

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 09.03.02 – Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) образовательной программы Информационные системы и технологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов

«_____» _____ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка информационной системы «Система пропускного контроля»
для ООО «Магистраль»

Исполнитель
студент группы 955-об

(подпись, дата)

Е.О. Леснов

Руководитель
доцент, канд. физ.-мат. наук

(подпись, дата)

В.В. Ерёмина

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

(подпись, дата)

А.Б. Булгаков

Нормоконтроль
инженер кафедры

(подпись, дата)

В.Н. Адаменко

Благовещенск 2023

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов

« _____ » _____ 2023 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе студента Леснов Е.О.

1. Тема выпускной квалификационной работы: Разработка информационной системы «Система пропускного контроля» для ООО «Магистраль»

(утверждено приказом от 24.04.2023 №974-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта) 20.06.23

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: нормативные документы, учебная литература, Интернет-ресурсы.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов): _____

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.): _____

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к ним разделов): Булгаков А.Б., раздел Безопасность и экологичность

7. Дата выдачи задания 30.01.2023

Руководитель выпускной квалификационной работы: В.В. Еремина,

доцент, канд. физ.-мат. наук

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

Задание принял к исполнению (30.01.2023) _____

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Дипломная (бакалаврская) работа содержит 86 страниц, 36 рисунков, 16 таблиц, 12 источников и 3 приложения.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, БАЗА ДАННЫХ, ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ, ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ

Целью данной выпускной квалификационной работы является спроектировать и разработать информационную систему «Система пропускного контроля» для ООО «Магистраль». Объектом исследования является само предприятие, а предметом исследования – процесс организации пропускного контроля.

В рамках исследования будет проведен анализ структуры предприятия, его процессов и процедур, а также текущей системы контроля доступа к территории. Будут выявлены проблемы и улучшения, которые могут быть реализованы через разработку новой информационной системы. Важными аспектами будут регистрация посетителей и сотрудников, контроль доступа, проверка удостоверений личности, а также учет и анализ данных о посещениях и пропусках.

На основе полученных результатов будет спроектирована информационная система, включая архитектуру, программное обеспечение и базу данных. Будут разработаны функциональности для регистрации и контроля доступа, анализа данных с учетом требований и потребностей предприятия.

Результатом выполнения данной работы является полноценная информационная система «Система пропускного контроля» для предприятия ООО «Магистраль».

СОДЕРЖАНИЕ

Определения, обозначения и сокращения	6
Введение	7
1 Описание предметной области	9
1.1 Общие сведения о предприятии	9
1.2 Организационная структура предприятия	9
1.3 Внешний документооборот предприятия	11
1.4 Внутренний документооборот предприятия	13
1.5 Анализ пропускной системы предприятия	14
1.6 Анализ существующих решений	14
1.7 Обоснование необходимости реализации ИС	16
2 Разработка информационной системы	17
2.1 Требования к информационной системе	17
2.2 Разработка базы данных	18
2.2.1 Инфологическое проектирование базы данных	18
2.2.2 Логическое проектирование базы данных	29
2.2.3 Физическое проектирование базы данных	31
2.2.4 Примеры SQL запросов	36
2.3 Разработка десктопного программного продукта	40
2.3.1 Выбор инструментария разработки	40
2.3.2 Концепция программного продукта	41
2.3.3 Определение системных требований	41
2.3.4 Определение функциональных возможностей	42
2.3.5 Примеры реализации кода	44
2.3.6 Описание пользовательского интерфейса	46
2.4 Разработка мобильного веб-приложения	53
2.4.1 Выбор инструментария разработки	53
2.4.2 Концепция веб-приложения	54

2.4.3	Определение системных требований	55
2.4.4	Определение функциональных возможностей	55
2.4.5	Примеры реализации кода	56
2.4.6	Описание пользовательского интерфейса	57
2.5	Разработка QR-пропуска	62
3	Безопасность и экологичность	65
3.1	Безопасность	65
3.2	Экологичность	67
3.3	Чрезвычайные ситуации	68
	Заключение	72
	Библиографический список	73
	Приложение А	75
	Приложение Б	77
	Приложение В	78

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

СПК – система пропускного контроля

БД – база данных

СУБД – система управления базами данных

SQL – (Structured Query Language) структурированный язык запросов

ИС – информационная система

ПК – персональный компьютер

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина

ПО – программное обеспечение

ПП – программный продукт

ТС – транспортное средство

QR-код – это двухмерный штрих-код

ВВЕДЕНИЕ

В современной динамике, охрана и контроль доступа занимают центральное место в функционировании предприятий и организаций. Эффективное регулирование пропускного режима становится основным элементом в обеспечении безопасности сотрудников, гостей и активов компании, а также в поддержании непрерывной работы предприятия. В этом контексте, создание информационной системы, которая автоматизирует и совершенствует процесс пропускного контроля, представляет собой критически важную задачу для организаций.

Важность этого вопроса также связана с технологическим прогрессом и необходимостью хранения больших объемов данных в структурированной форме для быстрого и эффективного управления внутри компании. Высокая стоимость иностранных аналогов этой информационной системы и их отсутствие на рынке делают создание собственной системы пропускного контроля весьма актуальным.

Целью данной дипломной работы является создание информационной системы «Система пропускного контроля» для ООО «Магистраль». Система включает в себя клиент-серверную программу для операционных систем Windows, предназначенную для просмотра электронных журналов посещения предприятия, базу данных с необходимой информацией, а также мобильное веб-приложение, которое позволяет работать с QR-кодами на пропусках сотрудников прямо с мобильного устройства и другую функциональность.

Объектом исследования в этой работе выступает ООО «Магистраль», а предметом - процесс организации пропускного контроля.

Для достижения поставленной цели, были определены следующие задачи:

- изучить предметную область;
- пройти все этапы проектирования базы данных;
- создать полноценное десктопное клиент-серверное приложение;
- разработать веб-приложение для обработки QR-кодов на пропускных

документах сотрудников;

– изучить безопасность и экологичность отдела безопасности предприятия.

В процессе разработки базы данных будет использована широко распространенная СУБД PhpMyAdmin. Приложение будет разработано на языке программирования С# с использованием интегрированной среды разработки Visual Studio 2022. Для создания интерфейса веб-приложения будут применены HTML и CSS, а для серверной части – PHP.

Разработка такой информационной системы предоставляет ряд значимых преимуществ. Прежде всего, система контроля доступа предоставляет эффективный инструмент для мониторинга и управления доступом сотрудников и посетителей на территории предприятия, что помогает предупредить несанкционированный доступ и усиливает общую безопасность. Более того, автоматизация процессов учета и анализа данных о посещениях и пропусках минимизирует ручной труд и уменьшает вероятность ошибок. Система также предлагает возможность мониторинга текущего состояния пропусков в реальном времени, позволяя быстро реагировать на изменения и проблемные ситуации.

Защита данных в информационной системе и обеспечение ее надежности также представляют важный аспект данной работы.

В будущем система «Система пропускного контроля» может быть модернизирована и расширена, чтобы удовлетворить растущие потребности и требования ООО «Магистраль». Она станет надежной основой для эффективного контроля доступа, обеспечивая безопасность и контроль на предприятии.

Разработка информационной системы «Система пропускного контроля» для ООО «Магистраль» является важной задачей. Эта система позволит повысить эффективность работы предприятия, улучшить безопасность и обеспечить оперативное реагирование на изменения и потенциальные проблемы.

1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Общие сведения о предприятии

Предметной областью дипломной (бакалаврской) работы является компания ООО «Магистраль». Ее деятельность прямо связана с развитием дорог Амурской области. Данная организация строит новые дороги и поддерживает старые в нормативном состоянии. Их квалифицированные кадры и техническая оснащенность позволяет выполнять работы на высоком, профессиональном уровне. Компания имеет более чем 10-летний опыт в сфере дорожного строительства в г. Благовещенск и Амурской области в целом.

Дороги являются жизненно важным элементом развития региона и обеспечивают мобильность населения, транспортную доступность к различным объектам и облегчают экономическое развитие. Качество дорожной инфраструктуры напрямую влияет на безопасность участников дорожного движения, экономическую эффективность перевозок и комфорт передвижения. Поэтому строительство и обслуживание дорог являются важной задачей для общества, а дорожные компании, такие как ООО «Магистраль», играют ключевую роль в обеспечении качественной и надежной дорожной инфраструктуры.

Компания имеет значительные ресурсы, включающие склад, офис с важной документацией и асфальтный завод. Поэтому осуществление контроля доступа занимает центральное место в функционировании предприятия. Эффективное регулирование пропускного режима является основным элементом для обеспечения безопасности персонала, гостей и активов компании, а также для обеспечения непрерывной работы предприятия. Создание информационной системы, автоматизирующей и оптимизирующей процесс пропускного контроля, представляет собой критически важную задачу для данного предприятия.

1.2 Организационная структура предприятия

Проанализированная нами организационная структура предприятия представляет собой сложную иерархическую систему с несколькими уровнями и

подразделениями. На высшем уровне иерархии располагаются Генеральный директор и его заместитель, которым подчиняются юристы и отдел секретариата. Другие отделы, такие как отдел работ, бухгалтерия, отдел кадров, отдел по работе с клиентами и отдел безопасности, также подчиняются Генеральному директору и его заместителю. Отдел безопасности, в свою очередь, включает в себя начальника отдела безопасности и охрану предприятия. Разрабатываемая информационная система непосредственно связана именно с отделом безопасности.

Организационная структура ООО «Магистраль» в иерархической системе представлена на рисунке 1.

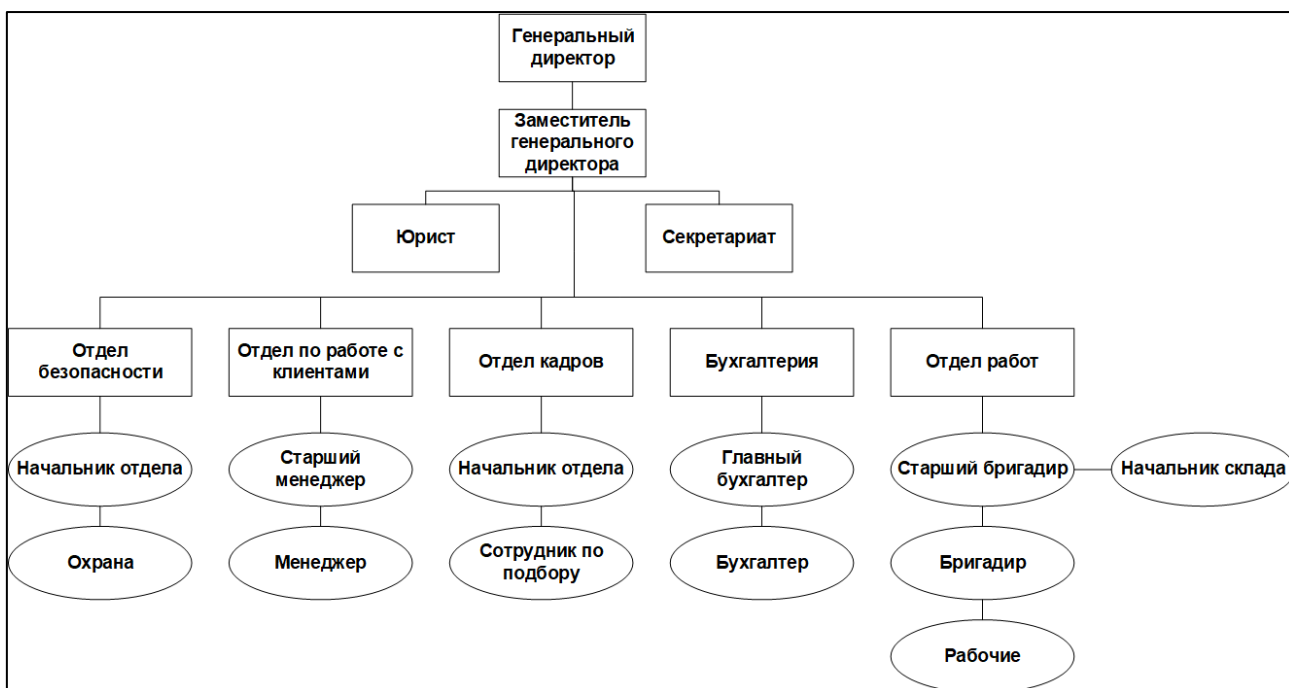


Рисунок 1 – Организационная структура ООО «Магистраль»

Диаграмма была построена с использованием программы Microsoft Visio и сведений от начальника отдела безопасности.

Отдел безопасности на предприятии, к которому имеет прямое отношение эта дипломная работа, отвечает за обеспечение безопасности и защиты предприятия, его сотрудников, активов и информации. Основные обязанности отдела безопасности могут включать:

– физическую безопасность. Отдел безопасности занимается контролем доступа к помещениям, охраной периметра и объектов предприятия, а также

обеспечением безопасности внутри организации. Он может быть ответственен за установку и обслуживание систем видеонаблюдения, контроля доступа, пожарной сигнализации и других систем безопасности;

– охрану персонала и имущества. Отдел безопасности может обеспечивать охрану сотрудников и имущества предприятия от угроз, таких как кражи, вандализм или проникновение посторонних лиц на территорию предприятия;

– разработку и реализацию политики безопасности. Отдел безопасности занимается разработкой и внедрением политики и процедур безопасности на предприятии. Это может включать разработку стандартов безопасности, проведение обучения сотрудников по вопросам безопасности и контроль их соблюдения;

– реагирование на чрезвычайные ситуации. Отдел безопасности может быть ответственен за планирование и координацию действий в случае чрезвычайных ситуаций, таких как пожары, аварии, стихийные бедствия или угрозы безопасности. Он разрабатывает планы эвакуации, проводит тренировки и обучает сотрудников по действиям в чрезвычайных ситуациях;

– информационную безопасность. Отдел безопасности может также заниматься защитой информации и данных предприятия от несанкционированного доступа, кибератак и утечек информации. Он может устанавливать и поддерживать системы защиты информации, обучать сотрудников правилам безопасности информации и осуществлять мониторинг сетевой безопасности.

Отдел безопасности играет важную роль в обеспечении безопасности и защите предприятия от различных угроз. Его функции и обязанности могут варьироваться в зависимости от размера и характера предприятия, но в целом его целью является создание безопасной и защищенной среды для работы сотрудников и защита активов и информации предприятия от угроз внешнего и внутреннего характера.

1.3 Внешний документооборот предприятия

Внешний документооборот представляет собой процесс передвижения

документов в юридической среде, в которой взаимодействуют различные субъекты права для осуществления правовых отношений. Кроме того, в рамках создания диаграммы включается один процесс, который имеет название организации, а также внешние сущности, такие как потоки документов и субъекты права, которые обеспечивают взаимодействие процесса с внешними сущностями.

Подготовленный внешний документооборот ООО «Магистраль» представлен на рисунке 2. Работа выполнена в программе Microsoft Visio.



Рисунок 2 – Внешний документооборот ООО «Магистраль»

Давайте рассмотрим более подробно внешний документооборот ООО «Магистраль». Это предприятие вступает в прямое сотрудничество с клиентами и организациями посредством заключения договоров между сторонами.

В соответствии с законодательством Российской Федерации налоговая инспекция собирает налоговые декларации и выдает распоряжения относительно налогообложения предприятия.

Все финансовые операции осуществляются через банк. В банке ведется

бухгалтерский учет, составляется отчет о прибыли и так далее.

Также в диаграмме представлен Пенсионный фонд Российской Федерации. Он осуществляет начисление пенсионных средств в фонд, позволяя сотрудникам накапливать средства на пенсию.

ООО «Магистраль» сотрудничает с различными организациями для закупки запчастей и материалов. С этими организациями заключаются договоры на поставку необходимых ресурсов.

1.4 Внутренний документооборот предприятия

Внутренний документооборот представляет собой процесс передвижения документов внутри предприятия или организации, подчиняющийся нормативным актам, установленным соответствующими ведомствами или корпоративными правилами.

Нами был разработан внутренний документооборот компании, представленный на рисунке 3. Он, аналогично внешнему документообороту, был создан с использованием программы Microsoft Visio.

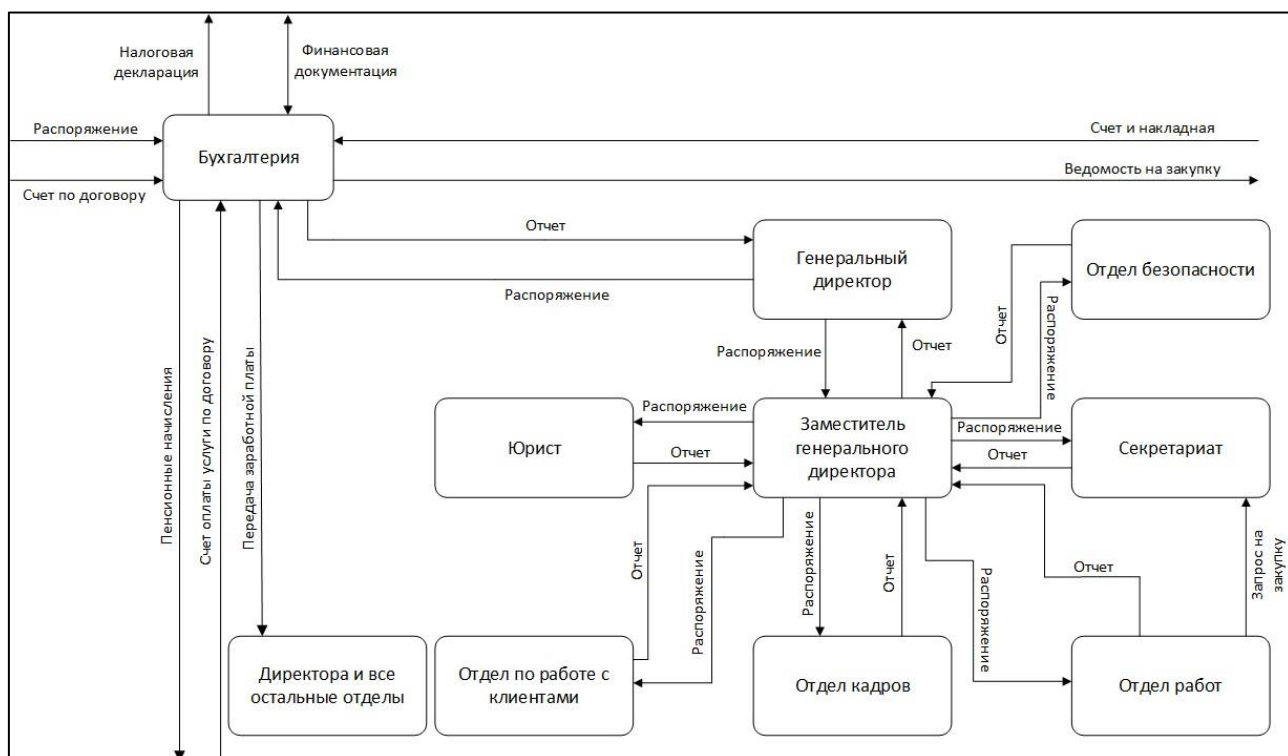


Рисунок 3 – Внутренний документооборот ООО «Магистраль»

Внутренний оборот документов на этом предприятии является достаточно

сложным процессом. Бухгалтерия ответственна за обработку всех финансовых отчетов и документации, в то время как генеральный директор и директора выдают письменные распоряжения и обрабатывают отчеты от подчиненных.

1.5 Анализ пропускной системы предприятия

В настоящее время процесс пропускного контроля на предприятии осуществляется вручную. При прибытии рабочего на пропускной контроль, его идентификация производится путем сопоставления данных с бумажным списком и паспортом. После успешной идентификации, сотрудник безопасности вручную заполняет бумажный журнал, внося следующую информацию: ФИО, номер и серию паспорта, а также время прибытия или убытия рабочего.

Описанный процесс является трудоемким и монотонным, что делает его неэффективным. В связи с этим, руководство предприятия проявляет заинтересованность в автоматизации данного процесса.

Автоматизация пропускного контроля позволит существенно упростить процедуру идентификации рабочих и осуществления учета их посещений. Вместо ручного заполнения бумажных журналов, информация о прибытии и убытии сотрудников будет регистрироваться автоматически с помощью соответствующей информационной системы. Это позволит сэкономить время, уменьшить возможность ошибок и облегчить работу сотрудникам безопасности.

Автоматизация процесса пропускного контроля также повысит общую эффективность работы предприятия, позволит улучшить безопасность и контроль доступа, а также обеспечить более точный и надежный учет присутствия сотрудников на объекте.

1.6 Анализ существующих решений

Подобных существующих систем на самом деле не так уж и много. Те, что существуют и действительно славятся своими возможностями – зарубежные.

Приведем пример. SecurePass Solution является интегрированной информационной системой пропускного контроля, предназначенной для обеспечения безопасности и управления доступом в различные здания и территории. Этот

готовый продукт предлагает комплексный набор функций и возможностей для эффективного контроля доступа и мониторинга посетителей.

Основные особенности SecurePass Solution:

– управление правами доступа. Данная информационная система позволяет администраторам определять и управлять правами доступа для сотрудников, посетителей и других пользователей. Можно задавать различные уровни доступа в зависимости от роли и требований организации;

– идентификация и аутентификация. Анализируемая информационная система поддерживает различные методы идентификации, такие как использование пропускных карт (RFID и с QR-кодами), биометрические данные (отпечатки пальцев, распознавание лица) и PIN-коды. Обеспечивает безопасность и точность процесса идентификации для предотвращения несанкционированного доступа;

– интеграция с другими системами. SecurePass Solution может интегрироваться с другими системами безопасности, включая системы видеонаблюдения, системы пожарной безопасности и системы контроля доступа к конкретным помещениям. Это создает единый централизованный контроль над всеми аспектами безопасности;

– мониторинг и журналирование. Ведение журнала посещений и мониторинг доступа позволяет отслеживать и записывать информацию о посетителях, включая даты и время посещений, местоположение и действия, совершенные пользователями. Это обеспечивает контроль произошедших событиях;

– аналитика. Продукт предоставляет возможность анализа статистики о посетителях и доступе. Данные помогают оценить эффективность системы контроля доступа, выявить потенциальные уязвимости и оптимизировать процессы безопасности.

SecurePass Solution предлагает организациям высокий уровень безопасности и удобство использования, обеспечивая эффективный контроль доступа и защиту внутри помещений. Несмотря на множество плюсов, таких как широкий

функционал и передовые возможности, следует учитывать некоторые недостатки данной системы. Во-первых, стоимость SecurePass Solution может быть слишком высокой, что может ограничивать доступность для предприятия.

Существуют и другие готовые решения нашей проблемы, например:

- GateKeeper Pro;
- Access Control Master;
- Gate Secure Manager;
- Entry Pro Control;
- AccessLink.

Все эти ИС обладают примерно теми же минусами и плюсами, поэтому не требуют отдельного описания.

1.7 Обоснование необходимости реализации ИС

Обоснование необходимости разработки информационной системы «Система пропускного контроля» основано на ряде факторов, которые указывают на потребность в автоматизации и оптимизации процессов охраны и безопасности предприятия. Применение данной информационной системы позволит сократить ручной труд, уменьшить количество ошибок и значительно экономить время сотрудникам, ответственным за обеспечение безопасности.

Во-первых, разработка информационной системы «Система пропускного контроля» предоставит автоматизированные инструменты для учета и контроля доступа посетителей, сотрудников и автомобилей. Это значительно упростит процедуры регистрации, идентификации и аутентификации, что позволит устранить ошибки, связанные с ручным ведением документации и проверкой пропусков.

Во-вторых, разработка отечественного программного продукта для пропускного контроля – приоритет в условиях внешней зависимости. Разработка отечественного, надежного продукта позволит уменьшить риски, связанные с возможным прекращением сотрудничества и обеспечить стабильность и надежность внутренних процессов на предприятии.

2 РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Требования к информационной системе

Информационная система «Система пропускного контроля» для ООО «Магистраль» предназначена для учета и контроля доступа сотрудников, гостей и транспортных средств на территорию предприятия. Система должна хранить информацию о сотрудниках, принадлежащих организации транспортных средствах, а также записи о посещении территории, включая данные о въезде, выезде и других соответствующих событиях.

ИС обеспечивает возможность идентификации человека с помощью QR-кода, содержащегося на пропуске. Кроме того, должны быть предусмотрены функции добавления и удаления новых сотрудников, а также добавления и удаления транспортных средств, принадлежащих организации.

Важными задачами системы являются:

- хранение данных о сотрудниках. Система должна содержать информацию о каждом сотруднике, включая персональные данные, должность, отдел и другие сведения, необходимые для идентификации и контроля доступа;
- учет транспортных средств. ИС должна содержать данные о принадлежащих организации транспортных средствах, таких как автомобили или грузовики. Это включает информацию о регистрационных номерах, моделях и других характеристиках;
- регистрация посещения. Система должна регистрировать события, связанные с посещением территории предприятия, такие как въезд и выезд сотрудников, гостей и транспорта. Для этого используются отметки о прибытии и уходе, фиксирующие время и соответствующие данные;
- управление пропусками. ИС должна обеспечивать функционал по выдаче и управлению пропусками с QR-кодами, которые позволяют идентифицировать сотрудников и облегчают процесс контроля доступа;
- администрирование всевозможных данных, хранящихся в системе.

Система должна предоставлять возможности администраторам для добавления новых сотрудников и транспортных средств, а также удаления устаревших записей, обеспечивая актуальность информации.

В соответствии с установленными требованиями, принято решение о применении следующих компонентов информационной системы:

– реляционная база данных. Для хранения и организации данных о сотрудниках, транспортных средствах и событиях посещения территории предприятия будет использоваться реляционная база данных. Она обеспечит структурированное хранение информации и эффективный доступ к данным;

– десктопное приложение для операционной системы Windows. Разработается специальное приложение, предназначенное для работы на компьютерах под управлением ОС Windows. Это приложение позволит администраторам системы управлять данными, добавлять и удалять записи о сотрудниках и транспортных средствах, а также осуществлять мониторинг и контроль доступа на территорию предприятия;

– мобильное веб-приложение. Будет разработано мобильное веб-приложение, которое обеспечит возможность идентификации человека по QR-коду на пропуске. Пользователи смогут использовать это приложение на своих мобильных устройствах для анализа QR-кода и получения соответствующей информации. Оно будет обеспечивать удобство использования и мобильность при контроле доступа на территорию предприятия.

Так ИС «Система пропускного контроля» будет предоставлять эффективный и надежный инструмент для учета и контроля доступа на территорию предприятия, обеспечивая безопасность и удобство для сотрудников и посетителей.

2.2 Разработка базы данных

2.2.1 Инфологическое проектирование базы данных

Инфологическое проектирование является важным этапом разработки информационной системы, на котором создается абстрактная модель, отражающая основные сущности и связи между ними. Оно представляет собой процесс

определения предметной области, анализа ее структуры и создания модели данных, которая включает сущности, их атрибуты и связи.

На этом этапе проектной работы осуществляется выявление требований к информационной системе, а также определение основных сущностей и связей между ними. Каждая сущность представляет отдельный объект или понятие, которое необходимо учесть при проектировании базы данных. Определение атрибутов для каждой сущности позволяет описать характеристики или свойства, которые хранятся в базе данных и характеризуют каждую сущность.

Результатом инфологического проектирования, как и в нашем случае, является создание концептуальной модели данных, которая представляет собой схему или диаграмму, отображающую структуру предметной области и связи между сущностями. Эта модель служит основой для последующего создания физической модели данных, которая определяет способ хранения и организации данных на уровне конкретной базы данных.

Важно отметить, что инфологическое проектирование является ключевым этапом, который обеспечивает понимание структуры и требований предметной области перед переходом к созданию физической базы данных. Он обеспечивает основу для разработки эффективной и гибкой информационной системы, которая соответствует потребностям пользователей и бизнес-процессов.

Формируется следующий начальный набор сущностей:

- сущность «Должность» хранит данные о различных должностях в организации, включая их описание и уникальный идентификатор;

- сущность «Пользователь» хранит данные о всех пользователях, которые являются сотрудниками компании и имеют доступ к информационной системе организации для редактирования, просмотра и взаимодействия с ней;

- сущность «Сотрудник» хранит данные о всех сотрудниках компании, включая их фамилию, имя, отчество, дату рождения и другую информацию;

- сущность «Тип транспорта» хранит данные о категориях транспорта, таких как грузовой автомобиль, погрузчик, включая их описание и уникальный

номер (id или же идентификатор);

– сущность «Транспортное средство» хранит данные о транспортных средствах, используемых в организации, включая модель, тип, номер автомобиля, а также уникальный номер сотрудника, которому привязано данное транспортное средство и другие детали;

– сущность «Запись посещения сотрудника» хранит данные о посещении сотрудником территории предприятия;

– сущность «Запись посещения транспорта» хранит данные о въезде и выезде транспортных средств с территории предприятия;

– сущность «Запись посещения гостем» хранит данные о посещении территории предприятия людьми, которые не являются сотрудниками и не имеют прямого отношения к предприятию.

Сформируем спецификации атрибутов сущностей. Запишем все сведения в таблицы.

В сущности «Должность» (таблица 1) расположено 3 атрибута.

Таблица 1 – Спецификация атрибутов сущности «Должность»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных атрибута	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
<u>Код должности</u>	Уникальный номер должности	Числовой	>0	12
Заголовок	Название должности	Текстовый	-	Охранник
Описание	Подробное описание должности	Текстовый	-	-

В сущности «Пользователь» (таблица 2) хранится 6 атрибутов.

Таблица 2 – Спецификация атрибутов сущности «Пользователь»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных атрибута	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
<u>Код пользователя</u>	Уникальный номер оператора ИС	Числовой	>0	8
Код сотрудника	Код сотрудника организации	Текстовый	-	16

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5
Возможности	Уровень доступа к методам редактирования и тд.	Текстовый	1, 2 или 3	1
Логин	Логин пользователя необходимый для процесса аутентификации	Текстовый	До 16 символов	operator1
Пароль	Пароль пользователя необходимый для процесса аутентификации	Текстовый	До 32 символов	Oper@tor_num1
Последняя сессия	Время последней аутентификации пользователя в ИС	Дата	Настоящее время	2023-05-07 07:56:11

В сущности «Сотрудник» (таблица 3) хранится 10 атрибутов.

Таблица 3 – Спецификация атрибутов сущности «Сотрудник»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
<u>Код сотрудника</u>	Уникальный номер сотрудника	Числовой	>0	23
Фамилия	Фамилия сотрудника	Текстовый	-	Иванов
Имя	Имя сотрудника	Текстовый	-	Иван
Отчество	Отчество сотрудника	Текстовый	-	Иванович
Дата рождения	Дата рождения сотрудника	Дата	-	1987-05-05
Номер	Номер личного мобильного телефона сотрудника	Числовой	=11 символов	79245678910
Адрес	Адрес регистрации сотрудника организации	Текстовый	-	Г. Благовещенск, ул. Калинина, д. 1, кв. 32
Код должности	Номер должности	Числовой	>0	5
Фотография	Название фотографии в репозитории	Текстовый	До 32 символов	avatar_1

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5
Видимость	Позволяет убрать сотрудника из таблиц, не удаляя его	Логический	0 или 1	1

В сущности «Тип транспорта» (таблица 4) расположено 3 атрибута.

Таблица 4 – Спецификация атрибутов сущности «Тип транспорта»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
<u>Код типа транспорта</u>	Уникальный номер типа транспорта	Числовой	>0	18
Заголовок	Название типа транспорта	Текстовый	-	Погрузчик
Описание	Подробное описание типа транспорта	Текстовый	-	-

В сущности «Транспортное средство» (таблица 5) расположено 7 атрибутов, которые описывают транспортное средство.

Таблица 5 – Спецификация атрибутов сущности «Транспортное средство»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
<u>Код транспортного средства</u>	Уникальный номер транспортного средства	Числовой	>0	47
Код типа транспортного средства	Уникальный номер типа транспорта	Числовой	>0	8
Модель	Модель транспортного средства	Текстовый	-	КАМАЗ-5490
Государственный регистрационный номер	Присвоенный государственный регистрационный номер	Текстовый	-	В630КР28
Код сотрудника	Код сотрудника, за которым закреплен транспорт	Числовой	>0	12

Продолжение таблицы 5.

1	2	3	4	5
Фотография	Название фотографии в репозитории	Текстовый	До 32 символов	avatar_1
Видимость	Позволяет убрать транспортное средство из таблиц, не удаляя его	Логический	0 или 1	1

В сущности «Запись посещения сотрудника» (таблица 6) расположено 4 атрибута, которые описывают точное время прибытия или убытия сотрудника с использованием его уникального кода.

После этого сущность будет использоваться в электронном журнале, где можно будет ясно видеть записи о посещении всех сотрудников данного предприятия.

Таблица 6 – Атрибуты сущности «Запись посещения сотрудника»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
<u>Код записи</u>	Уникальный номер посещения определенным сотрудником предприятия	Числовой	>0	147
Код сотрудника	Код сотрудника, за которым закреплено данное посещение	Числовой	>0	16
Время	Время прибытия/убытия сотрудника с предприятия	Дата	-	2023-05-07 07:58:03
Тип	Тип посещения (прибыл или убыл)	Логический	0 или 1	1

В сущности «Запись посещения транспорта» (таблица 7) расположено 4 атрибута, которые описывают точное время прибытия или убытия транспортного средства с использованием его уникального кода.

В дальнейшем, данная сущность будет применяться в электронном журнале, который обеспечит точные записи о въезде и выезде автомобилей на территорию организации.

Таблица 7 – Атрибуты сущности «Запись посещения транспорта»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
<u>Код записи</u>	Уникальный номер посещения определенным транспортным средством предприятия	Числовой	>0	362
Код транспортного средства	Код транспортного средства, которое прибыло/убыло с предприятия	Числовой	>0	19
Время	Время прибытия/убытия транспортного средства с предприятия	Дата	-	2023-05-07 09:17:42
Тип	Тип посещения (ТС прибыло или убыло)	Логический	0 или 1	0

В сущности «Запись посещения гостем» (таблица 8) расположено 7 атрибутов, которые описывают точное время прибытия или убытия гостя.

Таблица 8 – Атрибуты сущности «Запись посещения гостем»

Название атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример атрибута
1	2	3	4	5
<u>Код записи</u>	Уникальный номер записи прибытия/убытия	Числовой	>0	72
Фамилия	Фамилия посетителя (гостя)	Текстовый	-	Иванов
Имя	Имя посетителя (гостя)	Текстовый	-	Иван
Отчество	Отчество посетителя (гостя)	Текстовый	-	Иванович

Продолжение таблицы 8.

1	2	3	4	5
Время	Время прибытия/убытия гостя с предприятия	Дата	-	2023-05-07 09:17:42
Тип	Тип посещения (прибыл или убыл)	Логический	0 или 1	1
Комментарий	Комментарий (паспортные данные, информация об транспортном средстве, причина посещения)	Текстовый	-	Паспорт (Серия: 1010, номер: 123456), КА-МАЗ (Р.Н.: В584РГ28, покупка щебня

Для каждой сущности были выбраны первичные ключи на основе их уникальности в рамках предприятия. Это означает, что каждая запись в базе данных будет иметь уникальное значение первичного ключа для данной сущности.

В создании концептуальной инфологической модели необходимо установить взаимосвязи между всеми сущностями. Этот этап играет важную роль в инфологическом проектировании, поскольку он позволяет более точно и систематически разработать базу данных для нашего проекта. Для этой цели мы используем модель проектирования, известную как «сущность-связь» или ER-модель. ER-диаграммы, которые являются графическими инструментами моделирования, служат визуальным представлением связей между сущностями. Сущность, в свою очередь, представляет собой объект реального мира, который может существовать независимо.

Сразу уточним. В данном случае, «Запись посещения гостем» является независимой сущностью, предназначенной для хранения информации о посещении гостя. Она не имеет прямых связей с другими сущностями в базе данных, и это обосновано потому, что она не требует таких связей для правильного функционирования.

Такой подход к моделированию базы данных соответствует принципу разделения ответственности и минимизации связей между сущностями. Это может улучшить производительность системы и обеспечить легкость поддержки и

обновления данных.

В отношении «Должность – Сотрудник», представленном на рисунке 4, существует связь «один-ко-многим». Согласно данному отношению, каждый сотрудник внутри организации может занимать только одну должность, в то время как одна должность может быть занимаема множеством сотрудников.



Рисунок 4 – Отношение «Должность – Сотрудник»

В отношении «Сотрудник – Пользователь», представленном на рисунке 5, имеется связь «один-к-одному». Одному сотруднику может принадлежать лишь один пользовательский аккаунт. Один пользовательский аккаунт может принадлежать лишь одному пользователю. Сотрудник прикреплен к пользователю через ключ, чтобы была возможность всегда понимать к какому сотруднику принадлежит аккаунт пользователя информационной системы.

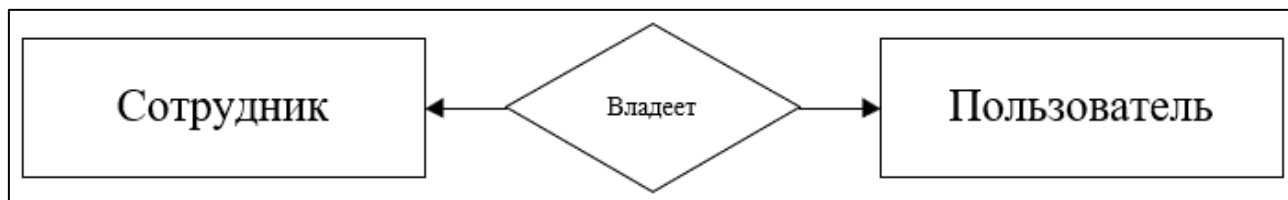


Рисунок 5 – Отношение «Сотрудник – Пользователь»

В контексте представленного на рисунке 6 отношения «Сотрудник – Запись посещения сотрудника» присутствует отношение «один-ко-многим», поскольку возможна ситуация, при которой один и тот же сотрудник может иметь несколько записей в журнале посещения сотрудников одновременно.



Рисунок 6 – Отношение «Сотрудник – Запись посещения сотрудника»

В представленной на рисунке 7 связи «Транспортное средство – Тип

транспортного средства» наблюдается отношение «многие-к-одному», так как один и тот же тип транспортного средства может быть связан с несколькими экземплярами транспорта.



Рисунок 7 – Отношение «Транспортное средство – Тип транспортного средства»

На рисунке 8 представлена связь «Сотрудник – Транспортное средство», в которой наблюдается отношение «один-ко-многим», поскольку у одного сотрудника может быть доступ к нескольким транспортным средствам одновременно.

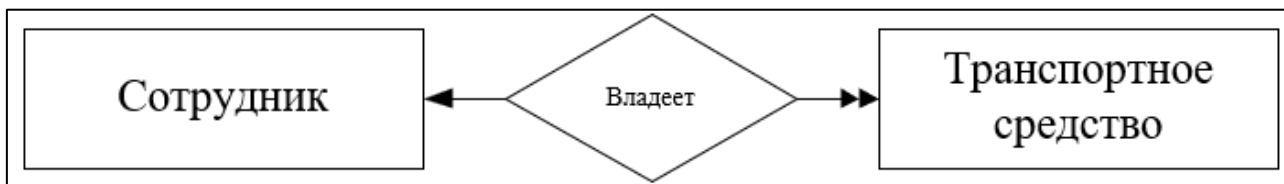


Рисунок 8 – Отношение «Сотрудник – Транспортное средство»

В отношении «Транспортное средство – Запись посещения транспорта», представленном на рисунке 9, наблюдается отношение «один-ко-многим». Это объясняется тем, что возможна ситуация, когда одно и то же транспортное средство может иметь несколько записей в журнале посещения транспорта одновременно.



Рисунок 9 – Отношение «Транспортное средство – Запись посещения транспорта»

Мы разработали нотацию Чена, которую можно более детально изучить на представленном на рисунке 10.

Нотация Чена предоставляет возможность разработчикам на начальном этапе проектирования базы данных создать структурную модель, используя

терминологию предметной области и готовую для преобразования в модель базы данных предприятия.

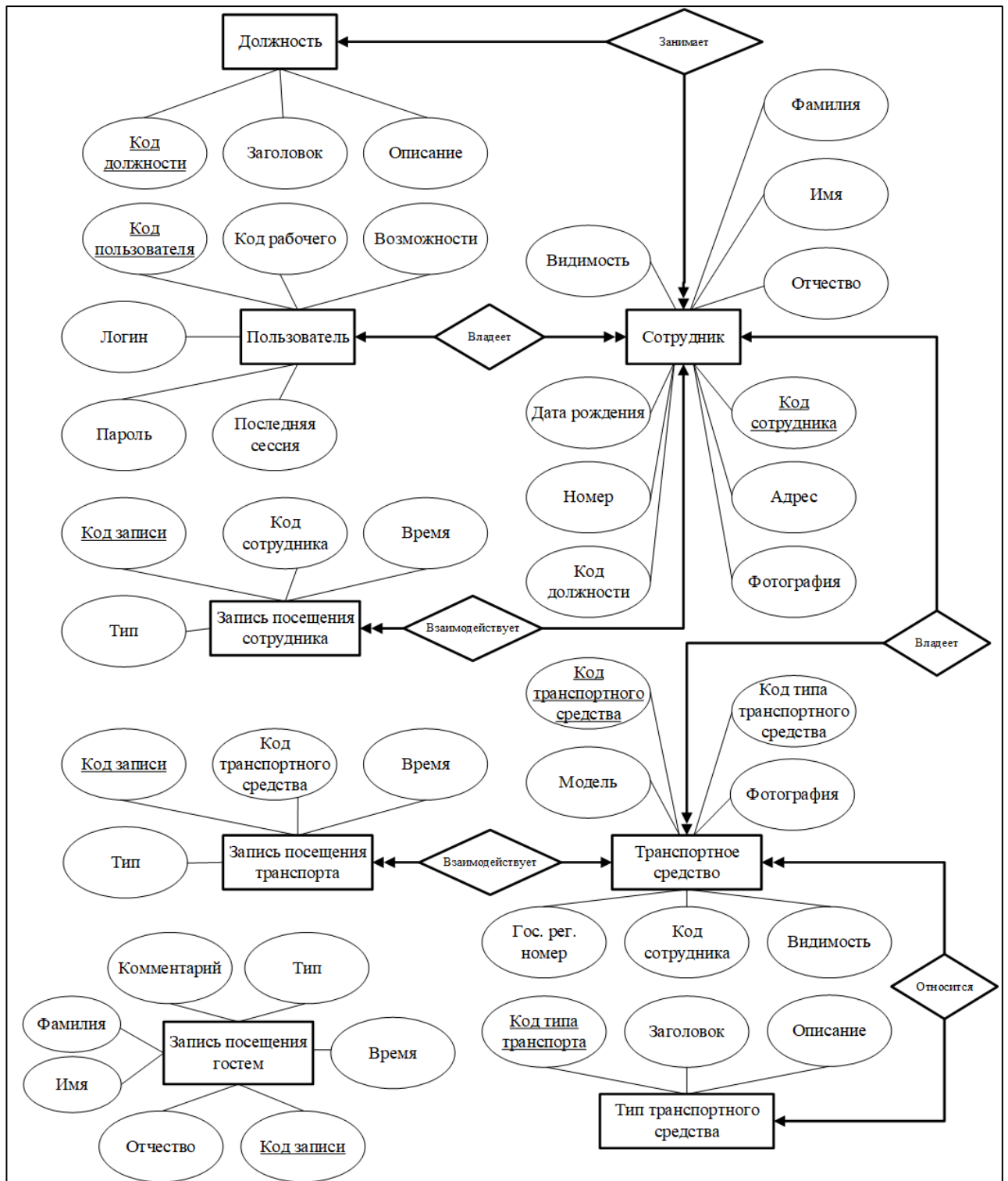


Рисунок 10 – Инфологическая модель в нотации Чена

Одним из значимых преимуществ нотации Чена для нас, как разработчиков модели, является возможность использования ее на концептуальном уровне, когда еще нет четкого представления о структуре будущей базы данных, но

имеется описание объектов предметной области с их атрибутивным составом и пониманием связей между ними. Таким образом, на начальном этапе разработки базы данных можно представить структурную модель, используя терминологию предметной области, но при этом с учетом ее последующего преобразования в модель базы данных.

При построении концептуальной модели в нотации Чена было необходимо учитывать несколько основных компонентов, включая сущности (находятся в прямоугольниках), их атрибутивный состав (овалы), связи между ними и их свойства. Одним из важных элементов модели является использование атрибутов-ключей. В концептуальном представлении модели нет необходимости их использовать, однако применение первичного ключа рекомендуется (на диаграмме ключи подчеркнуты).

Нами был завершен процесс инфологического проектирования реляционной базы данных для разрабатываемой информационной системы.

2.2.2 Логическое проектирование базы данных

Логическое проектирование базы данных является процессом определения структуры данных, включая сущности, атрибуты, связи и ограничения, без привязки к конкретной реализации или техническим деталям. Этот процесс включает анализ требований, идентификацию сущностей и их атрибутов, определение связей между сущностями и установление правил целостности данных. Логическое проектирование базы данных является важным шагом перед физическим проектированием, которое включает выбор конкретных типов данных, оптимизацию производительности и создание схемы базы данных.

Мы разработали ER-диаграмму, которая представляет собой графическое изображение набора сущностей и их связей в базе данных. Для построения связей мы использовали метод «вороньих лапок», где линии соединяют сущности, указывая на существующие связи между ними.

Разработанная нами в веб-приложении «Lucidchart» ER-диаграмма расположена на рисунке 11.

На диаграмме каждая сущность представлена прямоугольником, который состоит из трех частей. В верхней части указывается название сущности. Под названием, справа, перечислены атрибуты, которые описывают свойства данной сущности. Слева от названия указываются ключи, которые являются особыми атрибутами и имеют важное значение для идентификации и связывания сущностей.

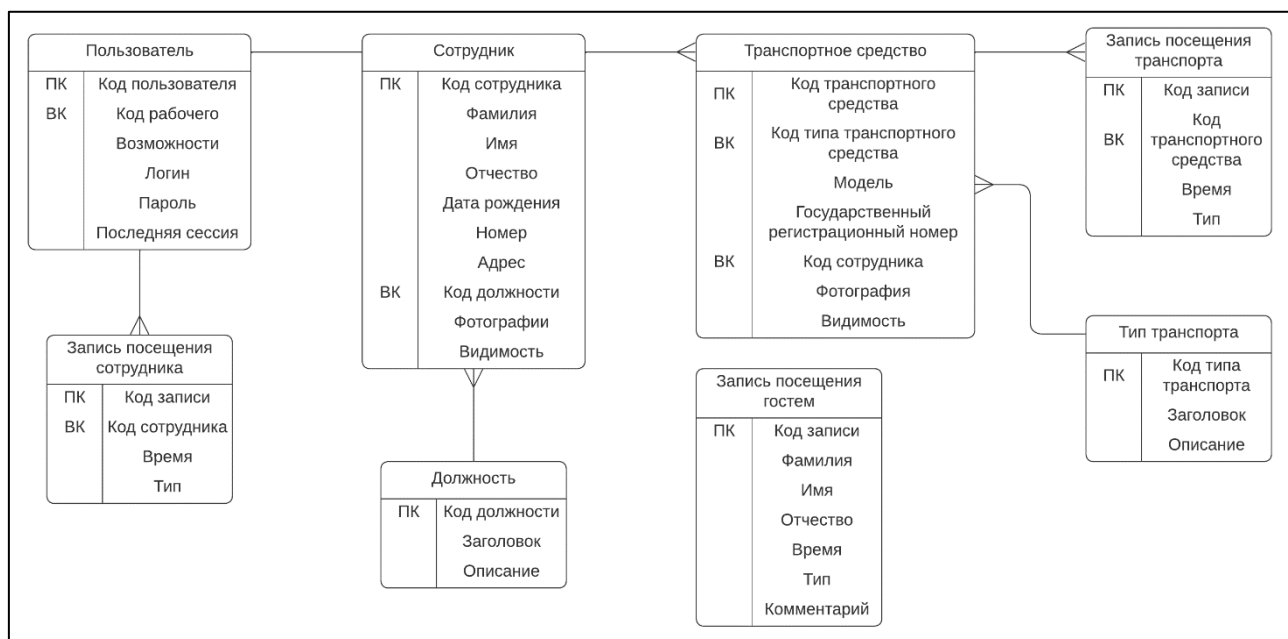


Рисунок 11 – ER-диаграмма этапа логического проектирования

В контексте баз данных, первичный ключ (ПК) представляет собой уникальный идентификатор для каждой записи в таблице. Он служит для однозначной идентификации записи и обеспечивает уникальность значений в столбце или комбинации столбцов. Первичный ключ обеспечивает целостность данных и является основой для установления связей между таблицами.

Внешний ключ (ВК) – это атрибут в таблице, который ссылается на первичный ключ другой таблицы. Он используется для установления связей между таблицами и поддержания целостности данных. Внешний ключ обеспечивает связь между родительской таблицей (содержащей первичный ключ) и дочерней таблицей (содержащей внешний ключ).

Выполненное логическое проектирование базы данных позволило нам правильно структурировать данные, провести идентификацию сущностей и их

атрибутов, определить связи между сущностями и установить правила целостности данных.

2.2.3 Физическое проектирование базы данных

Физическое проектирование базы данных представляет собой процесс создания фактической реализации базы данных, основанной на предварительно разработанной логической модели. В этот этап включается детализация логической модели с учетом ограничений и требований конкретной базы данных.

Основными нашими задачами при физическом проектировании базы данных являются определение структуры таблиц и столбцов, создание индексов, оптимизация запросов, управление памятью и установление правил доступа к данным.

Определение структуры таблиц и столбцов включает создание таблиц, соответствующих сущностям в логической модели, а также определение атрибутов, которые будут представлены в виде столбцов. Кроме того, мы можем устанавливать ограничения для каждого столбца, такие как максимальную длину символов или тип данных.

Для создания физической модели базы данных мы использовали СУБД «PhpMyAdmin». Этот инструмент позволил нам перенести сущности, атрибуты и их ключи из логического проектирования в цифровой формат, а также точно определить типы данных, учитывая требования проекта. «PhpMyAdmin» является свободным программным обеспечением, предоставляющим веб-интерфейс для управления базами данных MySQL. Он разработан на языке PHP и может быть установлен на большинстве веб-серверов.

Ниже перечислены преимущества данной СУБД:

- удобство использования. «PhpMyAdmin» предоставляет простой и интуитивно понятный веб-интерфейс для управления базами данных MySQL. Он позволяет выполнять большинство операций с базой данных без необходимости использования SQL-запросов;

- большое количество функций. СУБД поддерживает широкий набор

функций, включая создание и удаление таблиц, добавление и изменение столбцов, редактирование и удаление данных, создание и удаление индексов, а также управление пользователями и другие операции;

– кроссплатформенность. «PhpMyAdmin» может быть установлен на большинстве операционных систем и веб-серверов, что делает его удобным для использования в различных средах;

– безопасность. «PhpMyAdmin» обладает встроенными механизмами безопасности, такими как аутентификация и авторизация пользователей, которые обеспечивают защиту базы данных от несанкционированного доступа.

Таблица 9 представляет первую таблицу, которая была перенесена из логического этапа проектирования базы данных в физическую модель. Таблица в базе данных была озаглавлена «job_title» и по-прежнему содержит в себе 3 атрибута. Важно отметить, что кодировка БД «utf8_general_ci».

Таблица 9 – Физическая структура данных сущности «Должность»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Индексация
1	2	3	4
id	int	До 11 цифровых символов	Первичный ключ, автоинкрементен
title	text	До 128 символов	-
description	text	До 512 символов	-

В таблице 10 представлена физическая структура данных, относящаяся к сущности «Пользователь». В СУБД данная таблица была названа «users».

Таблица 10 – Физическая структура данных сущности «Пользователь»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Индексация
1	2	3	4
id	int	До 11 цифровых символов	Первичный ключ, автоинкрементен
id_workers	int	До 11 цифровых символов	Внешний ключ
features	tinyint	1 цифровой символ	-
login	text	До 64 символов	-

Продолжение таблицы 10.

1	2	3	4
password	text	До 64 символов	-
last_session	timestamp	-	-

В таблице 11 реализована физическая структура данных для сущности «Сотрудник». В СУБД данная таблица была названа «workers».

Таблица 11 – Физическая структура данных сущности «Сотрудник»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Индексация
1	2	3	4
id	int	До 11 цифровых символов	Первичный ключ, автоинкрементен
surname	text	До 64 символов	-
name	text	До 64 символов	-
patronymic	text	До 64 символов	-
dob	date	-	-
number	text	11 символов	-
address	text	До 256 символов	-
id_job_title	int	До 11 цифровых символов	Внешний ключ
img	text	До 64 символов	-
visible	tinyint	1 символ	-

Таблица 12 воплощает физическую структуру данных, представляющую сущность «тип транспорта». В базе данных системы данная таблица получила название «types_of_special_vehicles».

Таблица 12 – Физическая структура данных сущности «Тип транспорта»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Индексация
1	2	3	4
id	int	До 11 цифровых символов	Первичный ключ, автоинкрементен
title	text	До 128 символов	-
description	text	До 512 символов	-

Таблица 13 содержит физическую структуру данных, которая отображает сущность «Транспортное средство». В реализуемой базе данных эта таблица названа «special_vehicles».

Таблица 13 – Физическая структура данных сущности «Транспортное средство»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Индексация
1	2	3	4
id	int	До 11 цифровых символов	Первичный ключ, автоинкрементен
id_sv_type_title	int	До 11 цифровых символов	Внешний ключ
model	text	До 128 символов	-
number	text	11 символов	-
id_workers	int	До 11 цифровых символов	Внешний ключ
img	text	До 64 символов	-
visible	tinyint	1 символ	-

В таблице 14 реализована физическая структура данных для сущности «Запись посещения сотрудника». В СУБД данная таблица была названа «log_workers».

Таблица 14 – Структура данных сущности «Запись посещения сотрудника»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Индексация
1	2	3	4
id	int	До 11 цифровых символов	Первичный ключ, автоинкрементен
id_workers	int	До 11 цифровых символов	Внешний ключ
time	timestamp	-	-
type	tinyint	1 символ	-

Таблица 15 воплощает физическую структуру данных, представляющую сущность «Запись посещения транспорта». В базе данных системы данная таблица получила название «log_special_vehicles». Таблица соответствует той

сущности, что была спроектирована при логическом проектировании.

Таблица 15 – Структура данных сущности «Запись посещения транспорта»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Индексация
1	2	3	4
id	int	До 11 цифровых символов	Первичный ключ, автоинкрементен
id_workers	int	До 11 цифровых символов	Внешний ключ
time	timestamp	-	-
type	tinyint	1 символ	-

Таблица 16 содержит физическую структуру данных, которая отображает сущность «Запись посещения гостем». В созданной базе данных эта таблица названа «log_guest».

Таблица 16 – Структура данных сущности «Запись посещения гостем»

Название атрибута	Тип данных	Условия	Индексация
1	2	3	4
id	int	До 11 цифровых символов	Первичный ключ, автоинкрементен
surname	text	До 64 символов	-
name	text	До 64 символов	-
patronymic	text	До 64 символов	-
time	timestamp	-	-
type	tinyint	1 символ	-
reason	text	До 512 символов	-

С использованием инструмента «Designer» в СУБД «PhpMyAdmin» была разработана диаграмма физической модели базы данных. Представленный на рисунке 12 графический образ базы данных является визуальным отображением ее структуры, включая информацию о таблицах, атрибутах, связях между таблицами и внешних ключах. Данная диаграмма предоставляет полезное средство для разработчиков и аналитиков, помогая им более глубоко понять структуру данных, взаимосвязи между таблицами и предоставляя общий обзор базы

данных. Это облегчает проведение анализа данных и внесение модификаций в базу данных. Благодаря данному инструменту, область видимости и понимание базы данных становятся более широкими и глубокими.

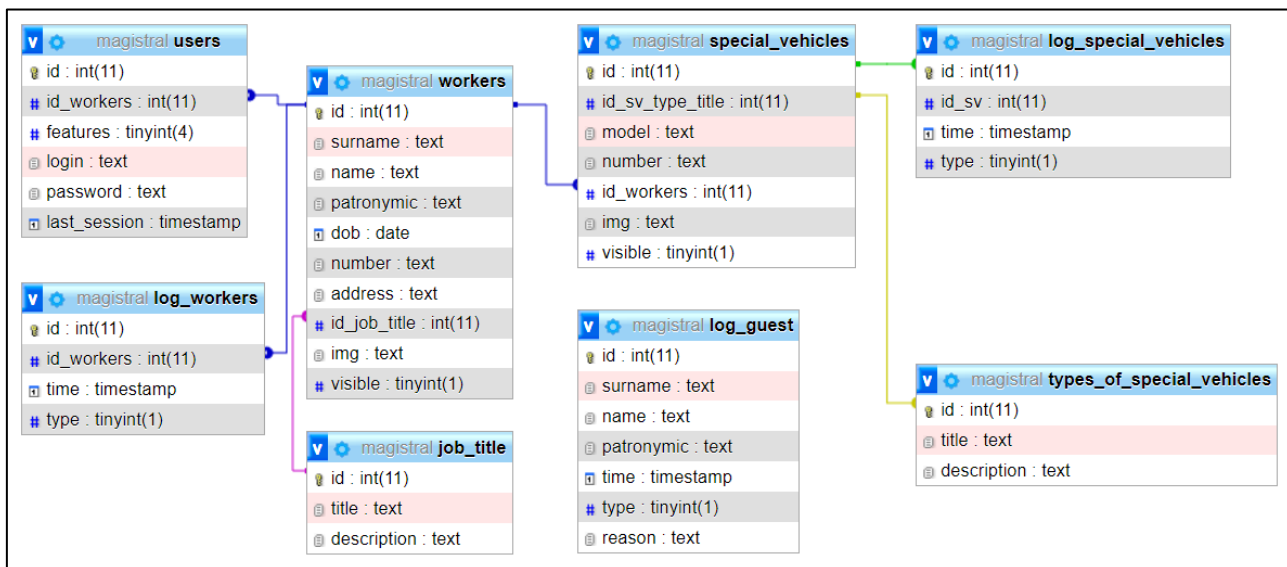


Рисунок 12 – Диаграмма физической модели базы данных

Физическое проектирование базы данных успешно завершено, и база данных готова к эксплуатации. Все необходимые шаги, связанные с определением структуры, таблиц, столбцов, связей и индексов, были выполнены в соответствии с требованиями проекта. База данных теперь готова для использования, обеспечивая эффективное хранение, управление и доступ к данным.

2.2.4 Примеры SQL запросов

Запрос, расположенный на рисунке 13, является примером запроса к базе данных, который выполняет выборку и объединение данных из нескольких таблиц. Запрос использует операторы JOIN для связывания таблиц «log_special_vehicles», «special_vehicles» и «workers» на основе определенных условий.

При выполнении запроса происходит выборка определенных полей, включая идентификаторы, модели и номера специальных транспортных средств, а также фамилии, имена, отчества и идентификаторы соответствующих работников. Запрос также включает информацию о времени и типе записей логов.

Для получения связанных данных используются операторы INNER JOIN,

которые позволяют объединить таблицы на основе соответствующих значений столбцов. Таким образом, устанавливаются связи между журналом (логом) специальных транспортных средств, самих транспортных средств и работниками.

```
1 SELECT lsv.id, sv.model, sv.number, sv.id AS sv_id, w.surname, w.name, w.patronymic, w.id AS w_id, lsv.time, lsv.type
2 FROM log_special_vehicles AS lsv
3 INNER JOIN special_vehicles AS sv ON lsv.id_sv = sv.id
4 INNER JOIN workers AS w ON sv.id_workers = w.id
5 WHERE lsv.time BETWEEN 'yyyy-MM-dd' AND 'yyyy-MM-dd'
6 AND sv.id = <value> <type>
```

Рисунок 13 – Пример запроса на выборку и объединение данных из нескольких таблиц

Для фильтрации данных используется условие WHERE. Запрос проверяет, что значение столбца lsv.time находится в заданном диапазоне дат и значение столбца sv.id соответствует указанному значению <value>. Также, тип условия может быть определен вместо <type> для уточнения логического оператора (например, AND или OR).

В результате выполнения запроса получается информация о прибытии или убытии специальных транспортных средств и связанных с ними работников, удовлетворяющих заданным условиям. Этот запрос обеспечивает связи между таблицами и предоставляет необходимые данные для анализа и обработки в соответствии с требованиями приложения.

Пример выполнения запроса расположен на рисунке 14.

id	model	number	sv_id	surname	name	patronymic	w_id	time	type
1	КАМАЗ-5490	Л562ОК	1	Макаров	Артём	Михайлович	3	2023-05-07 10:06:27	0
2	КАМАЗ-5490	Л562ОК	1	Макаров	Артём	Михайлович	3	2023-05-07 12:12:34	1
3	КАМАЗ-5490	Л562ОК	1	Макаров	Артём	Михайлович	3	2023-05-07 13:36:41	0
4	КАМАЗ-5490	Л562ОК	1	Макаров	Артём	Михайлович	3	2023-05-07 15:28:48	1

Рисунок 14 – Пример результата запроса на выборку и объединение данных из нескольких таблиц

Результатом выполнения данного запроса является электронный журнал, предназначенный для использования в десктопном приложении. Журнал содержит информацию, необходимую для отслеживания специальных транспортных средств.

Полученные данные являются наглядными и представлены в удобном формате. Каждая запись в журнале содержит следующую информацию: модель транспортного средства, его номер, идентификатор, а также ФИО работника в отдельных полях, к которому транспорт закреплен, и его идентификатор. Также в журнале указывается время прибытия или убытия, где значение «type» равно 0 означает выезд, а значение 1 – прибытие.

Такой журнал предоставляет полную и структурированную информацию о движении специальных транспортных средств, позволяя визуально отслеживать и анализировать эту информацию. Данный запрос обеспечивает взаимосвязь между таблицами и предоставляет необходимые данные для эффективного использования и обработки в десктопном приложении.

Расположенный на рисунке 15 запрос является примером выборки данных из таблиц «log_workers» и «workers» с их объединением на основе условия сопоставления значений столбцов «id_workers» и «id». В результате этого запроса выбираются определенные поля, такие как «id» из таблицы «log_workers», а также «surname», «name», «patronymic» и «id» с псевдонимом «worker_id» из таблицы «workers». Кроме того, выбираются поля «time» и «type» из таблицы «log_workers».

```
1 SELECT log_workers.id, workers.surname, workers.name, workers.patronymic,  
2     workers.id AS worker_id, log_workers.time, log_workers.type  
3 FROM log_workers  
4 JOIN workers  
5 ON log_workers.id_workers = workers.id
```

Рисунок 15 – Пример запроса на выборку и объединение данных из таблиц «log_workers» и «workers»

Данный запрос полезен для получения информации о работниках, зарегистрированных в журнале. Результаты запроса предоставляют данные о каждом работнике, включая фамилию, имя, отчество и идентификатор. Также в результате присутствуют поля «time» и «type», которые содержат информацию о времени и типе записи в журнале.

Использование оператора объединения таблиц позволяет получить

связанную информацию из обеих таблиц, облегчая анализ данных и предоставляя возможность увидеть связи между работниками и их записями в журнале. Это помогает разработчикам и аналитикам лучше понять активности и участие работников в процессе работы.

Пример выполнения запроса расположен на рисунке 16.

id	surname	name	patronymic	worker_id	time	type
1	Попов	Руслан	Григорьевич	1	2023-05-07 07:44:03	1
2	Калинин	Степан	Алиевич	2	2023-05-07 07:44:55	1
3	Макаров	Артём	Михайлович	3	2023-05-07 07:45:21	1
4	Панова	Валерия	Андреевна	4	2023-05-07 07:45:33	1
5	Миронов	Александр	Александрович	5	2023-05-07 07:46:02	1
6	Макаров	Артём	Михайлович	3	2023-05-07 17:48:43	0
7	Калинин	Степан	Алиевич	2	2023-05-07 17:49:15	0
8	Попов	Руслан	Григорьевич	1	2023-05-07 17:50:36	0
9	Миронов	Александр	Александрович	5	2023-05-07 17:52:14	0
10	Панова	Валерия	Андреевна	4	2023-05-07 18:01:19	0

Рисунок 16 – Пример результата запроса на выборку и объединение данных из таблиц «log_workers» и «workers»

При выполнении второго запроса на примере можно наблюдать идентификаторы записей, которые были созданы в результате объединения таблиц. Результаты запроса также включают фамилию, имя, отчество и идентификатор рабочего. Дополнительно, в результате присутствуют поля, отражающие время прибытия или убытия работника, а также поле «type», которое указывает на тип действия (0 – убыл, 1 – прибыл).

Этот пример запроса демонстрирует использование созданной таблицы для получения информации о записях и активности работников. Результаты запроса предоставляют идентификаторы, персональные данные работников и информацию о времени и типе действия, что позволяет анализировать приходы и уходы работников. Такая информация может быть полезной для контроля рабочего времени, оценки эффективности и мониторинга активности персонала.

В ходе анализа были рассмотрены конкретные запросы, предназначенные для использования в десктопном приложении с целью вывода информации. Эти

запросы были разработаны с учетом потребностей приложения в отображении данных из базы данных. Результаты анализа позволили определить необходимые поля для выборки, объединять таблицы для получения связанной информации и применять фильтры для уточнения результатов.

2.3 Разработка десктопного программного продукта

2.3.1 Выбор инструментария разработки

Для разработки программного продукта выбрана интегрированная среда разработки (IDE) Microsoft Visual Studio 2022. Она предоставляет широкий набор инструментов для разработки различных типов приложений, включая настольные приложения, веб-приложения, мобильные приложения и игры. Microsoft Visual Studio поддерживает множество языков программирования, включая C++, C#, Visual Basic, Python, JavaScript и другие.

Для разработки десктопных приложений на языке программирования C# с использованием Windows Forms (WinForms) в Microsoft Visual Studio доступны соответствующие инструменты. WinForms предоставляет набор классов и контролов для создания графического интерфейса пользователя в приложениях для операционной системы Windows. С помощью Microsoft Visual Studio и WinForms можно создавать функциональные и интуитивно понятные десктопные приложения.

Microsoft Visual Studio обладает редактором кода, отладчиком, компилятором, системой контроля версий, инструментами тестирования и другими полезными функциями. Основные преимущества этой IDE заключаются в ее широких возможностях, интеграции с другими продуктами Microsoft, такими как Microsoft Azure, Microsoft Office и Microsoft SQL Server, а также в обучающих ресурсах и поддержке со стороны Microsoft, включая обновления, исправления ошибок и техническую поддержку.

Microsoft Visual Studio является мощной и широко используемой IDE для разработки различных приложений, включая десктопные приложения на C# с использованием Windows Forms. Из-за ее широких возможностей, обширной

поддержки и набора инструментов она была выбрана в качестве среды разработки данного проекта.

2.3.2 Концепция программного продукта

Десктопное приложение «СПК» (система пропускного контроля) является одним из компонентов информационной системы «Система пропускного контроля». Это приложение разработано для работы на компьютерах под управлением операционной системы Windows и обладает следующими основными характеристиками:

- простой и удобный дизайн. Приложение «СПК» предоставляет интуитивно понятный и удобный интерфейс, что позволяет сотрудникам отдела безопасности и охраны быстро и эффективно выполнять свои задачи. Простота использования минимизирует время, затрачиваемое на поиск нужной функциональности, и повышает производительность;

- низкие системные требования и высокая скорость. Приложение «СПК» разработано с учетом минимальных системных требований, что позволяет сократить затраты на оборудование и инфраструктуру предприятия. Быстрая скорость работы приложения обеспечивает мгновенный доступ к информации и оперативное выполнение необходимых функций;

- безопасность. Приложение «СПК» обеспечивает безопасность путем введения процесса аутентификации с использованием логина и пароля. Это ограничивает доступ к приложению и гарантирует, что только авторизованные пользователи смогут управлять данными и выполнять мониторинг и контроль доступа на территорию предприятия.

Выбор средства разработки приложения «СПК» был осуществлен с учетом указанных требований и целей информационной системы «Система пропускного контроля».

2.3.3 Определение системных требований

При разработке десктопного приложения «СПК» на платформе Windows Forms с использованием языка C#, были установлены следующие системные

требования, соответствующие концепции низких системных требований:

- процессор. Рекомендуется использовать 32-разрядный или 64-разрядный процессор с тактовой частотой 1 ГГц или выше.

Оперативная память (RAM): Минимальное требуемое количество оперативной памяти составляет 1 ГБ;

- место на жестком диске. Необходимо иметь свободное пространство на жестком диске или другом накопителе объемом не менее 2 ГБ для установки и быстрой работы приложения;

- видеокарта. Для работы приложения требуется наличие DirectX 9-совместимой графической карты с драйвером WDDM 1.0 или выше;

- экран. Рекомендуется использовать экран с разрешением 1920x1080 пикселей для удобного отображения интерфейса приложения;

- доступ к интернету. Для обновлений и взаимодействия с сервером необходимо наличие постоянного доступа к интернету;

- операционная система. Для работы приложения требуется операционная система Windows 7 или более поздняя версия.

Анализируя указанные системные требования, можно сделать вывод, что для работы данного программного обеспечения достаточно любого ПК, поддерживающего операционную систему Windows 7 или более позднюю версию. Эти системные требования можно считать низкими, учитывая текущие стандарты и возможности техники.

2.3.4 Определение функциональных возможностей

В рамках десктопного приложения «СПК» были определены следующие функциональные возможности:

- аутентификация и авторизация пользователя при запуске приложения для предоставления доступа к редактированию и просмотру информации;

- просмотр списка сотрудников предприятия;

- возможность добавления и удаления записей о сотрудниках предприятия;

- просмотр списка специальной техники, принадлежащей предприятию;

- возможность добавления и удаления записей о специальной технике предприятия;
- просмотр журналов посещений сотрудников;
- просмотр журналов посещений техники, включая транспорт и специальную технику;
- просмотр журналов посещений гостей;
- возможность отметки прибытия или убытия сотрудника;
- возможность отметки прибытия или убытия техники (транспорта);
- возможность отметки прибытия или убытия гостя;
- быстрое обновление содержимого таблиц;
- просмотр профиля оператора;
- переключение оператора информационной системы (сотрудника безопасности) с минимальной задержкой;
- безопасный выход из приложения.

При отметке присутствия сотрудника или техники всегда должна предоставляться возможность просмотра соответствующего изображения. А также необходима функция загрузки этих изображений.

Вышеуказанные функциональные возможности обеспечивают эффективную работу системы пропускного контроля, позволяют управлять данными о персонале и технике предприятия, а также обеспечивают контроль и мониторинг доступа на территорию предприятия.

2.3.5 Примеры реализации кода

Код Функции «loadWorkersTable» находится на рисунке 17. Функция представляет собой метод для загрузки данных о сотрудниках в таблицу dataGridView1.

Алгоритм работы функции следующий:

- открывается соединение с базой данных при помощи вызова метода conn.Open(). Данная операция обеспечивает доступ к базе данных, необходимой для получения данных о сотрудниках;

– формируется SQL-запрос, в котором выбираются необходимые поля из таблицы workers и связанных таблиц job_title. Запрос составлен с использованием оператора JOIN, что позволяет объединить данные из нескольких таблиц по ключевым полям. Также в запросе указано условие фильтрации WHERE w.visible = 1, которое выбирает только видимых сотрудников;

– создается объект MySqlCommand с передачей ему SQL-запроса и соединения с базой данных. Данный объект будет использован для выполнения запроса;

```
Ссылка 1
private void load_workers_table()
{
    conn.Open();

    string sql = "SELECT w.id, w.surname, w.name, w.patronymic, w.dob, w.number, w.address, jt.title as 'job_title' " +
                "FROM workers AS w " +
                "JOIN job_title AS jt ON w.id_job_title = jt.id " +
                "WHERE w.visible = 1"; // Запрос к базе данных для получения данных о сотрудниках

    MySqlCommand command = new MySqlCommand(sql, conn); // Создаем команду для выполнения запроса
    MySqlDataReader data = command.ExecuteReader(); // Выполняем запрос и получаем данные

    while (data.Read()) // Перебираем полученные данные
    {
        // Добавляем данные в таблицу dataGridView1
        dataGridView1.Rows.Add(data[0], $"{data[1]} {data[2]} {data[3]}", data[4], "+" + data[5], data[6], data[7]);
    }

    conn.Close(); // Закрываем соединение с базой данных
}
```

Рисунок 17 – Код функции «loadWorkersTable»

– метод ExecuteReader() вызывается на объекте команды для выполнения SQL-запроса и получения данных. Результат запроса сохраняется в объекте MySqlDataReader с именем data;

– цикл while используется для перебора полученных данных. В каждой итерации происходит добавление данных в таблицу dataGridView1 с помощью метода dataGridView1.Rows.Add(). Данные из data обращаются по индексам столбцов и вставляются в соответствующие ячейки таблицы;

– после завершения цикла закрывается соединение с базой данных при помощи метода conn.Close().

Функция реализована с использованием языка программирования C# и доступа к базе данных MySQL. Она эффективно загружает данные о сотрудниках в таблицу, используя соединение с базой данных и выполнение SQL-запроса.

Код функции структурирован и понятен, содержит комментарии, которые облегчают понимание его логики и функциональности.

Функция «loadWorkersTable» успешно реализует требования по загрузке данных о сотрудниках в таблицу.

В представленном на рисунке 18 коде реализована операция удаления выбранной спецтехники из базы данных при подтверждении пользователем.

```
Ссылка: 1
private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (DialogResult.Yes == MessageBox.Show($"Вы уверены, что хотите удалить спецтехнику \"{listBox5.Text}\" из базы данных?",
        "Подтверждение", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Exclamation))
    {
        conn.Open();

        // Формирование SQL-запроса для обновления записи о спецтехнике
        string sql = $"UPDATE `special_vehicles` SET `visible` = 0 WHERE `id` = '{get_only_number(listBox5.Text)}'";
        MySqlCommand command = new MySqlCommand(sql, conn);

        // Выполнение SQL-запроса и получение количества затронутых строк
        int a = command.ExecuteNonQuery();

        conn.Close();
    }

    // Обновление данных во всех таблицах
    refresh_all_data();

    // Вывод информационного сообщения об успешном удалении спецтехники
    MessageBox.Show($"Вы успешно удалили одну спецтехнику из базы данных предприятия!\nВсе таблицы были автоматически обновлены.",
        "Успех!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);
}
```

Рисунок 18 – Код функции удаления спецтехники из базы данных

Данный код осуществляет следующие действия:

- выводится диалоговое окно с подтверждением удаления спецтехники из базы данных. Если пользователь подтверждает удаление, то выполняется блок кода внутри условия if;

- устанавливается соединение с базой данных при помощи метода `conn.Open()`;

- формируется SQL-запрос для обновления записи о спецтехнике в таблице `special_vehicles`. Значение `visible` устанавливается на 0, что обозначает скрывание записи;

- создается объект `MySqlCommand` для выполнения SQL-запроса;

- выполняется заранее подготовленный SQL-запрос с помощью метода `command.ExecuteNonQuery()`, который возвращает количество затронутых строк;

- закрывается соединение с базой данных при помощи метода `conn.Close()`;

– вызывается функция `refresh_all_data()`, которая обновляет данные во всех таблицах;

– выводится информационное сообщение о успешном удалении спецтехники из базы данных.

Данный код предоставляет пользователю возможность удаления спецтехники из базы данных, при этом обеспечивает обновление данных в таблицах и информирование пользователя об успешном выполнении операции удаления.

2.3.6 Описание пользовательского интерфейса

Интерфейс пользователя (UI) или просто интерфейс, является существенной частью программного обеспечения, обеспечивающей пользовательское взаимодействие с приложением или компьютерной системой. Он предоставляет пользователю доступ к функциональным возможностям программы и облегчает ее использование [3].

Интерфейс пользователя включает в себя различные графические элементы, такие как кнопки, текстовые поля, выпадающие списки, меню и окна, которые позволяют пользователям взаимодействовать с программой. Кроме того, интерфейс может использовать звуковые, тактильные и другие элементы, которые помогают пользователям в использовании программы.

Основной целью интерфейса пользователя является предоставление простого и интуитивно понятного способа взаимодействия с программой. Эффективный интерфейс должен быть удобным и понятным, с целью облегчить работу пользователя и сократить возможность ошибок.

Для разработки интерфейса данного программного продукта была использована среда разработки Microsoft Visual Studio 2022. Дизайн продукта должен соответствовать предварительно описанной концепции.

При инициализации десктопного программного продукта отображается форма авторизации, которая взаимодействует с классом «`Authorisation.cs`». Заголовок данной формы указан как «СПК ООО «МАГИСТРАЛЬ»». Данная форма не позволяет изменять размеры. Рассмотреть эту форму можно на рисунке 19.

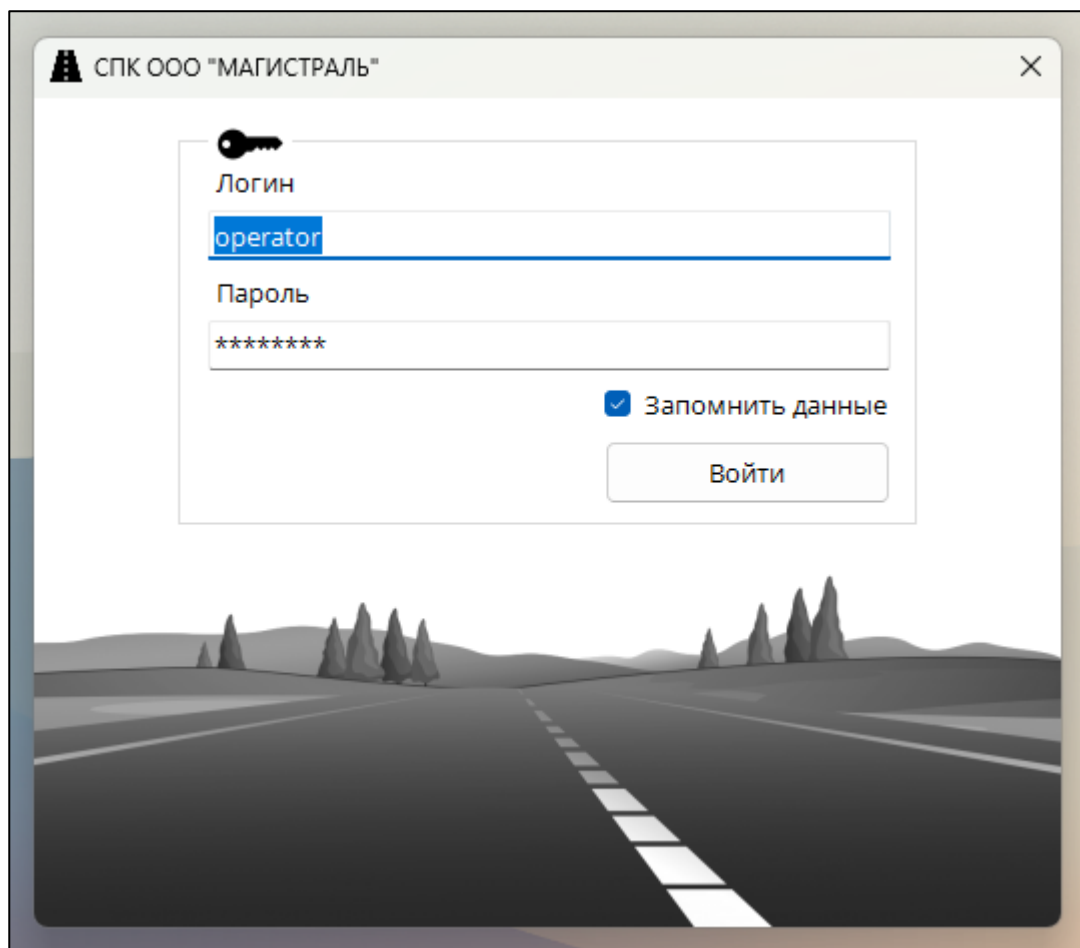


Рисунок 19 – Форма авторизации

При открытии окна авторизации пользователю предоставляются два поля для ввода данных, необходимых для процесса аутентификации, а также чек-бокс «запомнить данные», чтобы избежать повторного ввода при последующих сеансах. Доступна кнопка «Войти», позволяющая запустить процесс аутентификации.

После успешной аутентификации, оператору отображается сплэш-окно, информирующее о текущем процессе загрузки данных. Это окно предоставляет визуальную шкалу загрузки и текстовое описание процесса загрузки данных, что помогает оператору оценить примерное время ожидания.

Работа сплэш-окна осуществляется с помощью класса «LoadingForm.cs». Окно не имеет заголовка и может быть рассмотрено на рисунке 20. Оно отображается каждый раз, когда в процессе работы приложения выполняется загрузка данных в основном потоке. Это предотвращает непонятное зависание

программы и обеспечивает информирование оператора о текущем процессе загрузки.

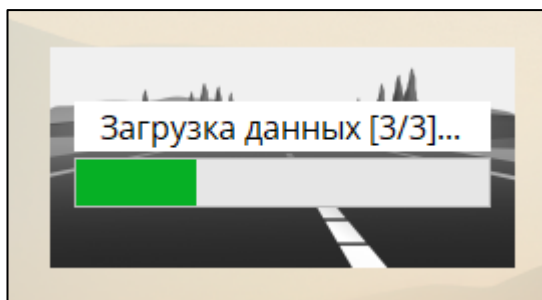


Рисунок 20 – Форма сплэш-окна

После успешной загрузки последних обновленных данных из базы данных, открывается основная форма разрабатываемого десктопного приложения. Данная форма представлена на рисунке 21. Таблица содержит случайную информацию для тестирования. Размеры главной формы можно изменять.

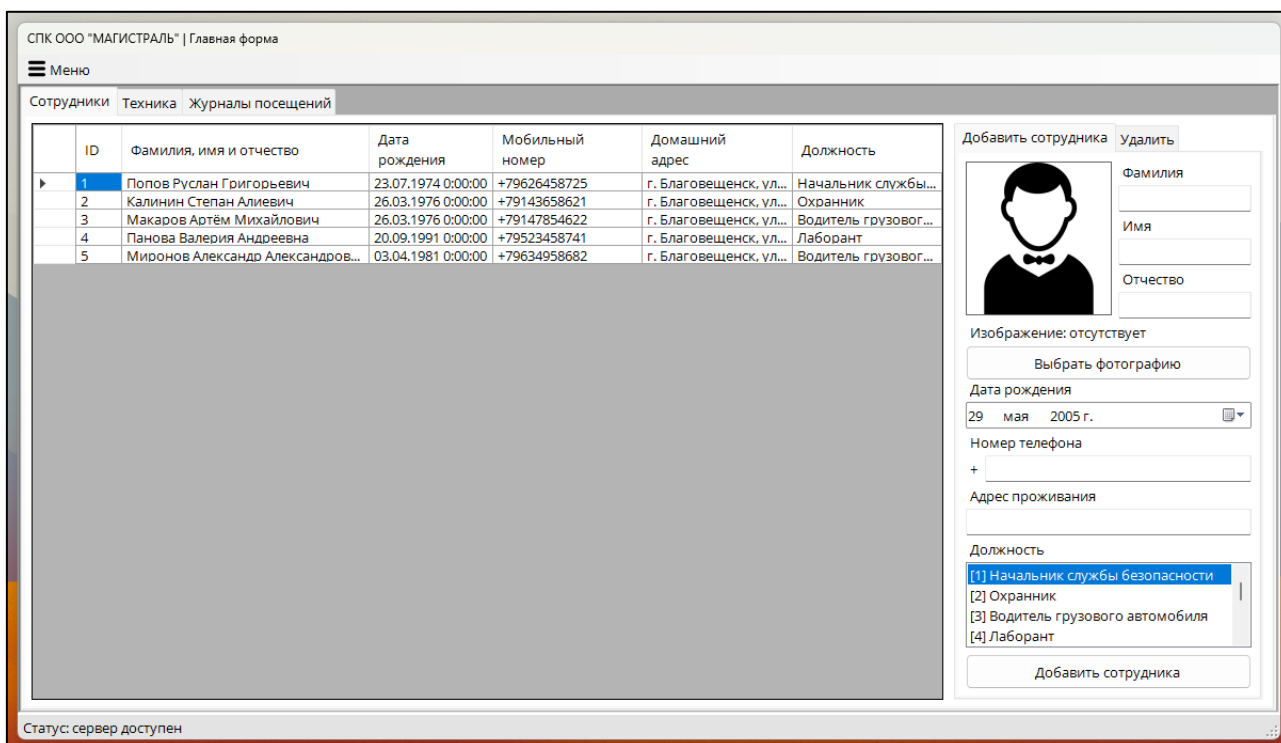


Рисунок 21 – Главная форма

Работу описываемой формы поддерживает класс «MainForm.cs». Форма имеет заголовок «СПК ООО «МАГИСТРАЛЬ» | Главная форма».

В верхней части формы расположен горизонтальный полосатый элемент меню (стрип-меню) с выпадающим списком «Меню». Этот список предоставляет доступ к различным функциям, включая просмотр профиля оператора,

обновление таблиц, смену пользователя и безопасный выход. Подробное содержимое вкладки «Меню» можно изучить на рисунке 22.

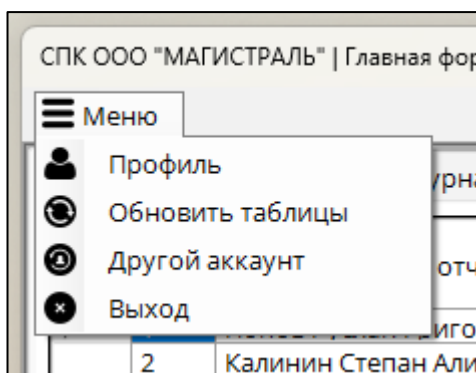


Рисунок 22 – Выпадающий список «Меню»

На главной форме присутствует основное содержимое, которое уместилось в окно, разделенное на вкладки: «Сотрудники», «Техника» и «Журналы посещений». Каждая вкладка, в основном, содержит две части: таблицу (слева) и редактор (справа). Таблица и редактор разделены сплит-окном, позволяющим изменять размер таблицы. Для изменения размера таблицы необходимо зажать границу между таблицей и редактором и переместить курсор мыши вправо. Таким образом, таблица становится более читаемой. Пример работы функции сплит-окна можно увидеть на рисунке 23.

Главная форма также содержит электронный журнал «Список сотрудников» и редактор журнала. Редактор позволяет добавлять новых сотрудников, заполнив необходимые разделы формы (в том числе обязательный выбор фотографии), а также удалять их. Процесс удаления сотрудника можно наблюдать на вкладке «Удалить» на рисунке 24.

На вкладке «Техника» имеется также журнал, расположенный слева (предназначенный для информации о технике). Журнал содержит следующие столбцы: ID, тип, модель, регистрационный номер и информацию о том, за кем техника закреплена. Структура столбцов соответствует основному проекту базы данных (как и в любом другом описанном случае).

Справа находится редактор, который позволяет выполнять те же функции, что и на вкладке «Сотрудники», но уже для информации о технике (добавление

новой, ввод соответствующих данных для неё и удаление записей). Вкладка «Техника» не требует отдельного графического представления, так как она стилизована аналогично вкладке «Сотрудники», описанной ранее.

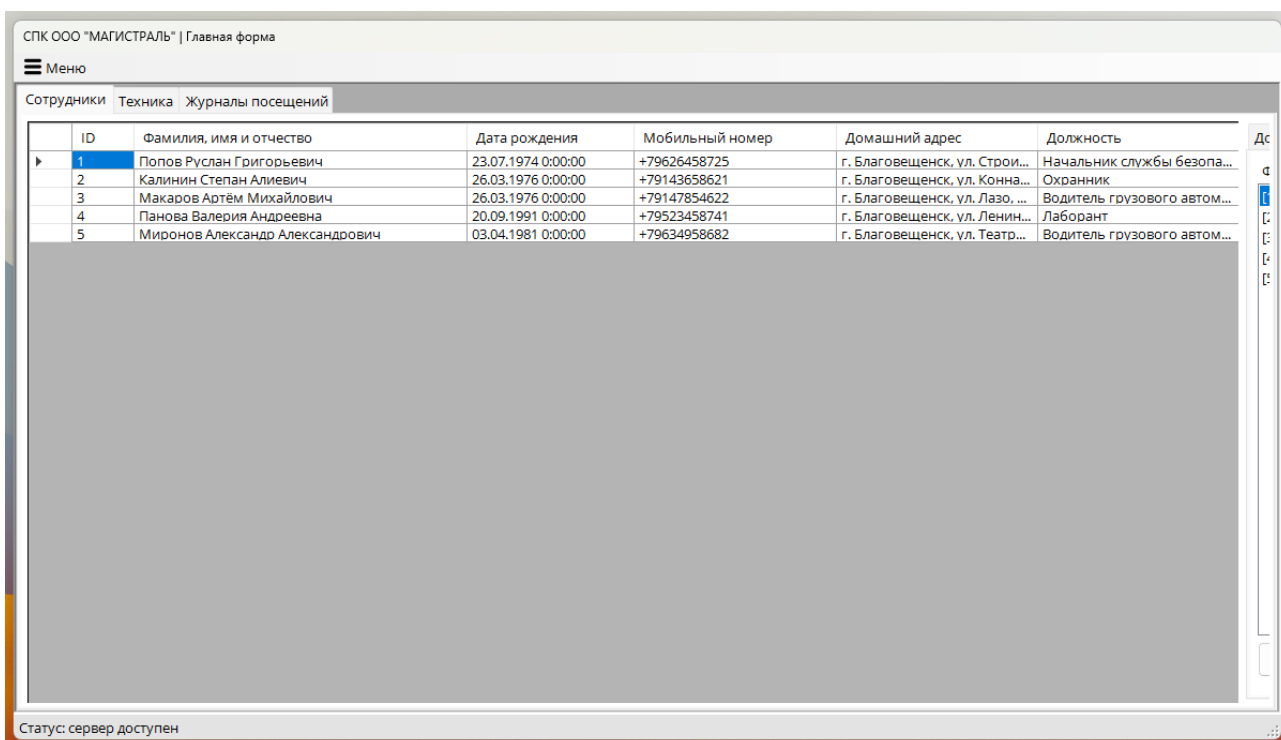


Рисунок 23 – Пример работы сплит-окна

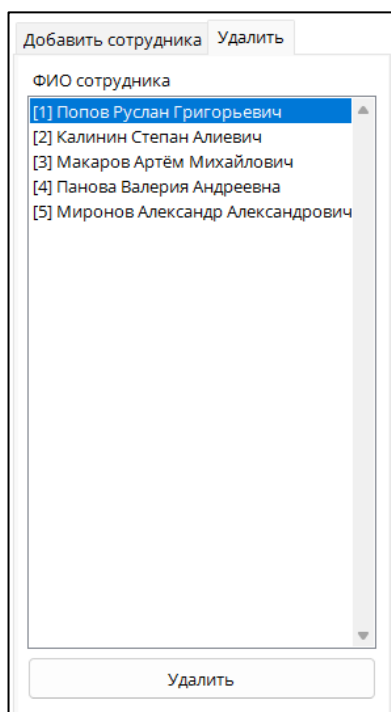


Рисунок 24 – Вкладка «Удалить» (сотрудника)

Давайте подробнее рассмотрим вкладку «Журналы посещений» и ее

четыре подвкладки: «Сотрудники», «Техника», «Гости» и «Редактор журналов». В каждой из этих подвкладок слева находится таблица, представляющая собой журнал, а справа расположен мастер сортировки.

Для начала рассмотрим подвкладку «Сотрудники» расположенную на рисунке 25. Слева находится журнал, в котором присутствуют следующие столбцы: ID, идентификатор сотрудника, время прибытия/убытия и действие (прибыл или убыл).

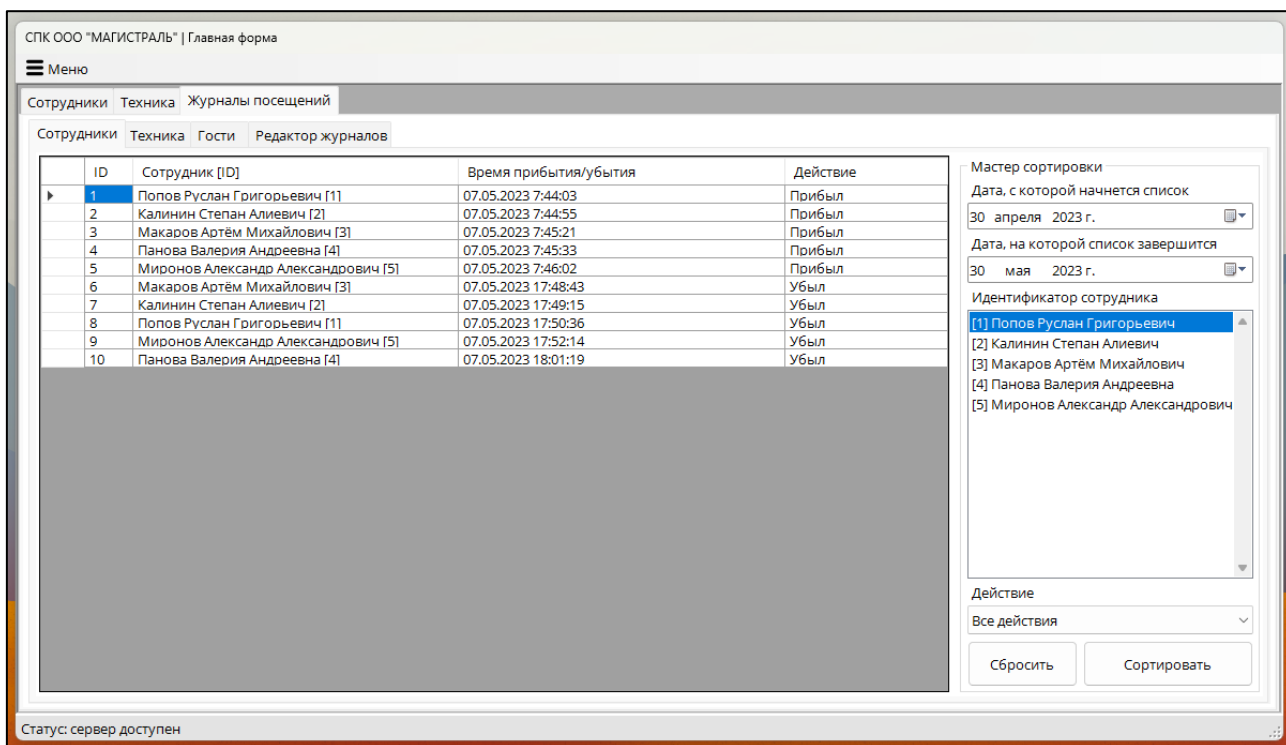


Рисунок 25 – Вкладка «Журналы посещений» - «Сотрудники»

Справа находится мастер сортировки, который предоставляет возможность пользователю отсортировать данные в журнале. Для сортировки доступны следующие параметры: дата (начальная и конечная), идентификатор сотрудника (выбирается из выпадающего списка, который содержит ID сотрудника и его ФИО) и действие (прибыл или убыл). Кроме того, имеется кнопка сброса сортировки, которая позволяет сбросить текущие параметры сортировки, а также кнопка применения, которая применяет выбранные параметры сортировки.

Рассмотрим подробнее подвкладки «Техника» и «Гости» во вкладке «Журналы посещений». Они имеют одинаковый стилистический дизайн, но отличаются содержанием таблицы. Поэтому нет необходимости давать графическое

или письменное описание для этих подвкладок.

В подвкладке «Редактор журналов» появляются новые подвкладки: «Отметить сотрудника», «Отметить технику» и «Отметить гостя».

Давайте рассмотрим подвкладку «Отметить сотрудника» на рисунке 26. Слева расположен список сотрудников. При щелчке мышью на одного из сотрудников, его портрет появляется в центре экрана. Справа от изображения сотрудника находится его биография, включающая информацию о дате рождения, мобильном номере, адресе проживания и должности на предприятии. Под биографией находятся две кнопки: «Прибыл» и «Убыл». При нажатии любой из этих кнопок производится запись в соответствующий «Журнал посещений».

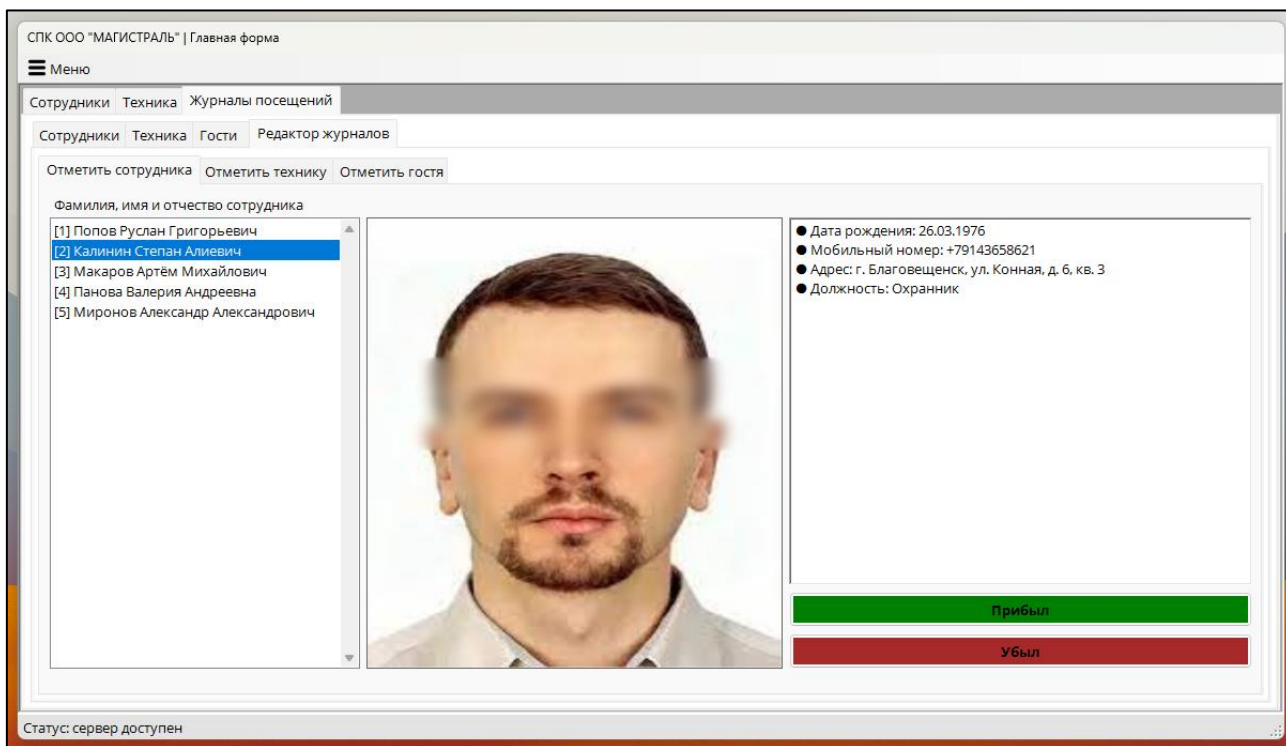


Рисунок 26 – Вкладка «Отметить сотрудника»

Подвкладки «Отметить технику» и «Отметить гостя» имеют одинаковый стилистический дизайн (с вкладкой «отметить сотрудника») и отличаются только тем, что данные вносятся в разные журналы. Поэтому они не требуют описания.

Внизу основного содержимого интерфейса располагается полоса состояния, также известная как «Статус». Она информирует пользователя о текущем состоянии работоспособности сервера. В обычных условиях, когда сервер

функционирует без проблем, статус сервера отображается как «сервер доступен».

Разработанный интерфейс пользователя обладает удобным и интуитивно понятным пользовательским опытом. Он предоставляет доступ к различным функциям приложения и обеспечивает удобное взаимодействие с базой данных. Интерфейс соответствует общей концепции, разработанным функциональным требованиям.

2.4 Разработка мобильного веб-приложения

2.4.1 Выбор инструментария разработки

В процессе разработки мобильного веб-приложения были выбраны языки программирования для разработки серверной (backend) и клиентской (frontend) частей приложения. Для реализации серверной части сайта был выбран язык программирования PHP. Для верстки внешнего вида сайта, то есть разработки клиентской части, были выбраны язык гипертекстовой разметки HTML и каскадная таблица стилей CSS.

Для обеих частей веб-приложения в качестве среды разработки была выбрана Visual Studio Code. Visual Studio Code – это современная и популярная интегрированная среда разработки, предоставляющая разнообразные функциональные возможности для разработки веб-приложений. Она поддерживает различные языки программирования, включая PHP, HTML и CSS, что делает ее удобным выбором для данного проекта.

Преимущества Visual Studio Code включают его настраиваемый интерфейс и богатый набор расширений, которые позволяют адаптировать среду разработки под индивидуальные потребности разработчика. Он также обладает мощными функциями редактирования кода, автодополнением, отладкой и интеграцией с системами контроля версий, что упрощает процесс разработки и отладки приложений. Именно из-за такого большого набора преимуществ и была выбрана данная среда разработки. В нашем случае она удовлетворяет всем потребностям.

2.4.2 Концепция веб-приложения

Концепция веб-приложения является одним из важных аспектов веб-разработки, который включает в себя ряд факторов, таких как скорость загрузки, красивый, удобный и интуитивный дизайн, а также адаптивный дизайн [4].

Скорость загрузки является одним из ключевых факторов, влияющих на пользовательское восприятие веб-приложения. Исследования показывают, что пользователи ожидают, чтобы веб-страницы загружались быстро, и долгое ожидание может привести к потере интереса и отказу от использования приложения. Поэтому мы, как разработчики, должны стремиться к оптимизации скорости загрузки, используя такие техники, как минимизация размера файлов, сжатие данных, кэширование и асинхронную загрузку ресурсов. Эти методы помогают уменьшить время загрузки страницы и повысить общую производительность приложения.

Красивый, удобный и интуитивный дизайн являются неотъемлемой частью веб-приложения. Эти факторы оказывают влияние на пользовательское восприятие и взаимодействие с приложением. Красивый дизайн включает в себя эстетическое оформление, гармоничное сочетание цветов, приятные формы и элементы, которые делают веб-приложение привлекательным для пользователей. Удобный дизайн обеспечивает удобство использования приложения, упрощает навигацию, предоставляет понятные и интуитивные элементы управления. Интуитивный дизайн позволяет пользователям легко понимать, как взаимодействовать с приложением без необходимости читать инструкции или обучаться.

Адаптивный дизайн является важным аспектом концепции веб-приложения, особенно в современной эпохе мобильных устройств и разнообразных экранов. Адаптивный дизайн позволяет веб-приложению адаптироваться к различным разрешениям экранов и размерам устройств, обеспечивая оптимальное отображение и взаимодействие с приложением на всех устройствах. Это достигается с помощью использования гибких сеток, медиазапросов и других техник, которые позволяют приложению динамически реагировать на характеристики

устройства пользователя.

Таким образом, концепция веб-приложения включает в себя несколько важных аспектов, которые влияют на его успешность и пользовательское восприятие. Скорость загрузки, красивый, удобный и интуитивный дизайн, адаптивный дизайн – все эти факторы должны быть учтены и оптимизированы в процессе разработки веб-приложения для ИС «Система пропускного контроля», чтобы обеспечить положительный опыт пользователей (операторов) и повысить эффективность использования приложения.

2.4.3 Определение системных требований

Для использования мобильного веб-приложения требуется наличие смартфона с встроенной камерой, операционной системой Android версии 7 и выше, либо iOS версии 8 и выше. Наличие доступа к Интернету на смартфоне является обязательным для работы приложения. Пользователи (операторы) должны использовать веб-браузер для открытия приложения и взаимодействия с ним. Для считывания QR-кодов требуется установка дополнительного стороннего программного обеспечения, которое может быть доступно встроенным в камеру на устройствах iOS.

Определение и соблюдение системных требований к устройству способствуют оптимальной работе мобильного веб-приложения, предотвращая возможные задержки и замедления.

2.4.4 Определение функциональных возможностей

В рамках разработки информационной системы «Система пропускного контроля» для веб-приложения были определены следующие функциональные возможности, которые соответствуют техническому заданию из приложения В:

- аутентификация и авторизация пользователя при запуске веб-приложения для предоставления доступа к функционалу приложения и возможности редактирования;
- просмотр личного профиля оператора системы;
- реализация процесса деавторизации и деаутентификации пользователей;

- возможность отметить прибытие или убытие сотрудника с территории предприятия путем сканирования QR-кода на пропуске;
- возможность отметить прибытие или убытие транспортного средства с территории предприятия путем сканирования QR-кода на пропуске;
- предоставление возможности загрузки актуального десктопного приложения (удобного при использовании веб-приложения на персональном компьютере).

При отметке присутствия сотрудника или техники всегда должна быть доступна возможность просмотра соответствующего изображения.

Указанный функционал веб-приложения «Система пропускного контроля» предоставит значительные преимущества и улучшит удобство использования для оператора и организации в целом.

2.4.5 Примеры реализации кода

Рассмотрим примеры реализации кода на PHP и HTML.

Проанализируем код языка программирования PHP веб-приложения. Листинг файла (update.php) с кодом можно рассмотреть в приложении А.

Код анализируемого файла выполняет обработку нажатий кнопок на странице сайта, которые отвечают за отметку сотрудника по факту прибытия или его убытия. Страница подгружает данные из БД благодаря параметрам из URL-адреса, получаемого из QR-кода пропуска.

Перед самым функциональным кодом файла включены несколько подключаемых файлов и установлены параметры подключения к базе данных. Данный код используется для обработки запросов и отображения информации о работнике в информационной системе «Система пропускного контроля».

В первой части кода проверяется наличие сессии, чтобы убедиться, что пользователь аутентифицирован и имеет право доступа к данным.

Затем устанавливаются параметры подключения к базе данных, включая хост, имя пользователя, пароль и имя базы данных. В зависимости от значения переменной «debug», которая установлена в true или false, код выбирает

соответствующий набор параметров подключения (локальные для отладки или реальные).

С помощью функции `mysqli_connect()` устанавливается соединение с базой данных, используя предоставленные параметры [4].

Затем код извлекает параметры «`id`» и «`option`» из URL-адреса, которые указывают на идентификатор работника или транспорта и тип (работник или транспорт).

В следующей части кода, если тип действия является «`worker`» (может быть и «`sv`» – для транспорта), он выбирает данные о работнике из базы данных на основе указанного идентификатора. Полученные данные затем используются для формирования информации о работнике, включая имя, дату рождения, номер телефона, адрес, название должности и изображение профиля. Путь к изображению профиля формируется на основе переменной «`URL`».

Далее в коде обрабатываются нажатия кнопок «Прибыл» и «Убыл». При нажатии одной из этих кнопок выполняется соответствующий запрос к базе данных для добавления записи в журнал. В случае успешного выполнения запроса, происходит перенаправление пользователя на страницу «`success.php`». В противном случае, если запрос не выполнен успешно, устанавливается сообщение об ошибке.

Наконец, в коде подключается файл «`update_worker.php`», который содержит сам HTML-код (страницу веб-приложения) для обработки информации о прибытии или убытии работника или транспорта. Найти и рассмотреть HTML-код этой страницы можно в приложении Б.

Таким образом, мы проанализировали предоставленный код, который выполняет обработку запросов и отображение информации о работнике ООО «Магистраль», включая возможность регистрации прибытия и убытия сотрудника при помощи QR-кода.

2.4.6 Описание пользовательского интерфейса

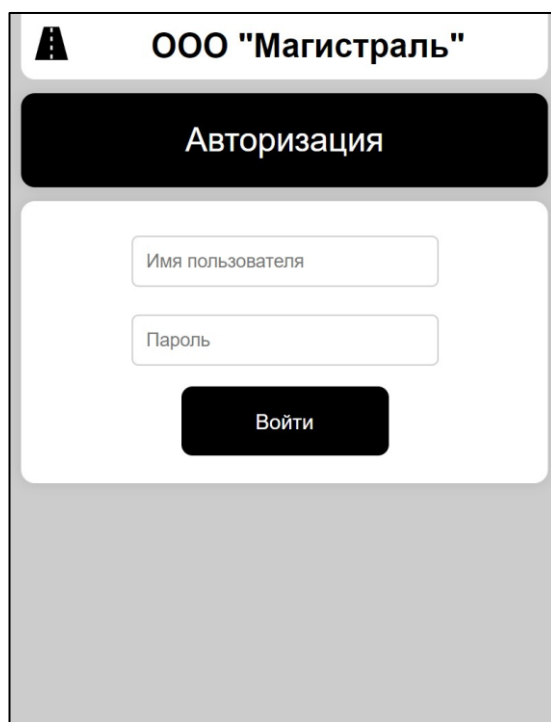
Для разработки интерфейса мобильного веб-приложения была выбрана

среда разработки Microsoft Visual Studio Code. При проектировании дизайна приложения уделялось особое внимание соответствию предварительно определенной концепции, включая быструю загрузку интерфейса, максимальную удобство использования и адаптивность к различным устройствам, с основным упором на мобильные устройства.

В дизайне веб-приложения использованы черные, серые и белые тона. Задний фон имеет серый цвет, а шрифт – темный, чтобы создать комфортное визуальное восприятие и избежать нагрузки на глаза пользователя.

На верхней части каждой страницы размещается шапка, содержащая логотип и название организации. Под шапкой в черном блоке выводится название текущей страницы. Шрифт в данном блоке обычно имеет белый цвет, что помогает оператору сосредоточить внимание на названии страницы. Далее следует основное содержимое каждой страницы.

При первом посещении URL-адреса сайта, сервер запрашивает прохождение процесса аутентификации. На рисунке 27 изображено графическое представление мобильной веб-страницы, предназначенной для авторизации операторов.



The image shows a mobile web page for authorization. At the top, there is a header with a logo (a stylized 'A' inside a triangle) and the text "ООО "Магистраль"". Below the header is a black bar with the word "Авторизация" in white. The main content area is white and contains two input fields: "Имя пользователя" and "Пароль". Below the input fields is a black button with the text "Войти" in white.

Рисунок 27 – Веб-страница «Авторизация»

На странице «авторизация» расположены два текстовых поля для ввода

логина и пароля оператора, а также кнопка «Войти».

После успешной авторизации и аутентификации пользователя происходит переадресация на страницу «Профиль оператора». Ее графическое представление на рисунке 28.

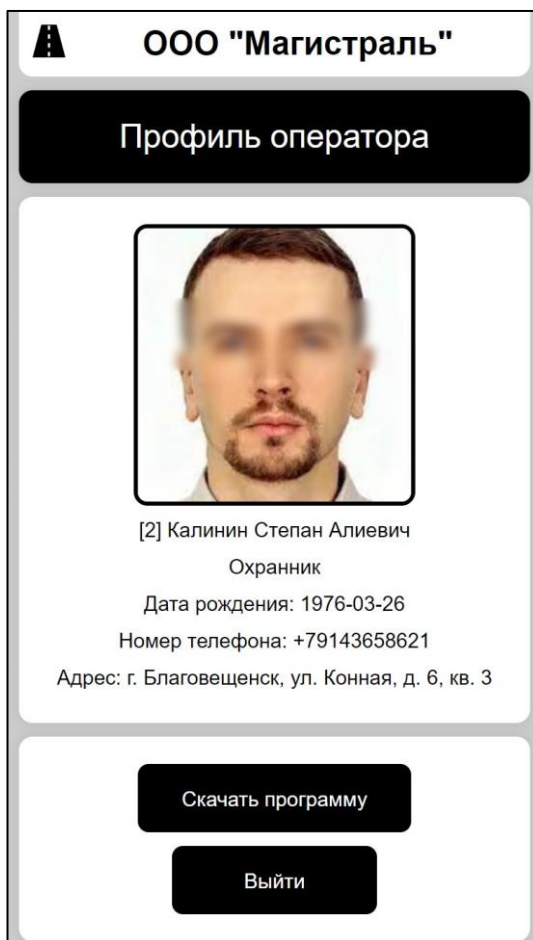


Рисунок 28 – Веб-страница «Профиль оператора»

На веб-странице, расположенной под заголовком, находится раздел, содержащий информацию о биографии оператора. В этом разделе представлены его фотография и личные данные, полученные из базы данных: уникальный идентификатор ID, полное имя, должность, дата рождения, номер мобильного телефона и адрес проживания.

Под разделом с биографией размещается «меню», предоставляющее возможность перейти на страницу «Скачать программу». Эта страница представляет большую ценность для оператора при авторизации с персонального компьютера. Она предназначена для загрузки последней версии программного продукта ИС «СПК» на компьютер с операционной системой Windows. Графическое

представление данной веб-страницы с десктопного устройства расположена на рисунке 29.

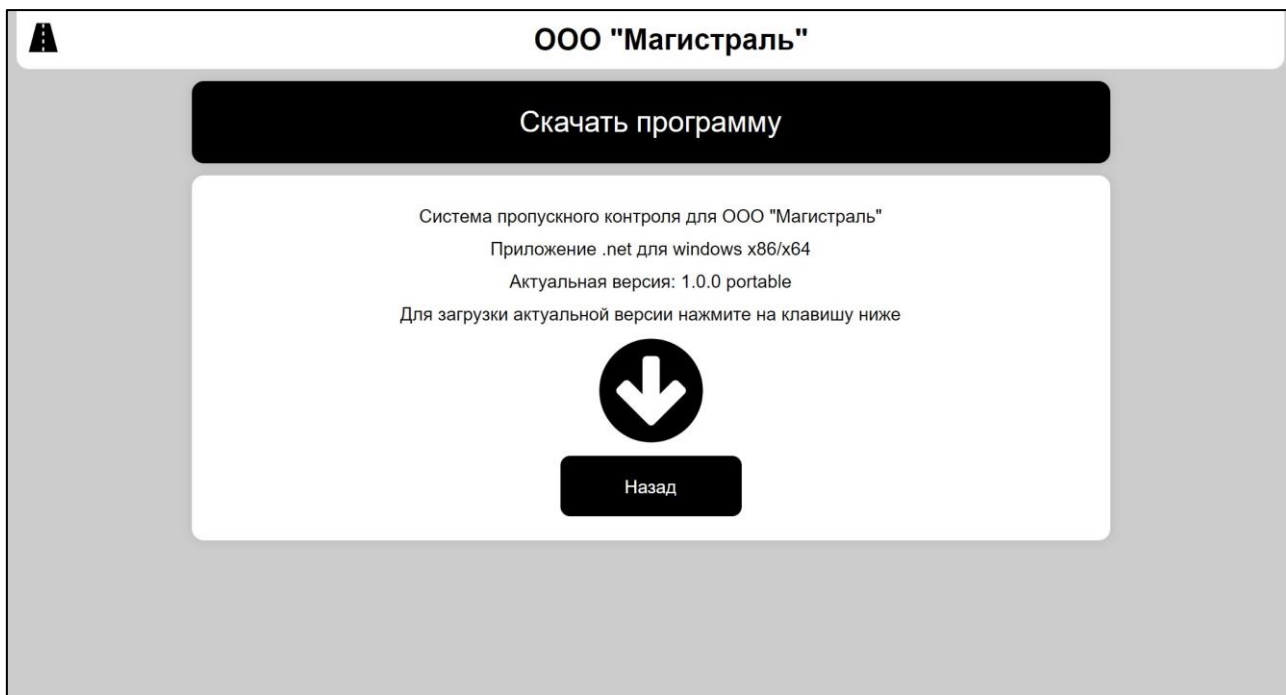


Рисунок 29 – Веб-страница «Скачать программу»

Изображение страницы «Скачать программу» показывает наличие круглой кнопки с изображением стрелки и надписью «Скачать», а также кнопки «Назад», позволяющей вернуться на страницу «Профиль оператора». При сканировании QR-кода, принадлежащего сотруднику предприятия, происходит переход на страницу с заголовком «Отметить сотрудника». На этой странице присутствует фотография сотрудника, которого необходимо отметить, а также его личные данные: уникальный идентификатор (ID), полное имя, должность, дата рождения, номер мобильного телефона и адрес.

Ниже персональной информации расположены две строки с кнопками. В верхней строке находятся кнопки «Убыл» и «Прибыл», которые автоматизируют процесс отметки сотрудника. В нижней строке расположена кнопка «Отменить», которая возвращает сотрудника на страницу «Профиль оператора» и отменяет процесс отметки сотрудника в журнале. Графическое представление страницы «Отметить сотрудника» доступно на рисунке 30.

Страница «Отметить транспорт» практически аналогична странице

«Отметить сотрудника». Вариант веб-страницы для транспорта можно рассмотреть на рисунке 31.

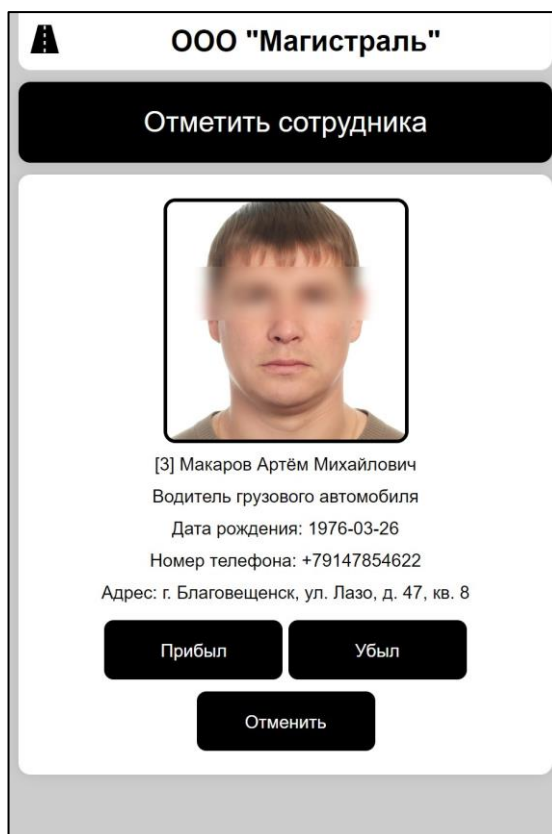


Рисунок 30 – Веб-страница «Отметить сотрудника»



Рисунок 31 – Веб-страница «Отметить транспорт»

После успешной отметки сотрудника оператор будет перенаправлен на страницу с заголовком «Запись добавлена в журнал». Графическое представление этой веб-страницы представлено на рисунке 32.

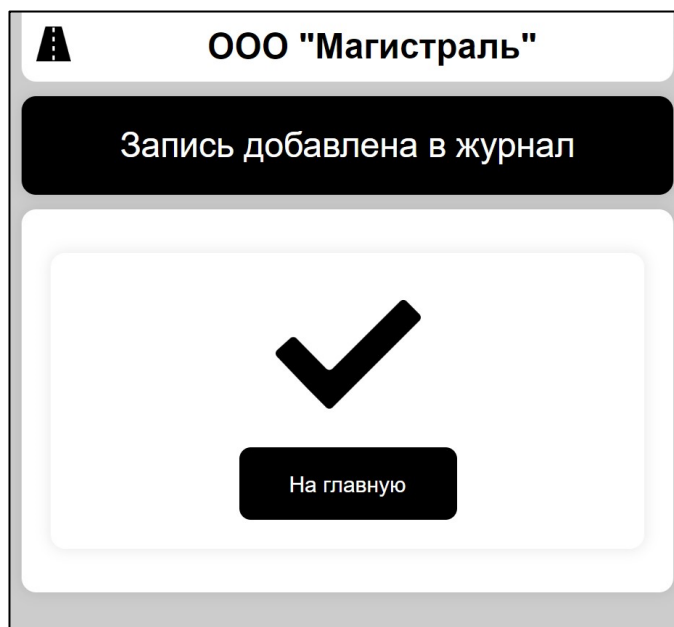


Рисунок 32 – Веб-страница «Запись добавлена в журнал»

Разработанный пользовательский интерфейс полностью соответствует концепции веб-приложения и его предполагаемому функционалу. Это означает, что работа над интерфейсом завершена. В будущем, при необходимости, в данное веб-приложение можно легко добавить новый функционал.

2.5 Разработка QR-пропуска

QR-пропуск представляет собой документ, содержащий информацию в виде QR-кода, используемого для идентификации и авторизации лиц при доступе в определенные зоны или места. QR-код, являющийся двухмерным штрих-кодом, может быть считан с помощью мобильного устройства или специального сканера.

Применение QR-пропусков в контексте доступа на предприятие позволяет идентифицировать и авторизовать сотрудников. Процесс пропускного контроля включает предъявление QR-пропуска сотрудником на пункте пропускного контроля. Охранник сканирует QR-код, находящийся на пропуске, с помощью мобильного устройства, а затем сопоставляет данные, содержащиеся в бумажном

пропуске, с информацией, отображаемой в веб-приложении, доступном по сканированному QR-коду. Если данные совпадают, и сотрудник проходит проверку, охранник отмечает его прибытие, нажимая соответствующую кнопку в веб-приложении. Это позволяет сохранить запись о прибытии сотрудника на территорию предприятия в электронном журнале. Аналогичные действия выполняются при выходе с территории. Рассмотреть лицевую часть пропускного документа можно на рисунке 33.

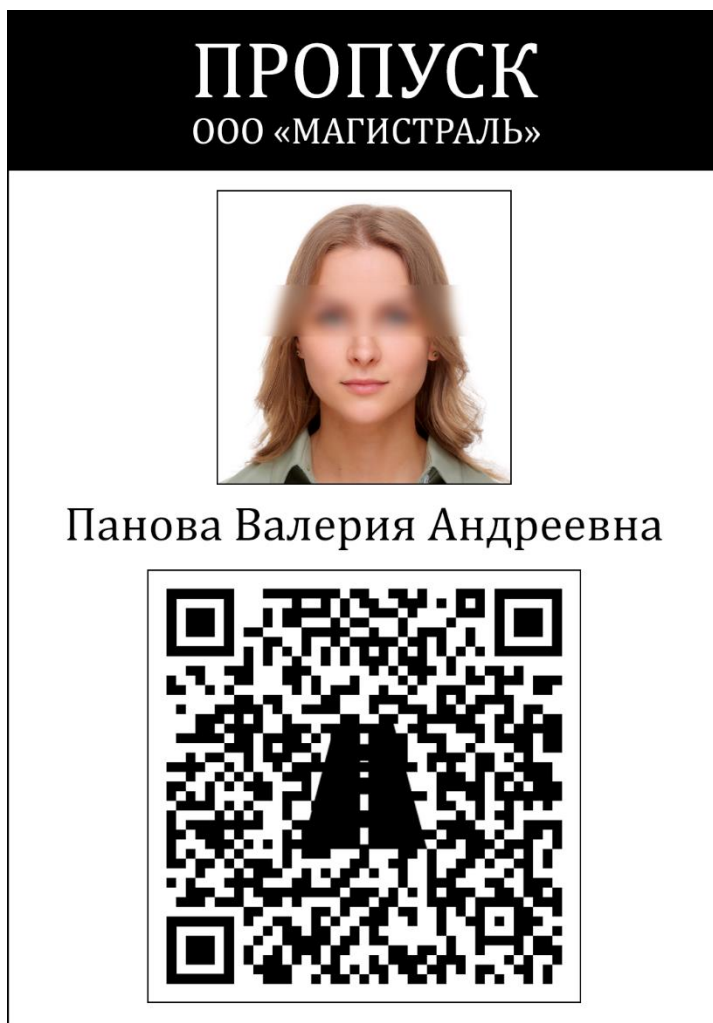


Рисунок 33 – Лицевая сторона пропускного документа

На лицевой стороне пропускного документа находится следующая информация: название документа, название организации, портрет сотрудника, ФИО сотрудника и QR-код.

Обратная сторона пропускного документа содержит информацию о названии организации, номере пропуска, контактном номере сотрудников

безопасности предприятия, данных о том, кем был выдан пропуск, а также гербовую печать организации, выдавшей пропуск. Полный обзор обратной стороны пропускного документа представлен на рисунке 34.

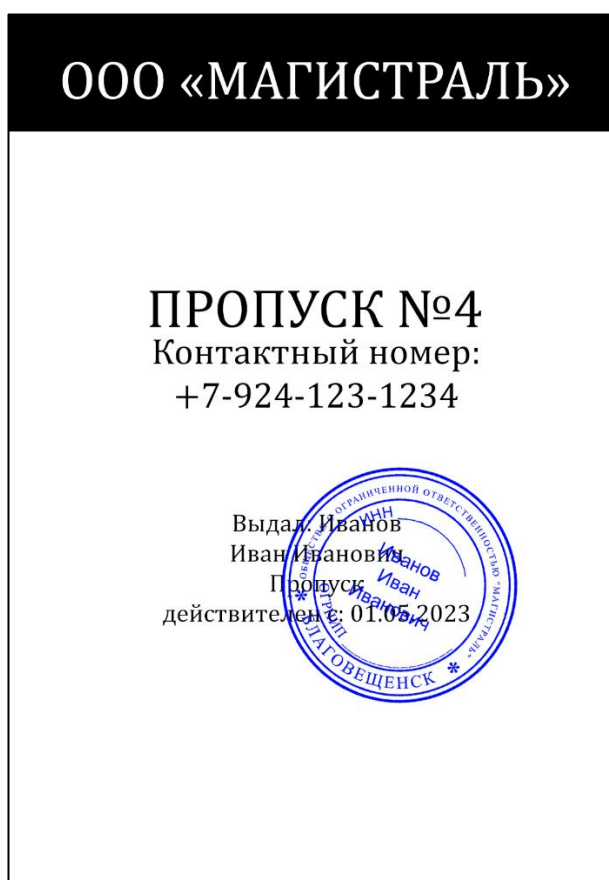


Рисунок 34 – Обратная сторона пропускного документа

QR-код содержит параметры и URL-адрес, перенаправляющий охранника на веб-страницу для идентификации личности. Например, текст, который хранится в QR-коде пропускного документа, может быть представлен в виде: magistralamur.ru/update?id=4&option=w. Параметр «id» является идентификационным номером сотрудника предприятия, а параметр «option» указывает на тип объекта, который подлежит идентификации (например, «W» для рабочего или «V» для транспортного средства).

Таким образом, QR-пропуски обеспечивают эффективную идентификацию и авторизацию сотрудников при доступе на предприятие, а QR-коды содержат информацию, необходимую для связи с веб-приложением идентификации личности.

3 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

3.1 Безопасность

Обеспечение безопасности работника на рабочем месте является одним из ключевых аспектов деятельности ООО «Магистраль», дорожного предприятия, специализирующегося на дорожных, асфальтных работах. Компания придерживается строгих стандартов и регуляций, чтобы создать безопасные условия труда для всех своих сотрудников, включая сотрудников безопасности, которые трудятся на пункте пропускного контроля.

Информационная система «Система пропускного контроля» включает в себя несколько подсистем, требующих оператора ИС работать с компьютером и мобильным устройством. В целях обеспечения безопасности и здоровья оператора, были разработаны интерфейсы, которые минимизируют нагрузку на зрение, а также созданы специальные условия труда, направленные на снижение рисков, связанных с возможной утратой здоровья.

Условия труда:

– ООО «Магистраль» придерживается всех применимых норм и правил, касающихся условий труда и охраны труда. Это включает в себя предоставление сотрудникам безопасности необходимых средств защиты, таких как защитные каски, перчатки, маски, специальная одежда и обувь. Средства индивидуальной защиты, которые были выданы сотрудникам безопасности предприятия изображены на рисунке 35;

– предприятие осуществляет регулярный мониторинг и анализ рабочей среды с целью выявления и устранения потенциальных опасностей. В случае выявления рискованных факторов проводятся соответствующие мероприятия по их минимизации или ликвидации;

– работодатель обязан проводить обучение сотрудников безопасности в области охраны труда, предоставлять информацию о возможных рисках и инструкции по безопасному выполнению работ.

Организация рабочего места:

– ООО «Магистраль» осуществляет систематическую организацию рабочих мест сотрудников безопасности с учетом принципов эргономики. Это включает правильную регулировку рабочего стола, стула, монитора и других элементов рабочего места для предотвращения возможных повреждений опорно-двигательного аппарата;

– предприятие также обеспечивает надлежащее освещение и вентиляцию на рабочих местах, а также предотвращает накопление опасных веществ и материалов вблизи рабочих зон.

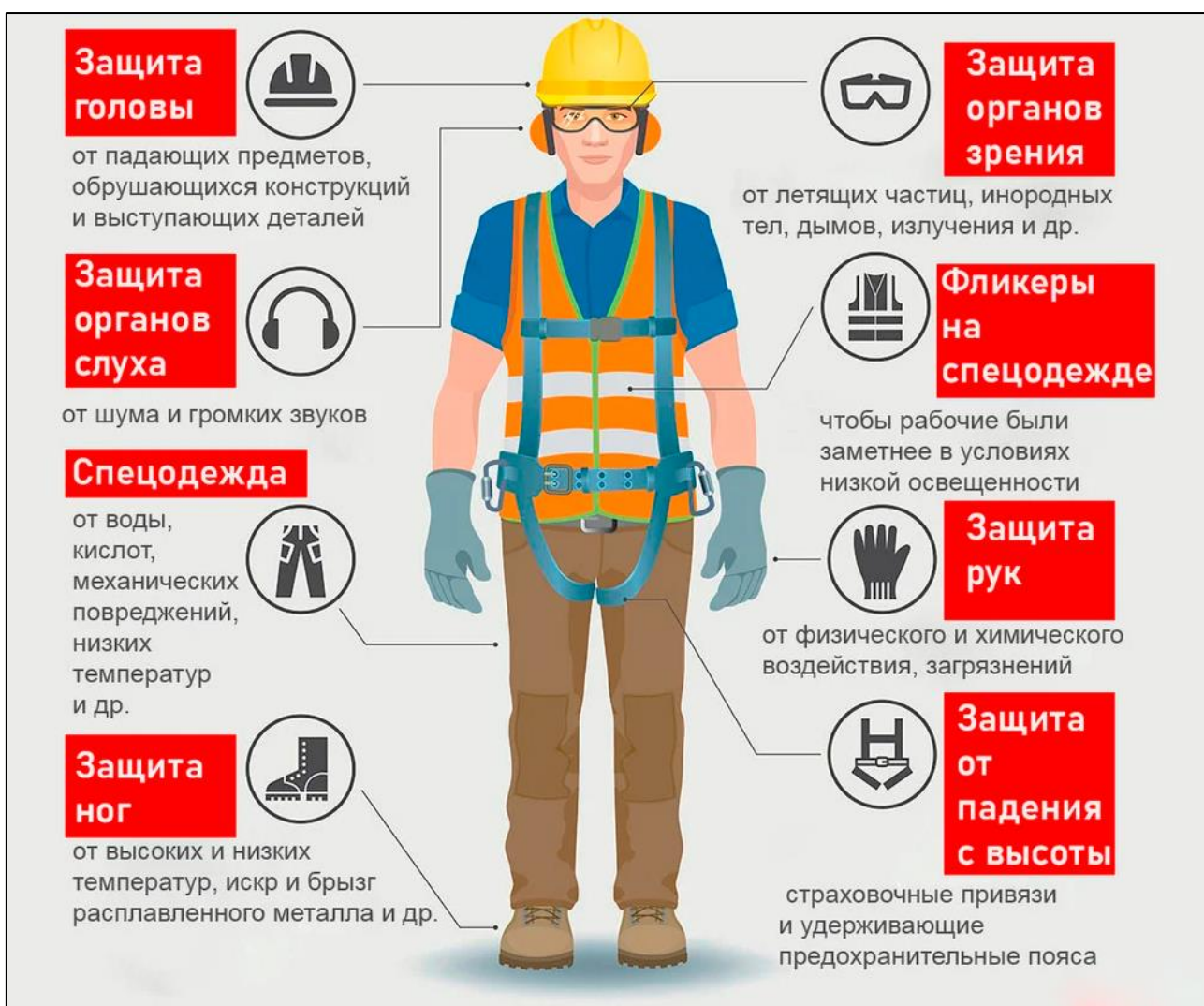


Рисунок 35 – СИЗ сотрудника безопасности

Организация графического интерфейса:

– для повышения безопасности и эффективности работы сотрудников

безопасности, ООО «Магистраль» обращает особое внимание на организацию графического интерфейса используемых ими систем и программного обеспечения. Графический интерфейс разрабатывается с учетом принципов эргономики, обеспечивая удобство и понятность навигации, а также минимизируя возможность ошибок при выполнении операций;

– ООО «Магистраль» предоставляет обучение сотрудникам безопасности по использованию графического интерфейса и регулярно проводит обновления и апгрейды системы, чтобы улучшить ее функциональность и безопасность.

ООО «Магистраль» уделяет большое внимание обеспечению безопасности своих сотрудников безопасности, принимая все необходимые меры для создания безопасных условий труда, организации рабочих мест и графического интерфейса. Компания стремится соблюдать законодательные требования и применять передовые практики в области безопасности, чтобы защитить своих сотрудников и обеспечить успешное выполнение задач по дорожным и асфальтным работам в целом.

3.2 Экологичность

Влияние на окружающую среду является значимым аспектом деятельности ООО «Магистраль», дорожного предприятия, специализирующегося на асфальтных работах. Компания придерживается современных стандартов и законодательных требований в области обращения с отходами, стремясь минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Для сотрудника безопасности предприятия важно быть в курсе организации обращения с различными видами отходов, включая оргтехнику, люминесцентные лампы, офисную мебель, макулатуру и другие.

ООО «Магистраль» придерживается принципа ответственной обработки и утилизации вышедшей из строя оргтехники. Согласно современному законодательству, оргтехника, содержащая опасные компоненты, считается отходом специального вида (ОСВ). Предприятие сотрудничает с организациями, имеющими соответствующие лицензии и разрешения на сбор, транспортировку и обработку

ОСВ. При обращении с оргтехникой проводятся процедуры разборки, сортировки и утилизации, с целью максимального использования ресурсов и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

ООО «Магистраль» осознает важность правильного обращения с люминесцентными лампами, содержащими ртуть и другие опасные вещества. Согласно законодательству, они также относятся к отходам специального вида. Предприятие устанавливает специальные контейнеры для сбора использованных люминесцентных ламп и регулярно организует их вывоз и обработку через специализированные компании. Это позволяет предотвратить утечку опасных веществ в окружающую среду и обеспечить безопасность персонала.

Организация обращения с отходами офисной мебели также является важной составляющей экологичности деятельности ООО «Магистраль». При списании офисной мебели, предприятие применяет подход переработки или перераспределения. Если мебель еще может быть использована, она передается в благотворческие организации или другим предприятиям. Если мебель не пригодна для дальнейшего использования, она отправляется на переработку, где происходит разделение на компоненты для повторного использования или утилизации в соответствии с требованиями законодательства.

ООО «Магистраль» активно участвует в программе отдельного сбора и переработки макулатуры и других видов отходов, таких как пластик, стекло и металл. Для этого на территории предприятия установлены специальные контейнеры для сбора различных видов отходов. Они периодически опустошаются и передаются на переработку в соответствии с действующим законодательством.

Анализ соответствия организации обращения с отходами ООО «Магистраль» современному законодательству показывает, что предприятие осуществляет свою деятельность в полном соответствии с требованиями и регуляциями в области обращения с отходами. ООО «Магистраль» не только соблюдает нормы, но и активно принимает меры для минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду, обеспечивая безопасность и устойчивость своих

деятельностей.

3.3 Чрезвычайные ситуации

На дорожном предприятии ООО «Магистраль», занимающемся асфальтными работами, особое внимание уделяется предотвращению пожаров, так как работы проводятся в помещениях, где установлены персональные электронные вычислительные машины. Для обеспечения безопасности и минимизации риска пожара необходимо следить за техническим состоянием оборудования и своевременно устранять любые неисправности, которые могут привести к возгоранию.

По окончании работ на ПЭВМ необходимо проводить тщательную уборку рабочих мест и помещений, а также отключать электроэнергию. Кроме того, следует проверять готовность к действию различных средств пожаротушения и сигнализации.

В случае возникновения пожара, сотрудники должны немедленно сообщить о чрезвычайной ситуации по номеру телефона экстренных служб, таким как 01 или 112. При пожаре необходимо как можно скорее отключить все электронное оборудование и провести эвакуацию людей, принимая меры по первичной ликвидации возгорания.

Для тушения пожаров в помещениях с вычислительными машинами рекомендуется использовать углекислотные и порошковые огнетушители, так как наиболее вероятными типами пожаров в таких условиях являются пожары класса «А» (твердые вещества) и «Е» (электроустановки).

Углекислотные огнетушители, например модель ОУ-5, предназначены для тушения различных материалов, предметов, веществ и электроустановок, находящихся под напряжением до 1 кВ. Они могут быть использованы для тушения пожаров на персональных компьютерах и оргтехнике. При использовании углекислотного огнетушителя, необходимо приблизить его к очагу возгорания, направить раструб в источник огня, сорвать пломбу (выдернуть чеку), открыть вентиль, нажать на пусковой рычаг и направить струю выходящего газа на огонь.

Важно помнить, что раструб огнетушителя имеет низкую температуру, поэтому необходимо избегать контакта с ним рукой.

Порошковые огнетушители, например модель ОП-5, также предназначены для тушения различных типов пожаров, включая твердые, жидкие, газообразные вещества и электроустановки, находящиеся под напряжением до 1 кВ. Они также могут быть использованы для тушения пожаров на ПЭВМ и оргтехнике. При использовании порошкового огнетушителя необходимо приблизить его к очагу возгорания, выдернуть чеку, нажать на рычаг и направить шланг с распылителем на огонь.

Внешний вид используемых в здании пропускного контроля огнетушителей можно найти на рисунке 36.



Рисунок 36 – Внешний вид углекислотных и порошковых огнетушителей

Расстояние от места возможного возгорания до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 метров, особенно если персональные компьютеры установлены в общественных зданиях и сооружениях. Кроме переносных огнетушителей, в замкнутых помещениях объемом до 50 м³ могут быть использованы также подвесные самосрабатывающие порошковые огнетушители

(например, ОСП), либо в дополнение к ним.

Для обеспечения более безопасной эвакуации персонала в случае возможного задымления помещений и коридоров, рекомендуется установить фотолюминесцентные эвакуационные знаки у дверных проемов, выключателей, рубильников и на пути возможной эвакуации. Также необходимо обеспечить наличие не менее двух самостоятельных эвакуационных выходов в комплексе помещений вычислительных центров.

Для автоматического обнаружения пожаров могут быть использованы различные извещатели. Они должны реагировать на определенные параметры среды. Ручные извещатели предназначены для передачи информации о пожаре с помощью человека и должны размещаться на высоте 1,5 метра от уровня пола. Автоматические пожарные извещатели, кроме световых, устанавливаются на потолке помещений.

Соблюдение данных мер по пожарной безопасности в помещениях с ПЭВМ на дорожном предприятии ООО «Магистраль» позволяет минимизировать риски возникновения пожара, обеспечивая безопасность сотрудников и сохранность оборудования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения квалификационной работы были успешно достигнуты все поставленные задачи. Исследование предметной области и анализ существующих решений в области систем пропускного контроля позволили получить представление о функционировании подобной системы на описываемом предприятии.

В процессе разработки информационной системы были сформулированы и описаны требования к ней. Осуществлено проектирование базы данных, включающее инфологический, логический и физический уровни.

Для эффективного управления данными и обеспечения функциональности системы был разработан десктопный программный продукт, который позволяет анализировать и редактировать списки сотрудников, техники и журналы посещений предприятия.

Также было разработано веб-приложение, обеспечивающее идентификацию личности для доступа на предприятие. Введение QR-пропуска стало важным элементом данного процесса.

Особое внимание в работе уделено вопросам безопасности и экологичности. В ходе исследования были рассмотрены вопросы безопасности при работе с использованным техническим оборудованием и его экологической утилизации. Также проведен анализ чрезвычайных ситуаций и разработаны меры по их предотвращению и управлению.

Дальнейшая реализация разработанной системы пропускного контроля на предприятии «Магистраль» позволит повысить уровень безопасности и эффективности работы, а также способствовать соблюдению современных стандартов и законодательства в области безопасности и экологии. Предложенные решения и разработанные продукты могут быть применены и адаптированы для широкого круга организаций, занимающихся схожей деятельностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Булгаков А.Б., Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие /А.Б. Булгаков. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. – 627 с.
- 2 Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 104 с.
- 3 Казанский, А. А. Программирование на Visual C#: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Казанский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 192 с.
- 4 Кириченко, А. В. Web на практике. CSS, HTML, JavaScript, MySQL, PHP для fullstack-разработчиков / А. В. Кириченко, А. П. Никольский, Е. В. Дубовик. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2021. – 432 с.
- 5 Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 429 с.
- 6 Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 293 с.
- 7 Советов, Б. Я. Базы данных: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 420 с.
- 8 Стандарт организации «Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов)» СТО СМК 4.2.3.21-2018. – Благовещенск: АмГУ, 2018. – 75 с.
- 9 Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 477 с.

10 Фуфаев, Э. В. Базы данных. Учебное пособие / Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. – М.: Академия, 2021. – 320 с.

11 Шумилин, В.К. ПЭВМ. Защита пользователя [Текст] / Шумилин В.К. - М.: Охрана труда и социальное страхование, 2001. – 214с.

12 Metanit [Электронный ресурс]: сайт о программировании. – Режим доступа: <https://metanit.com/> – 15.05.2023.

Приложение А

Программный код файла «update.php»

```
<?php
include 'php/is_session.php'; //Файл-модуль проверки наличия сессии

//Подключение к БД по заранее записанным данным
$debug = false;

if ($debug == true){
    $URL = "localhost";

    $servername = "localhost:3306";
    $username = "root";
    $password = "root";
    $dbname = "magistral";
} else {
    $URL = "h168905.srv22.test-hf.su";

    $servername = "*****"; //Данные для доступа к глобальному серверу скрыты
    $username = "*****";
    $password = "*****";
    $dbname = "*****";
}

$conn = mysqli_connect($servername, $username, $password, $dbname);

$id = $_GET['id']; //Получение идентификатора из URL-адреса
$option = $_GET['option']; //Получение варианта обработки из URL-адреса

if ($option == "worker"){ //Если параметр «option» равен «worker» (рабочий)
    //Выбор данных из БД по идентификатору
    $sql = "SELECT *, (SELECT title FROM job_title WHERE id = id_job_title) AS jobtitles FROM workers WHERE id
    = $id";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);

    if (mysqli_num_rows($result) > 0) {
        //Извлечение данных из БД в переменные
        $row = mysqli_fetch_assoc($result);
        $name = "[{$row["id"]}]{ $row["surname"]} { $row["name"]} { $row["patronymic"]}";
        $dob = "Дата рождения: { $row["dob"]}";
        $number = "Номер телефона: +{ $row["number"]}";
        $address = "Адрес: { $row["address"]}";
        $job_title = "{ $row["jobtitles"]}";
        $img = $row["img"];

        $profile_image = "http://$URL/img/profile/$img"; //Путь к изображению профиля
    } else {
        $error_message = "Нет данных для отображения.";
    }
}

if (isset($_POST['arrived'])) { // Обработка нажатия кнопки «Прибыл»
    $sql = "INSERT INTO `log_workers` (`id`, `id_workers`, `time`, `type`) VALUES (NULL, $id, DATE_ADD(CUR-
    RENT_TIMESTAMP, INTERVAL 6 HOUR), '1')";
    if (mysqli_query($conn, $sql)) {
        header('Location: success'); //Редирект на страницу «success.php»
        exit(); //Прерывание дальнейшего выполнения скрипта
    } else {
        $error_message = "Ошибка при добавлении записи в журнал!";
    }
}

//Обработка нажатия кнопки «Убыл»
if (isset($_POST['left'])) {
    $sql = "INSERT INTO `log_workers` (`id`, `id_workers`, `time`, `type`) VALUES (NULL, $id, DATE_ADD(CUR-
    RENT_TIMESTAMP, INTERVAL 6 HOUR), '0')";
    if (mysqli_query($conn, $sql)) {
        header('Location: success'); //Редирект на страницу «success.php»
        exit(); //Прерывание дальнейшего выполнения скрипта
    } else {
```

Продолжение Приложения А

```
        $error_message = "Ошибка при добавлении записи в журнал!";
    }
}

include 'php/update_worker.php'; //Подгрузка HTML-кода самой страницы из другого файла
} elseif ($option == "sv"){ //Если параметр «option» равен «sv» (транспорт)
    //Выбор данных из БД по идентификатору
    $sql = "SELECT *, (SELECT title FROM types_of_special_vehicles WHERE id = id_sv_type_title) AS typetitle,
(SELECT surname FROM workers WHERE id = id_workers) AS surname, (SELECT name FROM workers WHERE id = id_work-
ers) AS name, (SELECT patronymic FROM workers WHERE id = id_workers) AS patronymic FROM special_vehicles
WHERE id = 1";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);

    if (mysqli_num_rows($result) > 0) {
        // Извлечение данных
        $row = mysqli_fetch_assoc($result);
        $name = "Закреплен за: [{"row["id_workers"]} {"row["surname"]} {"row["name"]} {"row["patronymic"]}";
        $typetitle = "{"row["typetitle"]}";
        $model = "Модель: {"row["model"]}";
        $number = "Номер: {"row["number"]}";
        $img = $row["img"];

        $sv_image = "http://$URL/img/sv/$img"; //Путь к изображению профиля
    } else {
        $error_message = "Нет данных для отображения.";
    }

    // Обработка нажатия кнопки "Прибыл"
    if (isset($_POST['arrived'])) {
        $sql = "INSERT INTO `log_special_vehicles` (`id`, `id_sv`, `time`, `type`) VALUES (NULL, $id,
DATE_ADD(CURRENT_TIMESTAMP, INTERVAL 6 HOUR), '1')";
        if (mysqli_query($conn, $sql)) {
            header('Location: success'); //Редирект на страницу «success.php»
            exit(); //Прерывание дальнейшего выполнения скрипта
        } else {
            $error_message = "Ошибка при добавлении записи в журнал!";
        }
    }

    //Обработка нажатия кнопки "Убыл"
    if (isset($_POST['left'])) {
        $sql = "INSERT INTO `log_special_vehicles` (`id`, `id_sv`, `time`, `type`) VALUES (NULL, $id,
DATE_ADD(CURRENT_TIMESTAMP, INTERVAL 6 HOUR), '0')";
        if (mysqli_query($conn, $sql)) {
            header('Location: success'); //Редирект на страницу «success.php»
            exit(); //Прерывание дальнейшего выполнения скрипта
        } else {
            $error_message = "Ошибка при добавлении записи в журнал!";
        }
    }

    include 'php/update_sv.php'; //Подгрузка HTML-кода самой страницы из другого файла
}

mysqli_close($conn);
?>
```

Приложение Б

Программный код файла «update_worker.php»

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
    <title>000 "Магистраль"</title>
    <link rel="stylesheet" href="css/style.css">
  </head>
  <body>
    <?php include 'php/div_header.php';?> //Подгрузка шапки страницы
    <div class="container">
      <?php if ($error_message) { ?>
        <div class="error-message">
          <?php echo $error_message; ?>
        </div>
      <?php } else { ?>
        <div class="person">
          
          <p><?php echo $name ?></p>
          <p><?php echo $job_title ?></p>
          <p><?php echo $dob ?></p>
          <p><?php echo $number ?></p>
          <p class="a-last"><?php echo $address ?></p>
        </div>
        <div class="button-group">
          <form method="post">
            <?php if ($success_message) { ?>
              <div class="success-message">
                <?php echo $success_message; ?>
              </div>
            <?php } ?>
            <?php if ($error_arrived_message) { ?>
              <div class="error-message">
                <?php echo $error_arrived_message; ?>
              </div>
            <?php } ?>
            <?php if ($error_left_message) { ?>
              <div class="error-message">
                <?php echo $error_left_message; ?>
              </div>
            <?php } ?>
            <button type="submit" name="arrived">Прибыл</button>
            <button type="submit" name="left">Убыл</button>
          </form>
          <form action="/">
            <button type="submit">Отменить</button>
          </form>
        </div>
      <?php } ?>
    </div>
  </body>
</html>
```

Приложение В

Техническое задание

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Полное наименование системы и её условное обозначение

Наименование информационной системы: «Система пропускного контроля». Условное обозначение системы: ИС «СПК».

1.2 Наименование разработчика информационной системы и заказчика

Разработчик системы: студент группы 955-об Леснов Егор Олегович. Заказчик: ООО «Магистраль».

1.3 Основания для разработки автоматизированной системы

Основанием для разработки данной автоматизированной системы является заинтересованность руководства ООО «Магистраль» в эффективном и неоднообразном пропускном контроле.

1.4 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы

Работы по созданию системы запланированы на начало ноября 2022 года и должны быть завершены к маю 2023 года.

1.5 Источник финансирования работ по созданию автоматизированной системы

Финансирование данного проекта не требует дополнительных финансовых вложений или инвестирования.

1.6 Порядок оформления и предъявления результатов работ по созданию системы

Оформление проектной документации должно соответствовать ГОСТ 34.201-89 и ГОСТ ЕСПД. Приемка и передача результатов работ оформляются актами приемки-передачи.

Результатом работы разработчика будет готовая информационная система, включающая следующие подсистемы и физические объекты:

- база данных (обеспечивающая подсистема);
- десктопное программное обеспечение (функциональная подсистема);
- веб-приложение (функциональная подсистема);
- пропускные документы (QR-пропуск);
- пояснительную записку.

Результаты работы передаются заказчику поэтапно, по завершении каждого этапа разработки системы. Заказчику передается флеш-накопитель, содержащий дистрибутивное ПО, демонстрационные материалы и документацию в электронном формате (PDF), а также документацию в печатном виде.

Заказчику необходимо самостоятельно обеспечить наличие сетевого и серверного оборудования или при отсутствии такового, закупить или арендовать его у третьих лиц.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1 Назначение системы

Разработанная информационная система «Система пропускного контроля» для предприятия ООО «Магистраль» позволяет уменьшить количество ошибок,кратно упростить и сократить время процесса заполнения бумажных журналов, связанных с контролем доступа на территорию предприятия. Это также позволит обеспечить сохранность конфиденциальной информации, находящейся на территории завода, базы предприятия, и предотвратить нежелательное вмешательство в процессы производства.

Информационная система позволит автоматизировать процесс управления посетителями (рабочими, их грузовыми автомобилями) и контроля доступа, что поможет исключить посещение завода несанкционированными лицами и значительно повысить эффективность работы предприятия. Иными словами, данная разработка поспособствует упрощению административных процедур и повышению эффективности работы на предприятии.

2.2 Цели создания системы

Цель создания данной информационной системы обеспечить быстрое и

Продолжение Приложения В

эффективное управление процессами пропускного контроля с помощью ведения электронных журналов и пропускного документа (QR-пропуск).

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации

Объектом автоматизации является процесс пропускного контроля на предприятии ООО «Магистраль», а также контроль эффективности выполнения указанных процессов.

3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации

Информационная система «Система пропускного контроля» будет использоваться сотрудниками службы безопасности и охранниками предприятия ООО «Магистраль». Пропускной контроль и ведение журналов посещения территории предприятия осуществляются круглосуточно, каждый день недели. Необходим тщательный контроль посещения территории предприятия, поскольку требуется обеспечить безопасность в области его владения. Эксплуатация объекта автоматизации будет осуществляться на постоянной и интенсивной основе.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1 Требования к системе в целом

4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

ИС «Система пропускного контроля» должно включать в себя следующие подсистемы:

- база данных (обеспечивающая подсистема);
- десктопное приложение «клиент-сервер» (функциональная подсистема);
- веб-приложение (функциональная подсистема).

База данных требуется для:

- хранения информации о посещении территории рабочими или водителями грузовых автомобилей, о персонале предприятия, о транспорте;
- считывания информации, хранящейся в ней.

Десктопное приложение «клиент-сервер» требуется для:

Продолжение Приложения В

- аутентификация и авторизация пользователя при запуске приложения для предоставления доступа к редактированию и просмотру информации.
- просмотр списка сотрудников предприятия;
- возможность добавления и удаления записей о сотрудниках предприятия;
- просмотр списка специальной техники, принадлежащей предприятию;
- возможность добавления и удаления записей о специальной технике предприятия;
- просмотр журналов посещений сотрудников;
- просмотр журналов посещений техники, включая транспорт и специальную технику;
- просмотр журналов посещений гостей;
- возможность отметки прибытия или убытия сотрудника;
- возможность отметки прибытия или убытия техники (транспорта);
- возможность отметки прибытия или убытия гостя;
- быстрое обновление содержимого таблиц;
- просмотр профиля оператора;
- переключение оператора информационной системы (сотрудника безопасности) с минимальной задержкой;
- безопасный выход из приложения.

Веб-приложение требуется для:

- аутентификация и авторизация пользователя при запуске веб-приложения для предоставления доступа к функционалу приложения и возможности редактирования;
- просмотр личного профиля оператора системы;
- реализация процесса деавторизации и деаутентификации пользователей.
- возможность отметить прибытие или убытие сотрудника с территории предприятия путем сканирования QR-кода на пропуске;
- возможность отметить прибытие или убытие транспортного средства с

Продолжение Приложения В

территории предприятия путем сканирования QR-кода на пропуске;

– предоставление возможности загрузки актуального десктопного приложения (удобного при использовании веб-приложения на персональном компьютере).

4.1.2 Требования к средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами системы

Для обеспечения информационного обмена между компонентами системы предпочтительно установить связь с глобальной сетью. Однако, по усмотрению заказчика, также может быть использована локальная сеть. Информационная система может быть организована как в глобальной, так и в локальной сети.

4.1.3 Требования к характеристикам взаимосвязи создаваемой системы со смежными системами, требования к её совместимости

Информационная система «Система пропускного контроля» будет использоваться руководителями предприятия, сотрудниками службы безопасности и охранниками. Обмен информацией между системой и ее пользователями будет осуществляться путем передачи электронной информации.

4.1.4 Требования по диагностированию системы

Диагностика и профилактика технических средств проводятся один раз в месяц. Проверка целостности данных и выявление нарушений осуществляются при необходимости. Проверка программного и аппаратного обеспечения проводится при необходимости.

4.1.5 Перспективы системы, модернизация системы

Модернизация системы может осуществляться в двух направлениях: модернизация программного обеспечения и модернизация аппаратного обеспечения комплекса. При модернизации программного обеспечения могут вноситься изменения или дополнения, необходимые для эффективной работы системы. Также может происходить обновление программных средств до актуальных версий. Модернизация аппаратного обеспечения комплекса может включать

Продолжение Приложения В

приобретение нового оборудования или модернизацию существующего.

4.1.6. Требуемый режим работы персонала

Сотрудники службы охраны должны работать в круглосуточном режиме. Режим работы системного администратора - с 8 утра до 4 часов дня в будние дни.

4.1.7. Требования к надёжности комплекса

Высокий уровень надёжности достигается с помощью применения организационных, организационно-технических мероприятий и программно-аппаратных средств. Надёжность обеспечивается путем использования технических средств, программного обеспечения и системного обслуживания, соответствующих требованиям решаемых задач. Также важным аспектом является соблюдение правил эксплуатации и технического обслуживания программно-аппаратных средств, а также предварительное обучение пользователей и обслуживающего персонала.

4.1.8. Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Информационная система должна обеспечивать защиту от несанкционированного доступа (НСД) на уровне, соответствующем требованиям, установленным для категории 1Д по классификации автоматизированных систем. Компоненты системы защиты от НСД должны обеспечивать идентификацию пользователей, проверку их полномочий при работе с системой, а также разграничение доступа пользователей на уровне задач и информационных массивов. Уровень защищенности вычислительной техники, обрабатывающей конфиденциальную информацию, должен соответствовать требованиям класса защищенности 6.

Защита системы от несанкционированного доступа обеспечивается с помощью скрытого набора пароля, автоматической блокировки сессий пользователей и приложений при отсутствии активности, а также использования многоуровневой системы защиты.

4.1.9 Требования по сохранности информации при авариях

Продолжение Приложения В

Программное обеспечение системы должно иметь возможность восстановления своей работы при корректном перезапуске аппаратных средств. Также необходимо предусмотреть механизм автоматического и/или ручного резервного копирования данных системы с использованием средств системного и базового программного обеспечения, входящих в состав программно-технического комплекса заказчика.

4.1.10 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Защита от влияния внешних воздействий должна быть обеспечена с помощью программно-технического комплекса заказчика.

4.2 Требования к видам обеспечения

4.2.1 Требования к информационному обеспечению

Информационное обеспечение программы включает в себя базу данных предприятия, входную информацию и выходную информацию.

В качестве входной информации используется:

- информация о посещении сотрудниками территории предприятия;
- информация о посещении водителями грузовых автомобилей предприятием;
- список сотрудников предприятия;
- список транспорта предприятия;

Выходной информацией является:

- различные электронные журналы, доступные в программном обеспечении;
- информация о посещении предприятия, представленная с использованием различных методов сортировки.

4.2.2 Требования к лингвистическому обеспечению

Пользовательский интерфейс должен удовлетворять следующим требованиям:

- интерфейс должен быть понятным и давать пользователю ощущение

Продолжение Приложения В

контроля. Пользователь должен легко видеть все доступные ему возможности, понимать, как достичь своих целей и выполнить свою работу;

- эффективные интерфейсы не должны прерывать внутреннее взаимодействие с системой. Необходимо обеспечить бесперебойное сохранение работы и возможность пользователя отменять любые действия в любое время;

- все прикладное программное обеспечение системы должно использовать русский язык;

- при реализации системы должны применяться следующие языки программирования: SQL, C#, PHP.

4.2.3. Требования к программному обеспечению

Для работы системы «Система пропускного контроля» требуется следующее программное обеспечение на серверном устройстве:

- операционная система: Microsoft Windows Server 2000/2003 или более поздняя версия;

- СУБД «PhpMyAdmin».

Для работы системы «Система пропускного контроля» требуется следующее программное обеспечение на клиентском устройстве:

- операционная система: Microsoft Windows 7 или более поздняя версия;

- Microsoft .NET Framework 3.5 или более поздняя версия.

4.2.4 Требования к техническому обеспечению

Клиент-серверному приложению соответствуют следующие системные требования:

- процессор. Рекомендуется использовать 32-разрядный или 64-разрядный процессор с тактовой частотой 1 ГГц или выше;

- оперативная память (RAM): Минимальное требуемое количество оперативной памяти составляет 1 ГБ;

- место на жестком диске. Необходимо иметь свободное пространство на жестком диске или другом накопителе объемом не менее 2 ГБ для установки и

Продолжение Приложения В

быстрой работы приложения;

– видеокарта. Для работы приложения требуется наличие DirectX 9-совместимой графической карты с драйвером WDDM 1.0 или выше;

– экран. Рекомендуется использовать экран с разрешением 1920x1080 пикселей для удобного отображения интерфейса приложения;

– доступ к интернету. Для обновлений и взаимодействия с сервером необходимо наличие постоянного доступа к интернету;

– операционная система. Для работы приложения требуется операционная система Windows 7 или более поздняя версия.