный доступ к приложению и защитить данные от нежелательного использования. В целях минимизации рисков несанкционированного доступа к информации и её потери, регулярно выполняется операция резервного копирования. Данный процесс осуществляется с периодичностью один раз в сутки.

Резервное копирование представляет собой процесс создания резервной копии всех важных данных программного продукта. Это включает информацию, которая может быть критически важной для функционирования системы или содержит важные данные пользователей.

Выполнение резервного копирования раз в сутки обеспечивает актуальность резервной копии и позволяет восстановить данные в случае их потери или повреждения. Регулярное резервное копирование также помогает минимизировать временные потери и снижает риски восстановления системы в случае непредвиденных событий, таких как технические сбои или кибератаки.

Таким образом, регулярное резервное копирование, выполняемое раз в сутки, является важной мерой безопасности для защиты информации и обеспечения надежности программного продукта.

Для обеспечения безопасности доступа к СУБД используется учетная запись с ограниченными правами. Данная учетная запись имеет следующий набор разрешенных операций: добавление, удаление, изменение и выборка записей из таблиц указанной базы данных. Однако, взаимодействие с другими базами данных на сервере запрещено.

Кроме того, учетной записи с ограниченными правами запрещено выполнять операции удаления базы данных и изменения ее структуры, а также удаление и изменение структуры таблиц, входящих в данную базу данных. Эти меры безопасности помогают предотвратить нежелательные изменения или удаление важных данных и структуры базы данных.

В информационной системе функционал и доступные инструменты зависят от роли учетной записи пользователя. Для учетной записи диспетчера разрешены все возможные действия с отчетами, включая их создание, редактирование и просмотр. С другой стороны, учетная запись администратора имеет разрешения на управление пользователями, включая создание, блокировку и удаление учетных записей.

Такие ограничения и разграничение прав доступа позволяют обеспечить безопасность и контроль в информационной системе, гарантируя, что каждый пользователь имеет доступ только к тем функциям и данным, которые соответствуют его роли и полномочиям.

Таким образом все эти меры были учтены при разработке программного продукта, а также на этапе его внедрения на предприятии.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Безопасность

Требования по организации рабочих мест, режимов труда и отдыха работников, использующих персональные компьютеры (ПЭВМ), разработаны с учетом Трудового кодекса Российской Федерации. Они имеют целью обеспечить безопасные условия труда и здоровье работников, работающих с ПЭВМ.

Одним из важных аспектов обеспечения безопасности является организация рабочих мест.

Эргономика рабочего места. Рабочее место должно быть организовано с учетом принципов эргономики. Это включает правильную расстановку мебели, регулируемые стулья и столы, а также оптимальное размещение клавиатуры, монитора и других устройств для минимизации нагрузки на тело работника.

Освещение. Рабочее место должно обеспечивать достаточное естественное или искусственное освещение. Освещение должно быть равномерным и не создавать бликов на мониторе или клавиатуре, чтобы предотвратить утомление глаз.

Вентиляция. Рабочее помещение должно быть оборудовано системой вентиляции или кондиционирования, чтобы обеспечить свежий воздух и комфортную температуру.

Также для обеспечения безопасности сотрудников на рабочих местах необходимо установить режимы труда и отдыха.

Регулярные перерывы. Работникам следует предоставлять регулярные перерывы для отдыха и разминки. Рекомендуется делать небольшие перерывы каждый час работы с ПЭВМ для снятия напряжения с мышц и глаз.

Альтернативные задачи. Сотрудникам необходимо предлагать разнообразные задачи, чтобы снизить монотонность работы с ПЭВМ и предотвратить усталость.

Графики работы. Устанавливаются разумные графики работы, которые не приводят к чрезмерной нагрузке и позволяют работникам отдыхать и восстанавливаться.

Проветривание и разминка. Работникам необходимо делать перерывы на проветривание помещения и выполнение физических упражнений или разминок для снятия напряжения.

Сотрудники отдела диспетчеров вынуждены проводить достаточно продолжительное время за своими рабочими местами в малоподвижном состоянии и с напряжённым взглядом на монитор компьютера. Указанные факторы вызывают быстрое утомление, сопровождающееся появлением воли в глазах и возможным онемением спинных мышц. Ежедневное утомление только усиливается. Для сохранения здоровья рекомендуется систематически делать перерывы и выполнять комплекс физических упражнений.

В первую очередь, необходимо обратить внимание на комплекс упражнений, направленных на сохранение здоровья глаз. В этот комплекс входят следующие упражнения:

- рисование глазами геометрических фигур, букв или цифр;
- массаж глаз, выполняемый тремя пальцами каждой руки с лёгким нажатием на верхние веки в течение (1–2) секунд;
- моргание в течение примерно (20–30) секунд;
- сочетание максимально раскрытых и зажмуренных глаз в течение (10–15) секунд;
- концентрация, при которой необходимо смотреть сначала на горизонт, а затем на кончик носа в течение (5–10) секунд.

Для достижения максимальной эффективности этих упражнений рекомендуется выполнять их дважды в день в одно и то же время.

Во-вторых, следует обратить внимание на комплекс упражнений для головы, шеи, рук, туловища и ног:

- подбородок медленно опускается на грудь и находится в этом положении в течение 5 секунд. Повторить до 10 раз;
- откидываемся на спинку кресла, кладём руки на бёдра, закрываем глаза, расслабляемся и находимся в этом положении в течение (10–20) секунд;
- наклонять голову вперёд-назад, затем вправо-влево;
- встать прямо, поставить ноги на ширине плеч. Поднять руки вверх, встать на носочки и потянуться. Опуститься, опустить руки вдоль тела и расслабиться. Повторить от 3 до 5 раз.

Выполнение данного комплекса упражнений поможет сотрудникам отдела кадров сохранить здоровье и справиться с утомлением, вызванным длительным пребыванием в статической позе за компьютером.

Требования по организации рабочих мест, режимов труда и отдыха работников, использующих ПЭВМ, помогают обеспечить безопасные и комфортные условия труда, снизить риск возникновения профессиональных заболеваний, а также улучшить производительность и благополучие работников.

4.1.1 Характеристика условий труда сотрудников

В состав ООО «ДЭП 190» входит шесть отделов, разработанный программный продукт предназначен для сотрудников отдела диспетчеров. В этом отделе двое сотрудников, которые находятся на рабочем месте по сменно.

Важным аспектом обеспечения безопасности является своевременное внедрение и обновление технических средств безопасности. Это необходимо для создания благоприятной рабочей среды, исключающей профессиональные заболевания и травматизм.

Одной из основных целей обеспечения безопасности в отделе информатизации является создание наилучших условий для работы специалистов отдела. Такие условия способствуют повышению эффективности и комфорту трудовой деятельности сотрудников.

4.1.2 Общие требования безопасности, предъявляемые к помещениям с ПЭВМ

Помещения, предназначенные для ПЭВМ, должны быть обеспечены естественным и искусственным освещением, соответствующим требованиям нормативных документов. Окна в таких помещениях рекомендуется ориентировать преимущественно на север и северо-восток.

Для обеспечения оптимальной работы с освещением оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами, такими как жалюзи, занавеси, внешние козырьки и другие подобные средства. Это позволит контролировать количество падающего света и уровень освещенности в помещении в зависимости от текущих потребностей и условий.

Следует отметить, что использование ПЭВМ в помещениях без естественного освещения допускается только при наличии положительного санитарно-эпидемиологического заключения, которое выдается в соответствии с установленными процедурами. Это обеспечивает соблюдение необходимых стандартов и условий для безопасной эксплуатации ПЭВМ в таких условиях.

Правильное освещение в помещениях для работы с ПЭВМ играет важную роль в создании комфортной и безопасной рабочей среды, способствующей повышению производительности и благополучию сотрудников.

Для обеспечения комфортного рабочего пространства и безопасной эксплуатации ПЭВМ, необходимо учитывать следующие аспекты.

Площадь, выделенная на одно рабочее место пользователя, зависит от характеристик используемых компьютеров и периферийных устройств:

– при использовании ПЭВМ с видеотерминалами (без вспомогательных устройств, таких как сканеры, принтеры и др.), соответствующих международным стандартам безопасности компьютеров, и с продолжительностью работы менее 4 часов в день рекомендуется площадь 4,5 кв. м на одно рабочее место пользователя (взрослого и студента высшего профессионального образования);

– при использовании ПЭВМ с плоскими дискретными экранами (жидкокристаллическими, плазменными) также рекомендуется площадь 4,5 кв. м на одно рабочее место.

Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным занулением в соответствии с техническими требованиями эксплуатации. Это поможет предотвратить неприятные последствия от статического электричества и обеспечить безопасность работы.

Учитывая эти рекомендации и предпринимая соответствующие меры, можно обеспечить оптимальные условия работы с ПЭВМ и системой единого времени.

Для обеспечения комфортных условий работы с ПЭВМ и решения проблемы шума, связанного с шумящим оборудованием (например, печатающими устройствами, серверами и другими устройствами), необходимо размещать такое оборудование вне помещений, где находятся ПЭВМ.

Важными параметрами для установки оборудования являются:

– нормальное освещение помещения, которое обеспечивает достаточную видимость и комфорт для работы с оборудованием;

– отапливаемое помещение с температурой в пределах от 5 до 40 °С, чтобы поддерживать оптимальные условия работы и предотвратить перегрев оборудования;

– относительная влажность воздуха, не превышающая 80 % при температуре 25 °С, что помогает предотвратить конденсацию и негативное воздействие влаги на оборудование.

Соблюдение указанных параметров создает условия для надежной и эффективной работы системы и обеспечивает долговечность оборудования.

Рабочие места с ПЭВМ, расположенные в помещениях с источниками вредных производственных факторов, должны быть размещены в изолированных кабинках с организованным воздухообменом. Это необходимо для защиты

пользователей от воздействия вредных веществ или шума, которые могут негативно повлиять на их здоровье и работоспособность.

Внутренняя отделка помещений, особенно используемые полимерные материалы, должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение. Это гарантирует, что материалы не содержат вредных веществ и безопасны для использования в рабочей среде.

При планировании и организации рабочих мест с ПЭВМ в служебных помещениях следует учитывать следующие рекомендации:

- окна должны быть оборудованы створчатыми экранами, жалюзи, шторами на роликах и другими устройствами, позволяющими регулировать проникновение естественного освещения и снижать отражение на экране ПЭВМ;

- рабочее освещение должно быть регулируемым с асимметричным рассеянием света, чтобы обеспечивать оптимальные условия освещения рабочей поверхности;

- держатель документов должен быть освещен, чтобы обеспечить комфортное чтение и работу с документами;

- стены помещений должны быть окрашены в приглушенные краски, которые создают спокойную и ненапряженную обстановку.

Микроклимат в помещениях, где находятся рабочие места с ПЭВМ, играет важную роль. Он определяется следующими параметрами:

- температура воздуха, выраженная в градусах Цельсия;

- относительная влажность воздуха, измеряемая в процентах;

- скорость движения воздуха, измеряемая в метрах в секунду;

- интенсивность радиации, особенно в инфракрасной и частично в ультрафиолетовой областях спектра электромагнитных излучений, измеряемая в джоулях на квадратный сантиметр в минуту.

Эти параметры, как отдельно, так и в комплексе, оказывают влияние на организм человека, влияют на его самочувствие и работоспособность.

Поэтому важно поддерживать оптимальные значения данных параметров, чтобы создать комфортные условия для работы пользователей ПЭВМ.

Влажность воздуха играет значительную роль в общем состоянии человека, так как она влияет на теплообмен между организмом и окружающей средой. При высокой влажности воздуха теплоотдача через испарение пота с поверхности тела затрудняется, что может вызвать перегрев организма и даже тепловой удар.

Оптимальный микроклимат в помещении способствует поддержанию теплового равновесия между организмом человека и окружающей средой. Для обеспечения оптимальных условий могут использоваться системы кондиционирования или вентиляции с возможностью регулировки температуры, влажности и скорости движения воздуха.

При помощи кондиционирования воздуха можно контролировать и поддерживать заданные значения параметров микроклимата. Однако вентиляция также может использоваться с учетом определенных допусков величин параметров микроклимата.

Эффективное кондиционирование или вентиляция помещений, где расположены рабочие места с ПЭВМ, позволяют создать комфортные условия работы, поддерживая оптимальный микроклимат и предотвращая негативное влияние избыточной влажности на организм человека.

4.1.3 Обеспечение электробезопасности

Электробезопасность — это комплекс организационных и технических мероприятий и средств, которые направлены на защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электромагнитного поля и статического электричества.

Под термином "электроустановки" понимается совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования, включая сооружения и помещения, в которых эти устройства установлены. Они предназначены для

преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и ее преобразования в другой вид энергии.

Системы электроустановок играют важную роль в обеспечении электропитания различных объектов, будь то жилые дома, промышленные предприятия или офисные комплексы. При этом безопасность электроустановок является одним из основных приоритетов, чтобы предотвратить возможные аварии, поражение электрическим током и другие опасные ситуации.

В соответствии с условиями электробезопасности, электроустановки классифицируются на две категории [4]:

- электроустановки напряжением до 1000 В. Это включает системы, работающие на напряжении до 1000 В. Эти электроустановки могут включать помещения различного назначения, такие как жилые здания, офисы, магазины, производственные помещения и т.д;

- электроустановки напряжением выше 1000 В. В эту категорию входят системы, работающие на напряжении выше 1000 В. Обычно это крупные промышленные электроустановки, электростанции и другие объекты, требующие высокого уровня электроснабжения.

С точки зрения опасности поражения электрическим током, помещения могут быть разделены на следующие категории:

- помещения без повышенной опасности. Это помещения, где отсутствуют факторы, которые повышают опасность поражения электрическим током. Такие помещения обычно не имеют высокой влажности, токопроводящей пыли или полов, высокой температуры или металлоконструкций, связанных с землей;

- помещения с повышенной опасностью. В таких помещениях присутствуют факторы, которые могут повысить риск поражения электрическим током. Это может включать высокую влажность (более 75 % относительной влажности воздуха), наличие токопроводящей пыли, токопроводящих полов, высокую температуру (превышающую 35 °С) и возможность одновременного

соприкосновения человека с заземленными металлоконструкциями и металлическими корпусами электрооборудования;

– особо опасные помещения. Это помещения, где присутствуют особые условия, повышающие опасность поражения электрическим током. Это может включать высокую влажность (почти 100 % относительной влажности) со влажными поверхностями, химически активные или органические среды и сочетание двух или более условий повышенной опасности.

Для обеспечения безопасности при работе с электроустановками различных категорий необходимо применять соответствующие меры электробезопасности и соблюдать требования, определенные в соответствующих нормативных документах.

4.1.4 Эргономические требования к интерфейсу пользователя

Существует несколько способов взаимодействия с графическими элементами пользовательского интерфейса, которые используют различные приемы:

– ввод данных с клавиатуры: пользователь может вводить информацию, нажимая на клавиши на клавиатуре. Этот способ наиболее распространен и удобен для ввода текстовой информации;

– указание с помощью компьютерной мыши, ручки, распознавания жестов, отслеживания положения глазного яблока: пользователь может перемещать указатель мыши или специального устройства (например, ручки) по экрану для выбора и взаимодействия с элементами интерфейса. Некоторые системы также поддерживают распознавание жестов или отслеживание положения глазного яблока для управления интерфейсом;

– речевой ввод с использованием голосовых команд, распознавания голоса: пользователь может использовать свой голос для передачи команд и ввода информации. Система распознает произнесенные слова и выполняет соответствующие действия.

В интерактивной системе, где используются несколько способов ввода, пользователю должна быть предоставлена возможность выбора и использования любого из этих способов. Кроме того, способы ввода могут комбинироваться друг с другом для более удобного и эффективного взаимодействия.

Важно отметить, что некоторые способы ввода могут требовать использования конкретных элементов пользовательского интерфейса. Например, для указания с помощью компьютерной мыши необходимы элементы, с которыми можно взаимодействовать с помощью указателя.

Элементы пользовательского интерфейса могут иметь различные состояния, которые зависят от состояния системы и действий пользователя. Важно, чтобы каждое состояние было четко визуальное отличимое от других состояний. Это поможет пользователю понять текущее состояние системы и сделать правильные действия.

Для производительной и качественной работы на компьютере имеет существенное значение определённые параметры, которые описаны ниже.

Размеры знаков. Размеры знаков на экране дисплея должны быть достаточно большими, чтобы обеспечить удобное чтение. Если расстояние от глаз оператора до экрана составляет (60–80) см, то высота знака должна быть не менее 3 мм;

Плотность размещения. Расстояние между знаками должно составлять (15–20) % их высоты, чтобы обеспечить четкое и разборчивое отображение информации;

Контраст и соотношение яркостей. Соотношение яркости фона экрана и символов должно быть от 1:2 до 1:15. Наиболее удобным физиологическим режимом работы является отображение черных символов на белом фоне, что обеспечивает хорошую читаемость;

Поддержка программного обеспечения. При эксплуатации оборудования системы единого времени используется специализированное программное

обеспечение для управления встроенными модулями. Оно обеспечивает надежное функционирование и управление модулями;

Визуальное отображение модулей. На рабочем столе системы единого времени в главном окне программы отображаются схематические изображения модулей, входящих в состав изделия. Это позволяет упростить доступ к управлению конкретными модулями и предоставить более понятный интерфейс для пользователя;

Цветовая гамма. Цветовая гамма подобрана таким образом, чтобы более точно отобразить важные параметры настройки модулей. В данном случае используются цвета: красный, желтый и зеленый;

Отображение ошибок. При обнаружении ошибки работы модуля программное обеспечение подсвечивает схематическое изображение пользователя и издает звуковой сигнал. Это является неотъемлемой частью поддержания исправной работы оборудования;

Размер и цвет шрифта. Размер и цвет шрифта подбираются в зависимости от важности выдаваемой информации по каждому модулю. Это позволяет выделить ключевые данные и обеспечить их удобочитаемость.

Таким образом, правильные размеры знаков, плотность размещения, контрастность, соотношение яркостей, поддержка программного обеспечения и визуальное представление модулей являются важными аспектами для эффективной работы на компьютере и обеспечения удобного пользовательского опыта.

4.2 Экологичность

В соответствии с действующим Федеральным Законом №89 «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 (редакция от 19.12.2022), отдел не имеет права самостоятельно утилизировать указанные отходы.

Отходы макулатуры группы «А» должны быть собраны в специально выделенном для этой цели служебном помещении. Перед утилизацией

макулатура должна быть предварительно измельчена с использованием специальных технических устройств.

Объем переданных отходов для последующего захоронения или утилизации должен быть учтен и должен быть подтвержден соответствующей документацией.

Передача отходов для захоронения разрешается только на действующие полигоны, обладающие лицензией, которая подтверждает их право принимать и захоронять конкретные виды отходов.

Нарушение правил утилизации техники подпадает под действие статьи 19.14 КоАП РФ.

Локальные вычислительные сети включают в себя не только кабельные системы, но также различные сложные технические устройства, такие как коммутаторы, маршрутизаторы и серверы, которые являются компьютерными системами, а также блоки сличения волоконно-оптических линий связи. Все указанные устройства имеют определенные сроки службы и технический ресурс, после истечения которых требуется их утилизация.

Для этих целей создаются специализированные перерабатывающие заводы, которые позволяют извлекать драгоценные и цветные металлы из устройств и кабелей, а также утилизировать различные виды отходов, например, пластмассу и обмотки кабелей, с минимальным воздействием на экологию окружающей среды.

Система единого времени должна быть демонтирована с извлечением драгоценных и цветных металлов в соответствии с установленным заказчиком порядком.

4.3 Чрезвычайные ситуации

4.3.1 Нештатные ситуации

В случае обнаружения обрыва проводов питания, неисправности заземления, повреждений электрооборудования, инженерных коммуникаций, а также конструктивных элементов здания или помещения, при возникновении

резкого ухудшения самочувствия людей или в любой другой ситуации, которая представляет прямую угрозу жизни или здоровью, необходимо следовать следующим действиям:

- немедленно остановить производственные работы;
- при наличии пострадавших, обеспечить оказание первой помощи;
- при необходимости, отключить электроэнергию и установить запрещающий плакат "НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ!";
- обеспечить открытие аварийных выходов и эвакуацию персонала;
- сообщить о принятых мерах руководителю работ и действовать в соответствии с полученными указаниями;
- сообщить об инциденте оперативному дежурному УЭТИГСК и начальнику отдела.

Выполнение указанных шагов поможет обеспечить безопасность людей и минимизировать возможные риски.

В случае, если сотрудник оказывается рядом с местом происшествия или несчастным случаем, ему необходимо предоставить первую помощь пострадавшему и незамедлительно сообщить об этом оперативному дежурному УЭТИГСК и начальнику отдела. Если человек попал под напряжение, необходимо немедленно отключить электропитание и освободить его от действия тока.

При обнаружении пожара или признаков горения, таких как задымление, запах гари, повышение температуры и т.д., следует соблюдать следующие меры:

- прекратить выполнение работ и немедленно вызвать пожарную охрану по телефону. Принять все возможные меры для спасения людей, сохранения имущества и тушения пожара;
- немедленно сообщить о происшествии руководителю подразделения;
- эвакуировать людей из опасной зоны, используя основные и аварийные выходы;

- обесточить электрооборудование в зоне пожара;
- выключить приточную и вытяжную вентиляцию;
- включить систему пожаротушения;
- для тушения горящего электрооборудования, находящегося под напряжением, использовать углекислотные огнетушители, сухой песок, асбестовые коврики.

Соблюдение данных инструкций поможет обеспечить безопасность людей, эффективно противостоять пожару и минимизировать возможные последствия.

4.3.2 Обеспечение пожарной безопасности

В каждой организации должен быть установлен соответствующий противопожарный режим, учитывая пожарную опасность [3]. Распорядительный документ определяет следующие меры:

Определение и оборудование специальных зон для курения. Зоны для курения должны быть обозначены знаками пожарной безопасности, включая знак "Не загромождать". Запрещается курение на территории и в помещениях, где хранятся легковоспламеняющиеся жидкости, горючие жидкости и газы, а также на взрывопожароопасных участках. Курение вне специально отведенных мест также запрещено.

Определение мест и установление максимально допустимого количества материалов и продукции, которые могут одновременно находиться в помещениях.

Установление порядка уборки горючих отходов и пыли, а также правил хранения специальной масляной одежды.

Определение порядка отключения электрооборудования в случае пожара или по окончании рабочего дня.

Установление порядка эвакуационных путей и выходов является важным аспектом обеспечения пожарной безопасности. Эвакуационные пути должны быть ясно обозначены и свободны от препятствий. Выходы должны

быть доступными и легко открываемыми. Знаки и указатели должны обозначать маршруты эвакуации. Эвакуационные пути должны быть достаточно широкими для прохода людей в безопасности. Необходимо избегать препятствий на эвакуационных путях [10].

Установление порядка проведения инструктажа по противопожарной безопасности и пожарно-технического обучения, а также назначение ответственных лиц за их проведение. Каждый сотрудник должен пройти инструктаж и быть допущенным к работе только после его прохождения.

Соблюдение этих мер поможет обеспечить безопасность от пожара в организации и снизить возможные риски для персонала и имущества.

Каждому объекту требуется разработать инструкции о мерах обеспечения безопасности от пожара для каждого участка, где существует риск возникновения взрыва или пожара. Для зданий с особыми характеристиками и уникальными особенностями эксплуатации должны быть разработаны специальные правила пожарной безопасности, которые учитывают специфику пожарной опасности и согласовываются с соответствующими органами государственного пожарного надзора.

Общие инструкции о мерах пожарной безопасности устанавливают правила касательно использования открытого огня, движения транспорта, курения и временных пожароопасных работ на территории организаций.

В случае, если здания не оборудованы техническими системами оповещения о пожаре, руководитель объекта должен определить порядок оповещения людей о возникновении пожара и назначить ответственных лиц, которые отвечают за данную процедуру.

Руководители организаций (включая индивидуальных предпринимателей) имеют право:

- назначать лиц, которые должны соблюдать правила пожарной безопасности или контролировать их соблюдение на определенных рабочих участках;

– формировать комиссии по пожарной безопасности и создавать добровольные пожарные отряды.

Все помещения, включая производственные, административные, складские и вспомогательные, должны иметь видимые таблички с указанием номера телефона для вызова пожарной охраны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения проекта был проведен анализ предметной области с целью выявления особенностей устройства предприятия и его потребностей. Были изучены методы и средства, применяемые для автоматизации подобных производств, и собраны необходимые данные для разработки информационной системы.

Проектное решение, принятое на основе проведенного анализа, заключалось в разработке программного продукта, который предоставит более эффективные возможности для работы сотрудников-диспетчеров и создания различных отчетов, необходимых для предприятия.

Для реализации программного продукта были выбраны соответствующие программные средства, аргументировано объяснено причины их выбора.

Основной этап работы включал разработку архитектуры информационной системы, в рамках которой были созданы диаграммы вариантов использования и диаграммы последовательности. Эти диаграммы помогли визуализировать взаимодействие между пользователями и системой, а также последовательность выполнения операций.

Была разработана информационная база данных, проходящая через три этапа: инфологическое проектирование, логическое проектирование и физическое проектирование. Этот процесс позволил определить структуру и связи между данными, а также создать физическую реализацию базы данных.

На основе полученной информации были проведены работы по проектированию информационной системы, включающие определение требований и формирование концептуальных представлений о системе. Диаграммы и модели, построенные на предыдущих этапах, были использованы для принятия решений, соответствующих заранее утвержденным требованиям.

Последний этап работы включал рассмотрение вопросов безопасности и экологичности. Были определены требования, которым должна удовлетворять

работа человека за электронной вычислительной машиной, с учетом обеспечения безопасности информации и экологических стандартов.

В результате всех проведенных работ была достигнута последовательная и определенная реализация базы данных и программного продукта. Проектные диаграммы и модели, созданные на предыдущих этапах, сыграли важную роль в принятии обоснованных решений.

Заключительным результатом выполненной работы стала успешная разработка автоматизированной информационной подсистемы для отдела диспетчеров в ООО "ДЭП-190". Этот проект привел к значительному упрощению рабочего процесса диспетчеров на предприятии и повышению его эффективности. Разработанная информационная система обладает надежностью и функциональностью, что в свою очередь способствует улучшению общего качества работы предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

- 1 Бедердинова, О. И. Создание приложений баз данных в среде Visual Studio: учебное пособие / О.И. Бедердинова, Т.А. Минеева, Ю.А. Водозова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 94 с. - ISBN 978-5-16-109411-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1243816>
- 2 Введение в язык C# и .net Framework, – [Электронный ресурс] URL:<https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/z1zx9t92.aspx>
- 3 ГОСТ 12.1.004–91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1)»; введ. 01–07–1992. –Москва: МВД СССР, министерство химической промышленности СССР; М.: Стандартиформ, 1992–83 с
- 4 ГОСТ 12.1.030–81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»; введ. 01–07–1982. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам; М.: Стандартиформ, 1992–7 с
- 5 «Должностные обязанности диспетчера центра управления производством» утверждённые директором управляющей организации ООО «Плантпарк».
- 6 Краткий обзор технологии Entity Framework Макаров О.С. Наукосфера. 2020. № 7. С. 125–128
- 7 Мурадханов, С. Э. Разработка на языке C# приложений с графическим интер-фейсом: использование Windows Forms: учебник / С. Э. Мурадханов. - Москва: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 396 с. - ISBN 978-5-907061-36-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232758>
– Режим доступа: по подписке.
- 8 Обеспечивающие подсистемы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studme.org/120908108786/informatika/obespechivayuschie_podsistemy_informatsionnyh_sistem

9 Организация взаимодействия Entity Framework с базой данных Бабушкина Н.Е., Рачев А.А. Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике. 2020. Т. 28. № 3 (17). С. 14–16.

10 СанПиН 1.13130.2020 Система противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Введ. 2020-09-19

11 Стандарт организации. Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов) [Электронный ресурс] / АмГУ; разработ. Л. А. Проказина, Н. А. Чалкина, С. Г. Самохвалова. - Введ. с 05.04.2018. - Благовещенск: [б. и.], 2018. - 75 с. URL: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/Amur-SU_Edit-on/9702.pdf

12 Фролкина А.П. Особенности автоматизации на современных предприятиях // Материалы XIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018026266>

13 Microsoft Office Excel [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://chem-otkrit.ru/soft/Microsoft_Excel

14 Visual Studio tutorials | C#: [сайт]. - URL: <https://docs.microsoft.com/enus/visualstudio/get-started/csharp/?view=vs-2019>

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Андрианова, А. А. Алгоритмизация и программирование. Практикум: учебное пособие / А. А. Андрианова, Л. Н. Исмагилов, Т. М. Мухтарова. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 240 с.
- 2 Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. – М.: Юрайт, 2013–572 с.
- 3 Булгаков А.Б. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: сб. учеб.-метод. материалов для всех направлений подготовки бакалавров и специалистов / АмГУ, ИФФ; сост. А.Б. Булгаков, В.Н. Аверьянов, М. В. Гриценко. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017.
- 4 Кардаш, Т. А. Эргономика рабочих мест служащих и инженерно-технических работников, оснащенных ПЭВМ [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Кардаш ; АмГУ, ИФФ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2002. - 60 с
- 5 Коннолли, Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли. – М. : Вильямс И. Д., 2017 – 1440 с.
- 6 Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. – М. : Форум, 2018 – 61 с.
- 7 Пособие по безопасной работе на персональных компьютерах [Текст] / разработ. В. К. Шумилин. - М. : НЦ ЭНАС, 2005. - 28 с.
- 8 Рихтер, Д. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#. 4-е изд. , 2018 – 896 с.
- 9 Рудаков, А. В. Технология разработки программных продуктов. Учеб-ник/ А. В. Рудаков. – М. : Академия, 2013 – 208 с.
- 10 Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: Учебник для академического бакалавриата / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Люберцы: Юрайт, 2016–477 с.

11 User interface development based on windows forms class library
Abramyan M.E. Textbook for students of computer science and programming /
(Published with the permission of the publishing house BHV, which is the copyright
holder of the first edition of the book in Russian: Абрамян М.Э., Visual C# на
примерах, 2008.) Rostov-on-Don - Taganrog, 2021.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Техническое задание

1 Введение

1.1 Наименование программы

Наименование программного продукта – «Диспетчера ООО «ДЭП 190»»

1.2 Краткая характеристика области применения

Программа предназначена для автоматизированного создания форматированных отчётов. В зависимости от того какой отчёт необходимо сформировать сотрудником-диспетчером выбирается тема (информация об эксплуатационном состоянии автодороги, ежедневный отчёт, двухнедельный отчёт, снегоуборка) и в зависимости от этого вносятся все необходимые данные. После создания отчёта сотрудник может либо распечатать отчёт, либо отправить его по электронной почте.

2 Основания для разработки

Основанием для разработки служит выпускная квалификационная работа студента «Амурского Государственного Университета» по закреплённой теме: «Разработка автоматизированной информационной подсистемы для отдела диспетчеров ООО «ДЭП 190»».

3 Назначение разработки

Программный продукт будет использоваться в ООО «ДЭП 190» несколькими группами пользователей: сотрудник-диспетчер, администратор системы.

3.1 Функциональное назначение

Для сотрудника-диспетчера имеется возможность создавать отчёты, корректировать их при необходимости и после печатать или отправлять по почте созданные документы. Также имеется доступ к ранее уже созданным отчётам.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Администратор может добавлять новые темы для отчётов или корректировать уже имеющиеся, а также добавлять или удалять пользователей.

3.2 Эксплуатационное назначение

Программный продукт будет использоваться сотрудниками-диспетчерами ООО «ДЭП 190». Права на доступ и функционал будут ограничиваться в зависимости от того какой пользователь был авторизован.

4 Требования к программе или программному изделию

4.1 Требования к функциональным характеристикам

4.1.1 Требования к составу выполняемых функций

В самом начале любой из пользователей должен авторизоваться и уже в зависимости от того какую роль имеет пользователь открывается соответствующий интерфейс со своим функционалом.

Для сотрудника-диспетчера программный продукт имеет следующие возможности:

- в разделе «создать отчёт» имеется возможность выбрать тему отчёта, который необходимо создать;
- в разделе «отчёты» возможен просмотр уже созданных отчётов, а также их корректировка;
- печать созданных отчётов;
- отправка созданных отчётов по электронной почте.

После выбора темы отчёта система попросит внести все необходимые данные в зависимости от того какая тема была выбрана. После того как все данные будут внесены программа сформирует отчёт формата .xlsx. Сразу после этого сформированный документ можно отправить на печать или по электронной почте.

В разделе «создать отчёт» есть несколько тем отчётов:

- информация об эксплуатационном состоянии автодороги;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- ежедневный отчёт;
- двухнедельный отчёт.
- снегоуборка.

После того как диспетчер выберет тип отчёта открывается форма, в которой нужно заполнить поля.

Тема «информация об эксплуатационном состоянии автодороги» содержит в себе четыре раздела:

- км 1109-1200 (Магдагачи) (1024-1137);
- км 1201-1300 (Сиваки) (1137-1237);
- км 1301-1370 (Шимановск) (1237-1307);
- км 1371-1444 (Шимановск) (1307-1384).

В каждом из этих разделов необходимо указать следующие данные:

- дата (выставляется автоматически в зависимости от даты на текущее время, но при необходимости можно изменить самостоятельно);
- состояние погоды и температуры;
- состояние покрытия дорог;
- дор.-трансп. покрытия дорог, причины, вид, кол-во пострадавших;
- объём и вид выполняемых работ;
- наименование;
- количество дорожных рабочих и техники;
- адреса работ;
- ФИО сотрудника, составляющего отчёт (выставляется автоматически в зависимости от того какой пользователь вошёл в систему).

Тема «ежедневный отчёт» имеет четыре раздела:

- Магдагачи км 1024+000 – км 1137+000;
- Сиваки км 1137+000 – км 1237+000;
- Шимановск км 1237+000 - км1307+000;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

– Шимановск км 1307+000 – км 1384+000.

В этих разделах заполняются следующие поля:

– отчётный период (дата выставляется автоматически в зависимости от текущей);

– температура окружающей среды день/ночь;

– количество дней с осадками;

– состояние покрытия;

– фактический расход ПГМ, тн (с начала года);

– фактический расход ПГМ, тн (за отчётный период);

– остаток ПГМ, тн;

– фактический расход ПСС, тн (с начала года);

– фактический расход ПСС, тн (за отчётный период);

– остаток ПСС, тн;

– ДТП (отчётный период);

– ДТП (с начала года);

– предписания.

Тема «двухнедельный отчёт» имеет таких же четыре раздела, как и тема «ежедневный отчёт» и в них находятся такие же поля. Исключение составляет поле «отчётный период» в нём пользователь вносит две даты: начало и конец периода.

В теме «снегоуборка» заполняются следующие поля:

– район проведения работ;

– дата проведения работ (выставляется автоматически в зависимости от текущей);

– время суток проведения работ;

– наименование снегоуборочной техники;

– принадлежность техники;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

- количество техники по штату;
- всего привлекалось техники;
- количество личного состава по штату;
- всего привлекалось личного состава;
- ответственное должностное лицо;
- ФИО сотрудника, составляющего отчёт (выставляется автоматически в зависимости от того какой пользователь вошёл в систему).

Также после внесения всех данных автоматически высчитывается итоговое число задействованной техники и личного состава и вносятся в отчёт.

В раздел «отчёты» автоматически будут заноситься все уже созданные отчёты. Диспетчер в данном разделе может найти нужный отчёт для его просмотра, корректировки или отправить его на печать или по электронной почте. Для удобства поиска отчётов в данном разделе они разделены по категориям в зависимости от темы:

- информация об эксплуатационном состоянии автодороги;
- ежедневный отчёт;
- двухнедельный отчёт.
- снегоуборка.

Для администратора системы программный продукт имеет следующий функционал:

- добавление новых пользователей системой;
- добавление новых тем для отчётов;
- просмотр активности пользователей системы.

4.1.2 Требования к организации входных и выходных данных

Все данные будут храниться в базе данных, далее БД, созданной в SQL Server Management Studio. Доступ к ним будет реализован с использованием технологии ADO.NET, которая позволяет взаимодействовать с базой данных

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

SQL Server через объекты и методы встроенных классов в .NET Framework. БД будет хранить данные об отчётах.

Требования к входным данным будут следующие:

- данные, необходимые для создания отчета, должны быть введены сотрудником-диспетчером в программу;
- ввод данных должен осуществляться в удобном интерфейсе с помощью форм и полей, предоставляемых программой;
- вводимые данные должны быть проверены на корректность и соответствие формату, заданному в программе;
- данные должны быть доступны в базе данных для последующего использования.

Требования к выходным данным:

- сформированный отчет должен быть сохранен в файле формата Excel;
- сформированный отчет должен содержать всю необходимую информацию, заданную в соответствующем шаблоне отчета;
- сформированный отчет должен быть отформатирован в соответствии с заданными требованиями к оформлению отчета;
- сформированный отчет должен быть доступен для просмотра, печати или отправки по электронной почте.

4.1.3 Требования к временным характеристикам

Программный продукт должен быстро реагировать на запросы пользователя и операции с базой данных не должны занимать слишком много времени (от 3 до 8 секунд).

Время отклика программного продукта на действия пользователя должно быть минимальным (от 1 до 3 секунд).

4.2 Требования к надежности

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Вероятность безотказной работы системы должна составлять не менее 99% при условии исправности аппаратного обеспечения.

4.2.1 Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы.

Для обеспечения надежного и устойчивого функционирования программы, необходимо учесть следующие требования:

- все технические средства должны быть обеспечены бесперебойным питанием;

- обеспечение безопасности данных от несанкционированного доступа.

Для этого пользователи должны проходить авторизацию;

- регулярное создание резервных копий базы данных и программного обеспечения для предотвращения потери данных в случае сбоев или ошибок;

- программа должна регулярно обновляться и поддерживаться для обеспечения надежного функционирования и совместимости с новыми версиями операционной системы и других компонентов.

Также нужно учитывать и выполнять требования следующих ГОСТов:

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 "Жизненный цикл программного обеспечения";

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002-2015 "Информационная технология. Методы обеспечения информационной безопасности. Практическое руководство";

- ГОСТ Р 53114-2008 «Защита информации. Обеспечение информационной безопасности в организации»;

- ГОСТ 51188-98. «Защита информации. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов».

4.2.2 Время восстановления после отказа

Время восстановления после отказа, вызванного сбоем электропитания технических средств (иными внешними факторами), не фатальным сбоем (не

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

крахом) операционной системы, не должно превышать 10 минут при условии соблюдения условий эксплуатации технических и программных средств.

Время восстановления после отказа, вызванного неисправностью технических средств, фатальным сбоем (крахом) операционной системы, не должно превышать 1 день.

4.3 Условия эксплуатации

Условия для эксплуатации программного продукта будут следующие:

- произвольный компьютер, соответствующий минимальным техническим требованиям;
- программный продукт должен быть установлен на компьютере с операционной системой Windows 10;
- для работы с программным продуктом необходимо подключение к базе данных, которая будет располагаться в локальной сети;
- для доступа к программному продукту и базе данных пользователю необходимо иметь соответствующие права и учетные данные;
- при возникновении ошибок или сбоев в работе программного продукта необходимо обратиться к системному администратору или разработчику для устранения проблемы;
- при работе с программным продуктом необходимо соблюдать правила использования, указанные в руководстве пользователя.

4.3.1 Климатические условия эксплуатации

Специальные условия не требуются.

4.3.2 Требования к видам обслуживания

Не реже чем в 6 месяцев производить обновление системы и связанных с ней компонентов.

4.3.3 Требования к численности и квалификации персонала

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Администратор должен иметь навыки работы с SQL Server Management Studio, знание языка SQL, умение настраивать и администрировать базу данных.

Пользователь программы должен быть осведомлен о рабочем процессе диспетчера, должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом.

Численность персонала не является каким-либо критерием.

4.4 Требования к составу и параметрам технических средств

Состав технических средств:

- локальная сеть предприятия;
- дисковое пространство, организованное в формате Raid 10, объемом не менее 512 гб;

4.5 Требования к информационной и программной совместимости

Для корректной работы системы необходимо программное обеспечение:

- Microsoft Visual Studio 22;
- iTextSharp - 5.5.14.0;
- Microsoft SQL Server Management Studio 19;
- .NET Framework 4.5 и выше;
- OpenXML SDK 2.5.

4.6 Требование к маркировке и упаковке

Программный продукт будет использоваться внутри предприятия, маркировка и упаковка не требуются.

4.7 Требования к транспортированию и хранению

Специальных требований не предъявляется.

4.8 Специальные требования

Специальных требований не предъявляется.

5 Требования к программной документации

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Предварительный состав программной документации:

- техническое задание;
- руководство пользователя.

6 Технико-экономические показатели

При создании программного продукта не требуется каких-либо финансовых вложений. А также он не предназначен для извлечения прибыли.

7 Стадии и этапы разработки

Разработка должна быть проведена в четыре стадии:

1. анализ предметной области;
2. техническое задание;
3. технический (и рабочий) проекты;
4. внедрение.

На стадии «Анализ предметной области» должен быть выявлены потребности заказчика и определены задачи, которые решает программа, её состав и функции.

На стадии «Техническое задание» должен быть выполнен этап разработки, согласования и утверждения настоящего технического задания.

На стадии «Технический (и рабочий) проект» должны быть выполнены перечисленные ниже этапы работ:

- разработка программы для автоматизации части работы сотрудников-диспетчеров;
- разработка программной документации для сопровождения;
- прохождения ряда программных испытаний;
- прохождения испытаний в реальных условиях

На стадии «Внедрение» должен быть выполнен этап разработки «Подготовка и передача программы».

Содержание работ по этапам:

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

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

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

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

На этапе разработки программной документации должна быть выполнена разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.

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

8 Порядок контроля и приемки

При приемке проводятся приемо-сдаточные испытания.

Ход проведения приемо-сдаточных испытаний заказчик и исполнитель документируют в протоколе испытаний.

На основании протокола испытаний исполнитель совместно с заказчиком подписывают акт приемки-сдачи программы в эксплуатацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Организационная структура предприятия ООО «ДЭП 190»

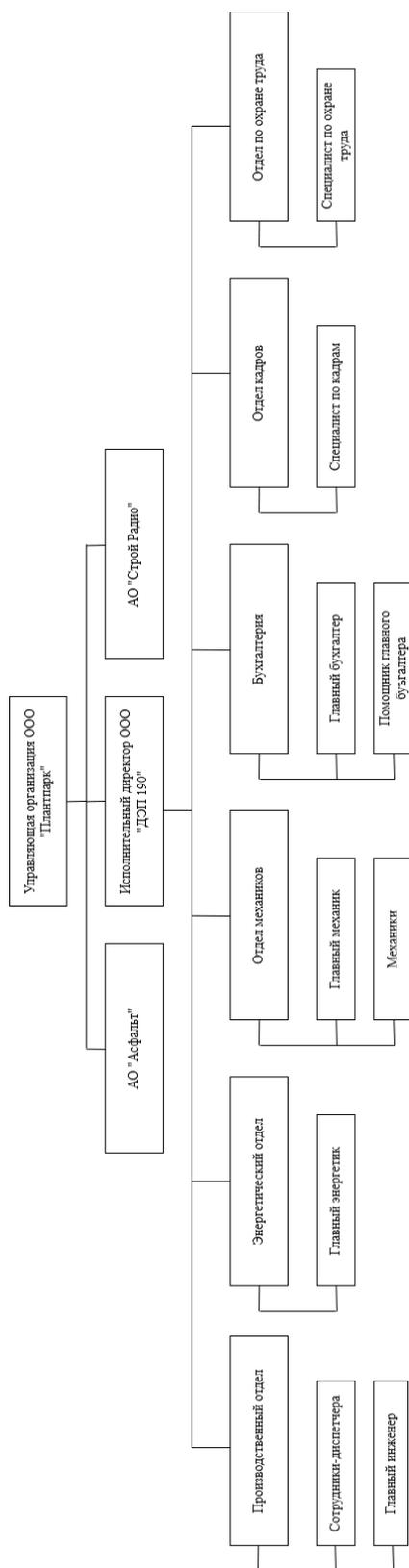


Рисунок Б.1 – Организационная структура

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Внешний и внутренний документооборот ООО «ДЭП 190»

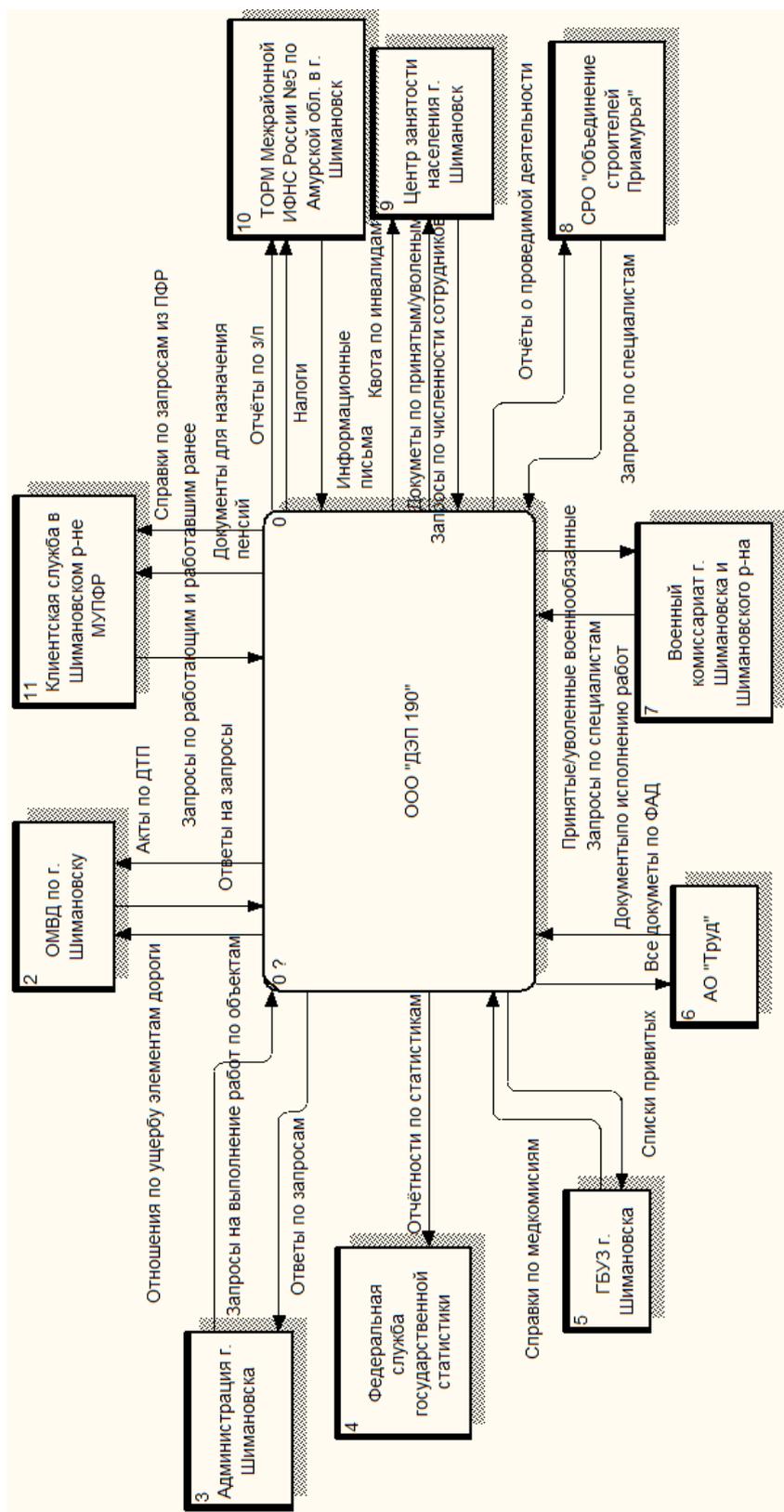


Рисунок В.1 – Диаграмма внешнего документооборота

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

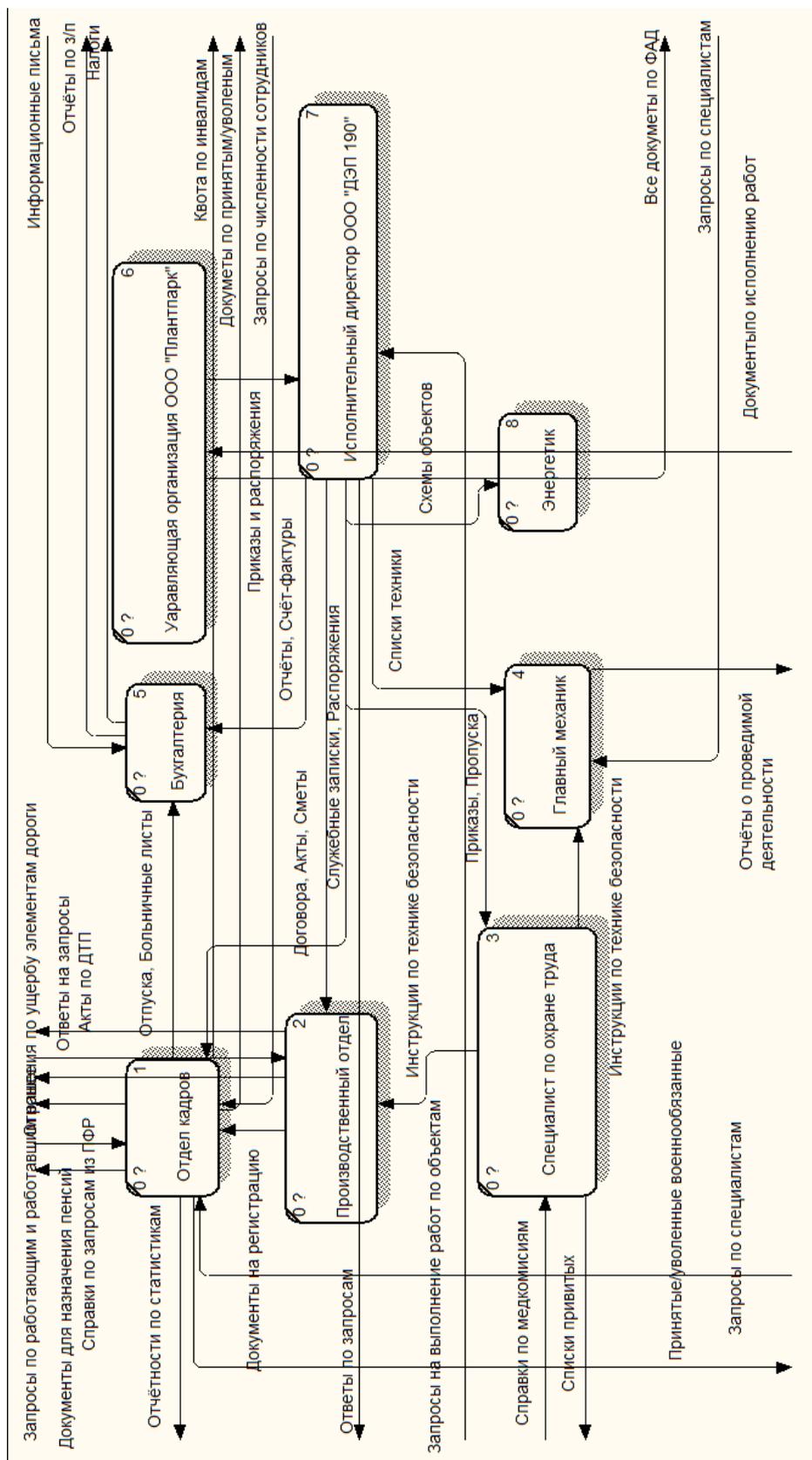


Рисунок Б.2 – Диаграмма внутреннего документооборота

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Результаты проектирования БД

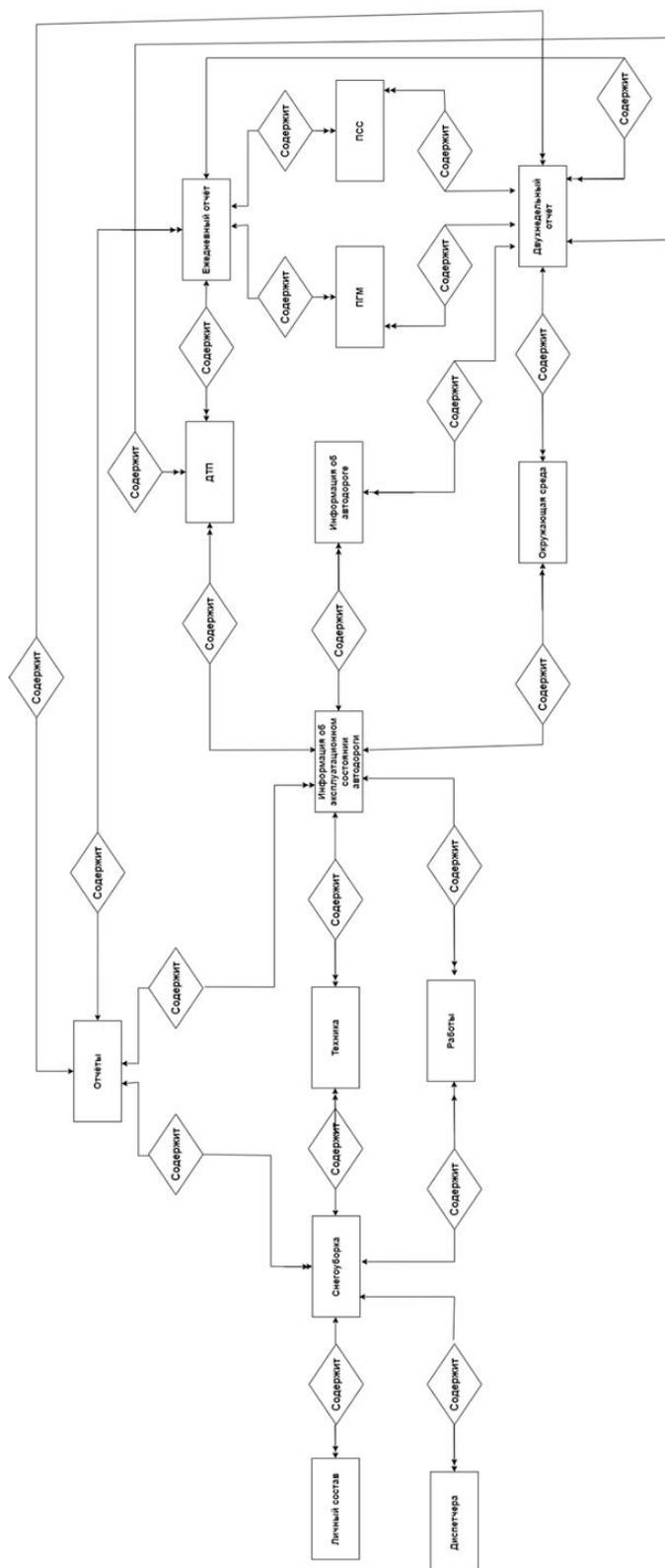


Рисунок Г.1 – Инфологическая модель

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

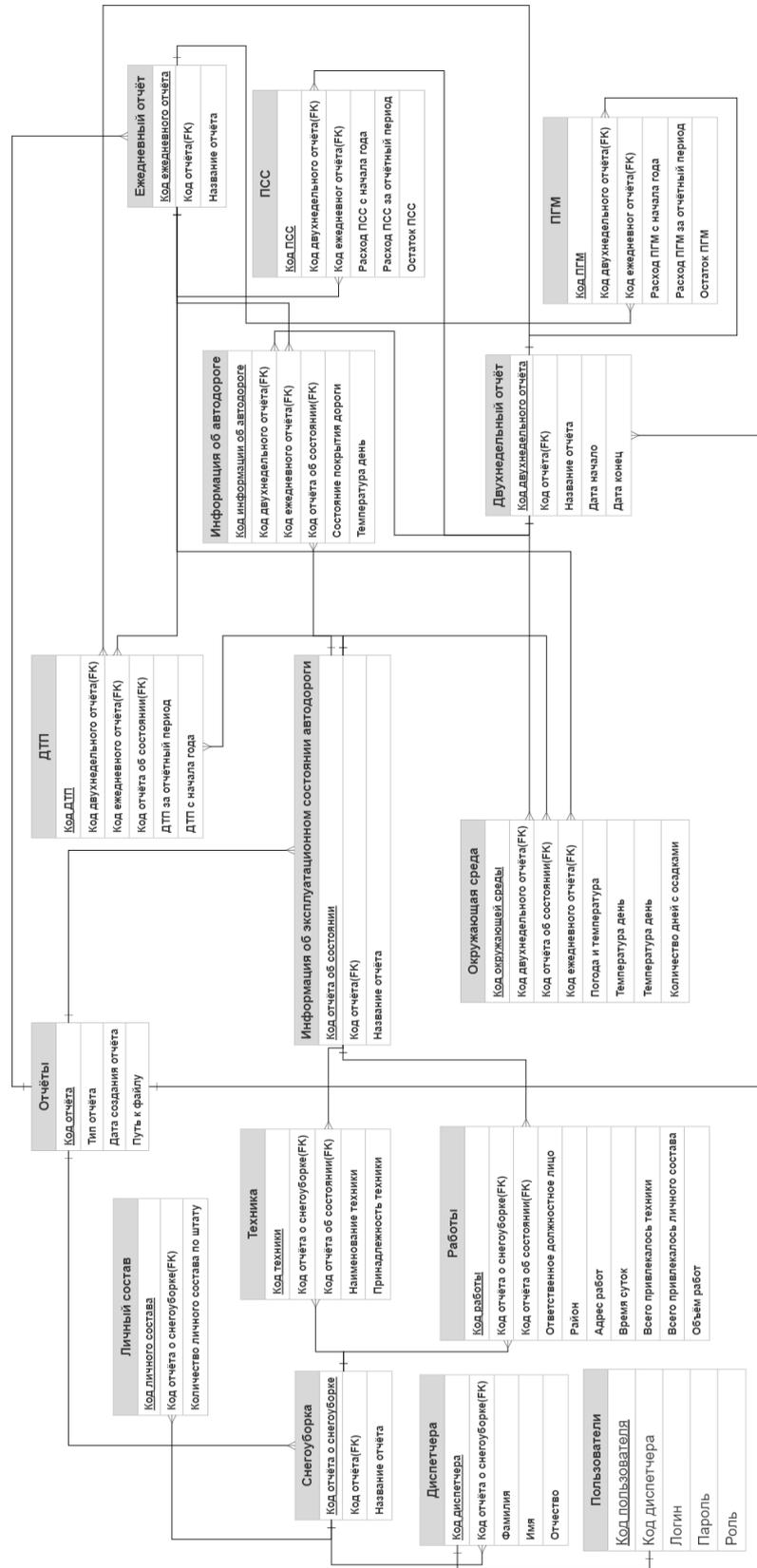


Рисунок Г.2 – Логическая модель базы данных

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

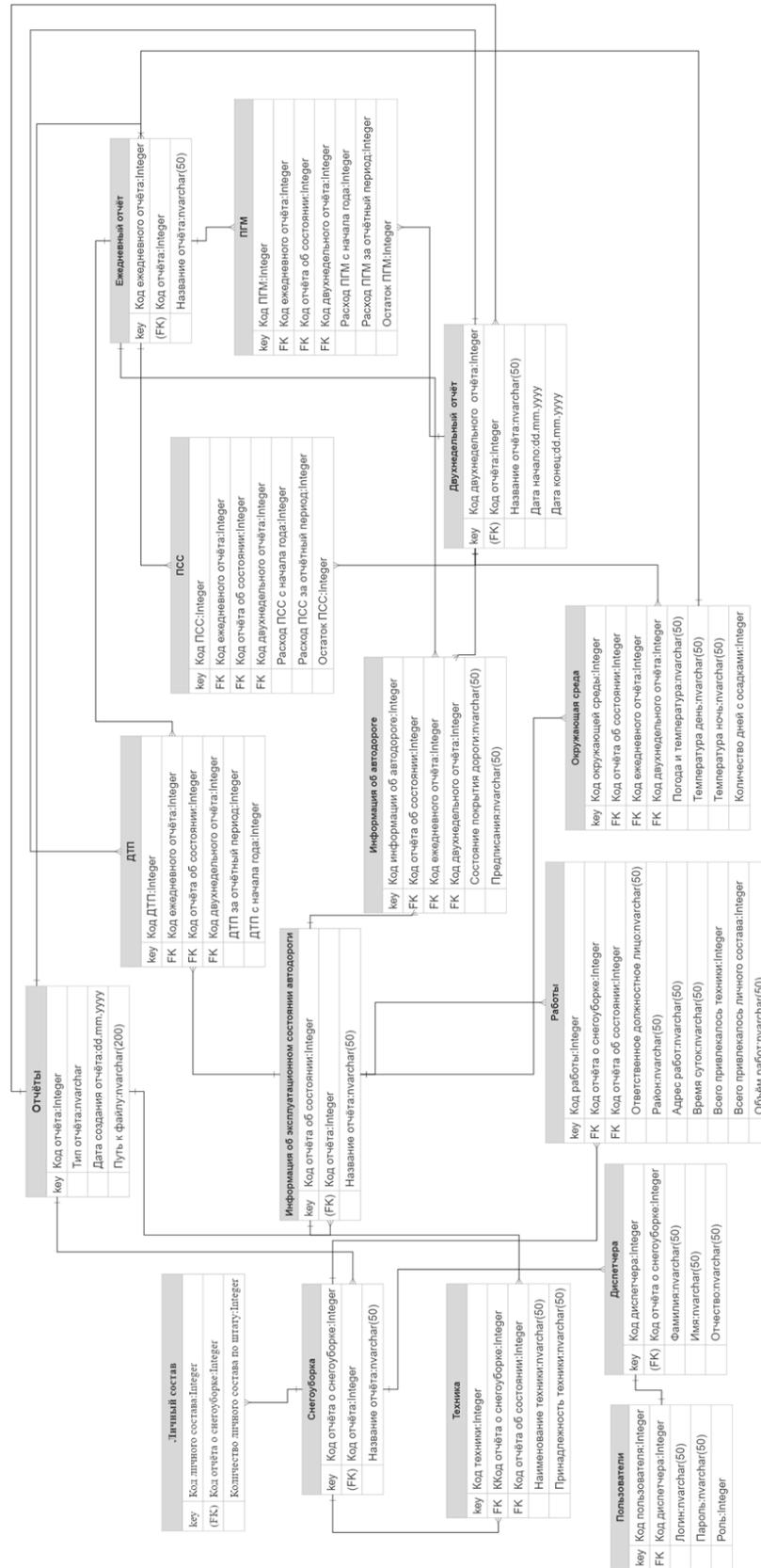


Рисунок Г.3 – Физическая модель базы данных