

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 образовательной программы Информационные системы и технологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов

«_____» _____ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка системы автоматизированного формирования фотографии рабочего дня для АО «Асфальт»

Исполнитель
студент группы 955об

(подпись, дата)

Е.С. Абрамов

Руководитель
доцент, канд. техн. наук

(подпись, дата)

Л.В. Никифорова

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 Абрамова Е.С.

1. Тема дипломной работы: Разработка системы автоматизированного формирования фотографии рабочего дня для АО «Асфальт»

утверждена приказом от 24.04.2023 №974-уч

2. Срок сдачи студентом законченной работы: 24.06.2023

3. Исходные данные к проектированию: предметная область, отчёт о прохождении преддипломной практики, специальная литература, нормативная документация, интернет-ресурсы.

4. Содержание бакалаврской работы: проведение анализа предметной области, проектирование автоматизированной системы, обоснование необходимости в разработке и определение требований описание реализации программного обеспечения, обоснование безопасности и экологичности.

5. Перечень материалов приложения: техническое задание.

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе:

По безопасности и экологичности — Булгаков А.Б., доцент, кандидат технических наук.

7. Дата выдачи задания: 30.01.2023

Руководитель выпускной квалификационной работы: доцент, канд. техн. наук
Л.В. Никифорова

Задание принял к исполнению: 30.01.2023 _____ Абрамов Е.С.

подпись студента

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит страницы 74, рисунков, 10 источников, 1 таблицу и 1 приложение.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ, АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ, УЧЁТ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ, НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

Данная работа описывает проектирование и разработку автоматизированной системы формирования фотографии рабочего дня, для АО «Асфальт» необходимой для учёта использования рабочего времени в отделе ремонтной мастерской автобазы.

Целью работы является разработка автоматизированной системы формирования фотографии рабочего дня для АО «Асфальт».

Объект исследования — отдел ремонтной мастерской, автобазы АО «Асфальт».

Результатом исследования является создание и внедрение автоматизированной системы, представленная настольной программой для подразделения «Автомастерская».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Описание предметной области	10
1.1 Общие сведения об исследуемой организации	10
1.2 Организационная структура предприятия	11
1.3 Анализ информационных потоков	12
1.3.1 Внешний документооборот	13
1.3.2 Внутренний документооборот	14
1.4 Описание используемого метода	15
1.5 Обзор на существующие программные решения	18
1.6 Обоснование необходимости разработки	20
1.7 Актуальность	21
1.8 Выводы	21
2 Проектирования автоматизированной системы	22
2.1 Исследование текущей информационной инфраструктуры	22
2.1.1 Интегрированная информационная система	22
2.1.2 Система контроля и управления доступом	24
2.1.3 Система спутникового мониторинга транспорта	24
2.1.4 Информационно-правовые системы	25
2.1.5 Экспертные системы	25
2.2 Используемый алгоритм работы	26
2.3 Описание инструментов разработки	27
2.3.1 Платформа разработки	28
2.3.2 Язык программирования	28
2.3.3 Среда разработки	29
2.3.4 Система управления базами данных	30
2.3.5 Графическая платформа	30
2.4 Выбор архитектуры программного обеспечения	31

2.5 Проектирование базы данных	33
2.5.1 Инфологическое проектирование	33
2.5.2 Логическое проектирование	35
2.5.3 Физическое проектирование	36
2.6 Проектирование клиентского приложения	37
2.6 Выводы	40
3 Реализация программного обеспечения	41
3.1 Практическая значимость разработки	41
3.2 Требования к программному продукту	41
3.2.1 Общие требования	41
3.2.2 Требования к средствам и способом связи между компонентами	41
3.2.3 Требования к характеристике связи, совместимость со смежными системами	42
3.2.4 Требования к численности и квалификации персонала программы и режимы его работы.	42
3.2.5. Требования к информационному обеспечению.	42
3.2.6 Требования к лингвистическое обеспечению	43
3.2.7 Требования к программному обеспечению	43
3.2.8 Требования к техническому обеспечению	43
3.4 Построение интерфейса	44
3.5 Тестирование и внедрение	50
4 Безопасность и экологичность	52
4.1 Безопасность	52
4.1.1 Особенности электропитания монитора	52
4.1.2 Особенности электропитания системного блока	52
4.1.3 Требования к рабочему месту	53
4.1.4 Система гигиенических требований	60
4.2 Экологичность	60

4.3 Чрезвычайные ситуации	61
Заключение	63
Библиографический список	64
Приложение А	65

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

«АО» — акционерное общество, коммерческое юридическое лицо, управляемое акционерами, имеющее ограниченную ответственность;

«АИС» — автоматизированная информационная система, совокупность инструментов, которые обеспечивают управление объектом в производственной или административной среде;

«БД» — база данных, данные, доступные для управления и обработки при помощи компьютерных программ.

«СУБД» — система управления базами данных.

«ГИБДД» — государственная инспекция безопасности дорожного движения.

«УГАДН» — управление государственного автомобильного дорожного надзора.

«ФРД» — фотография рабочего дня.

«ГСМ» — горюче-смазочный материал.

«ТС» — транспортное средство.

«Облачные технологии» — технологии распределённой обработки данных, с помощью которых ресурсы предоставляются пользователю как онлайн-сервис.

«ERP» — интегрированная система управления ресурсами предприятия.

«СКУД» — система контроля и управления доступом.

«LAN» — (локальная вычислительная сеть) сеть компьютеров и устройств, объединённых на ограниченной территории для обмена данными и ресурсами.

«КАП» — комплекс аппаратно-программный.

«ER-диаграммы» — графическое представление структуры данных в базе данных, отображающее сущности, их связи и атрибуты.

«MFC» — набор инструментов для разработки приложений под Windows.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день, организации, которые специализируются на дорожно-строительных работах, стараются вести электронный учёт во всех сферах деятельности, с целью исключения использования данных, хранимых на бумажных носителях и вследствие повышения собственного быстродействия. Самым популярным решением в вопросе выбора необходимых средств остаётся развёртывания автоматизированных систем.

Автоматизированные системы, обслуживают огромный пласт бизнесов от малых компаний до крупных предприятий. Востребованность информатизации процессов в сегменте строительства, близка по востребованности к торговым фирмам. Основная цель, увеличение прозрачности рабочих процедур, для создания возможностей улучшения планирования задач. Что положительно отражается на уровне конкурентной способности.

Специализированные под задачи строительных компаний программы, представляют собой детально продуманные системы управления всеми сферами деятельности на предприятии, для централизованного учёта множества параметров. Вследствие чего, большинство систем имеют запутанный многоуровневый интерфейс, требующий наличия у сотрудников соответствующих квалификаций, что повышает время внедрения и адаптации пользователей. Однако, все же плюсы решений, представленных сегодня, сильно перевешивают их минусы, что подтверждается повсеместным внедрением подобных решений.

Представленная работа, описывает разработку автоматизированной системы формирования фотографии рабочего дня для АО «Асфальт», в отделе их ремонтной мастерской комплекса автобазы.

Проблема исследования заключается в отсутствие цифрового инструмента для нормирования труда и контроля порядка выполнения ремонтов и обслуживания транспортных средств.

Целью дипломной работы является разработка и ввод в эксплуатацию автоматизированной системы формирования ФРД для АО «Асфальт».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать предметную область;
- изучить используемую информационную инфраструктуру;
- провести анализ текущих алгоритмов работы;
- спроектировать и разработать базу данных;
- спроектировать и разработать клиентское приложение;
- провести тестирование разработанного программного обеспечения.

Объектом исследования является отдел ремонтной мастерской, крупной организации в сфере дорожно-строительных работ, занимающийся обслуживанием и ремонтом транспортных средств, а также изготовлением изделий для внутренних нужд компании.

Предметом исследования является проектирование и разработка АС формирования фотографии рабочего дня.

Актуальность выбранной темы обусловлена ограничением доступа к лицензированным программным продуктам необходимым в ежедневной работе отдела, отсутствием контроля не компьютеризированных задач у существующих аналогов и повышением уровня безопасности локальной информационной системы.

1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Общие сведения об исследуемой организации

Акционерное общество (АО) "Асфальт", сегодня является лидирующей компанией по территории Дальнего Востока, на рынке дорожно-строительных работ и производства материалов, таких как асфальтобетон, щебень и других. В данной отрасли, компания имеет большой опыт работ и статус добросовестного подрядчика. На рисунке 1, представлен один из проектов, недавно выполненный компанией.



Рисунок 1 — Автомобильная дорога к мосту «Благовещенск-Хейхе»

Широкий профиль услуг достигается за счёт разделения работ на пять подразделений, каждое из которых является самостоятельной, но незаменимой единицей связанной системы.

В данной работе, исследуется подразделение автобазы, которое осуществляет организацию перевозок и сотрудников, выполнение строительномонтажных работ, оказание услуг с использованием автотранспорта, осуществление ремонта, технического обслуживания автомобилей, оборудования и другой техники.

Для выполнения обязательств перед заказчиками, автобаза располагает парком специализированной техники, включающим более 200 единиц, а также штат квалифицированных специалистов, состоящий из 260 постоянных сотрудников и работников вахтовым методом. Это позволяет обеспечить своевременное выполнение обязательств перед заказчиками.

1.2. Организационная структура подразделения

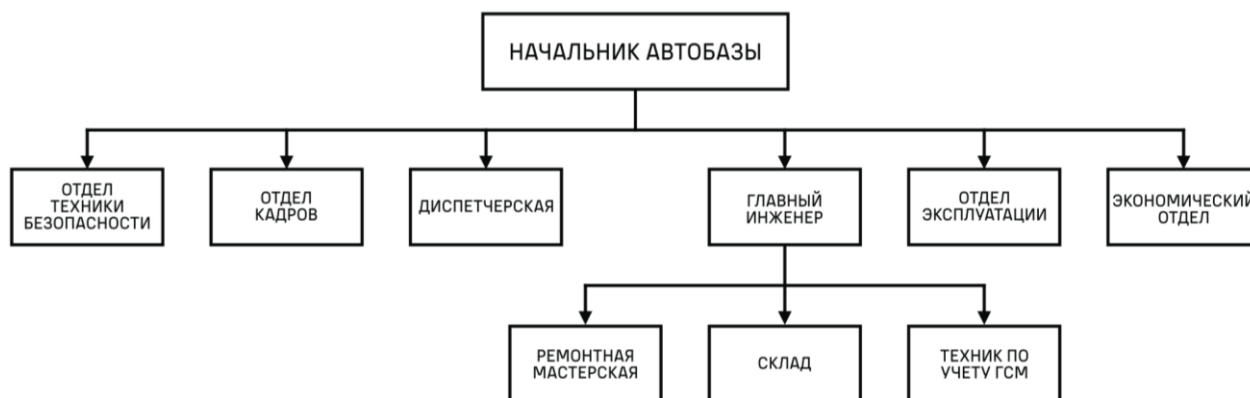


Рисунок 2 — Организационная структура автобазы АО «Асфальт»

Части больших предприятий, зачастую могут быть рассмотрены как полностью автономные единицы, в следствии наличия всех необходимых факторов для изолированной работы. Организационная структура на рисунке 2, как раз отображает указанную схожесть.

Подразделение имеет функционально-линейный тип организационной структуры, главным управляющим лицом является — начальник автобазы, у него в подчинении находятся все представленные на схеме отделы. Вторым по значимости лицом, является главный инженер. Он самостоятельно контролирует деятельность склада, организует работу ремонтной мастерской, получает отчетность от техника по учёту горюче-смазочным материалам.

Название всех имеющихся отделов, напрямую связано с направлением деятельности работающих в них специалистов. Отдел кадров занимается ведением личных дел сотрудников, в диспетчерской координируется передвижение транспорта и общая логистика, отдел техники безопасности разрабатывает и проводит мероприятия для обеспечения безопасных условий труда.

1.3 Анализ информационных потоков подразделения

Проведение анализа информационных потоков компании является важным шагом для оптимизации бизнес-процессов и достижения конкурентного преимущества. Это позволяет оценить эффективность передачи, обработки и использования информации, идентифицировать узкие места, задержки и излишние затраты. Становится подспорьем для внедрения новых технологий, автоматизации процессов и улучшения информационной безопасности, что является залогом дальнейшего развития предприятия.

Автобаза, является главным источником данных в компании и ключевым компонентом рабочего процесса. Коммерческие перевозки предполагают, что предоставляемое транспортное средство, может быть, использовано только доверенными лицами. Факт управления транспортным средством не доверенным лицом, или отсутствие необходимых документов карается штрафом. Жёсткие условия работы, формируют корпоративную дисциплину и вырабатывают чувство ответственности у сотрудников.

Различные отделы подразделения находятся в непосредственной близости друг от друга в зданиях на территории комплекса, и они постоянно поддерживают связь между собой и другими частями других подразделений. Поэтому крайне важно, чтобы были тщательно разработаны и установлены коммуникационные каналы, для обеспечения максимальной эффективности всех отделов как системы, способной решать задач путём их деления на более мелкие.

Грамотным решением в подобной сфере является хранение необходимых данных, используемых в расчёте и планировании, в едином информационном поле. Это позволит автоматизировать процессы, устанавливая связь между различными функциональными областями, а также предоставляет единый и централизованный доступ к информации, улучшая координацию и прозрачность работы внутри организации. Любая прочая, менее значимая информация, может быть внесена в перспективе, снизив использование бумажных носителей до минимума.



Рисунок 3 — Внешний документооборот

1.3.1 Внешний документооборот

В первую очередь, рассмотрим диаграмму внешнего документооборота, рисунок 3, это схематическое отражение движения документов между организациями необходимыми для нормальной работы автобазы, включая центральный офис компании. Ключевым параметром здесь, является количество связей с внешней средой, что будет необходимо учесть на этапах проектирования системы.

Учитывая спецификацию подразделения, во внешнем документообороте ожидаемо много сущностей, ведущих работу с транспортными средствами. На автобазе формируют заявки на ремонт сложной техники в специализированные ремонтные мастерские, подают заявления в ГИБДД на перевозку опасных грузов, информируют УГАДН, о вводе в действие тахографов. Обращаются в страховые компании для оформления страховых полюсов для транспортных средств, а в медицинские центры чтобы допустить сотрудника к работе. С центральным офисом подразделения связывают приказы, требующие отчётной документации.

1.3.2 Внутренний документооборот

Следующим этапом рассмотрим диаграмму внутреннего документооборота, рисунок 4, наглядно представляющую связи внутри подразделения так и связи отделов с внешними источниками.

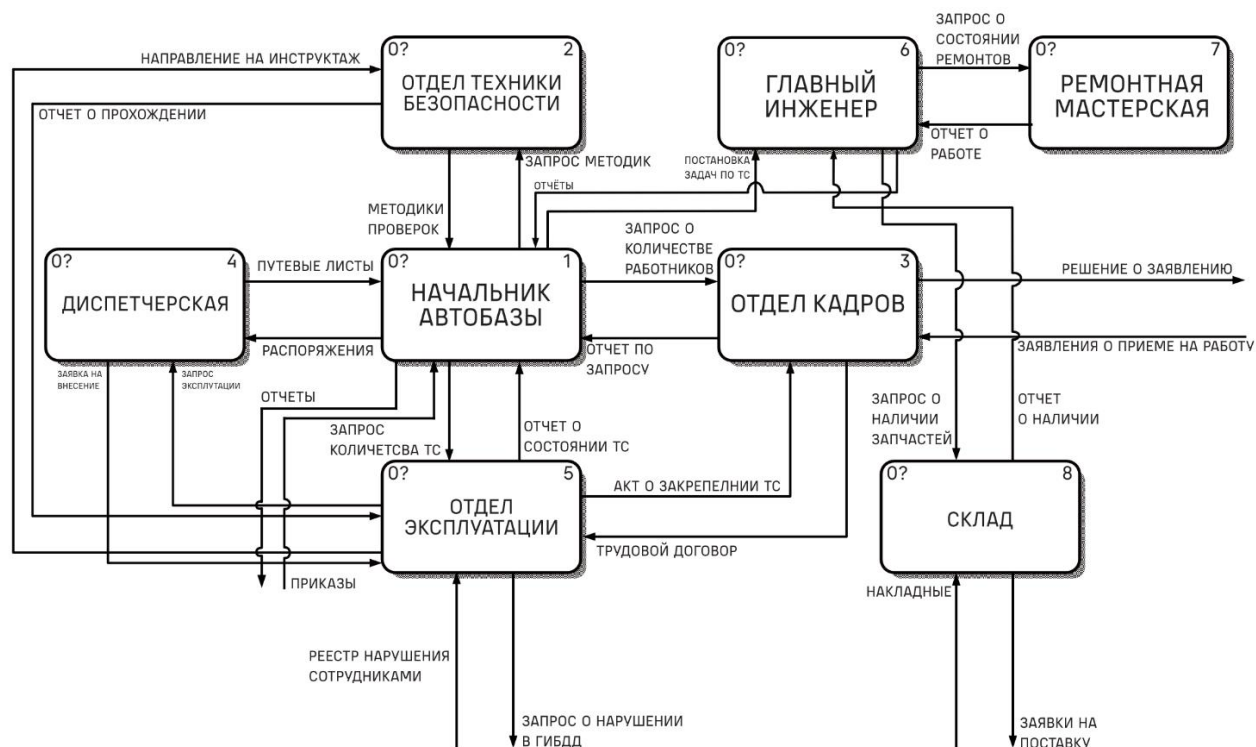


Рисунок 4 — Внутренний документооборот

Внутренний документооборот является неотъемлемой частью организационных процессов и бизнес-операций, где документы играют важную роль в передаче информации и координации действий. Требования регулирующих органов и юридические нормы влияют на его объем и интенсивность, включая документы, связанные с налоговой отчетностью, финансовыми отчетами и соблюдением требований.

Учитывая, что тип организационной структуры был определен как функционально-линейный, то на документообороте, сущность «Начальник» находится в центре диаграммы, так как руководитель является ключевой фигурой во всем процессе. Большинство документов так или иначе проходят через его стол, им лично контролируются буквально каждый аспект в работе. Исследуемый отдел ремонтной мастерской в организационной структуре находится под

контролем главного инженера, поэтому находиться в обособленном информационном поле.

1.4 Описание используемого метода

Нормирование труда — это процесс определения максимально допустимого времени или минимально допустимого объёма продукции, необходимых для выполнения работы в производственных условиях. Это основа культуры организации труда и формирования заработной платы, учитывающая уровень технологии и передовой опыт, способствующая повышению производительности и эффективному использованию ресурсов. Компания самостоятельно выбирает виды норм с помощью методов нормирования, основываясь на целях и задачах, которые нужно достичь.

Нормирование включает в себя изучение и анализ процессов труда, измерение затрат рабочего времени, разработку норм и нормативов труда, а также их внедрение на производстве. Однако, научно-обоснованные нормы определяются только методом поэлементного нормирования.

Метод состоит из следующих этапов:

- исследование процессов и их разбиение на составные элементы;
- анализ факторов, влияющих на затраты труда;
- проектирование более эффективного состава операции и методов выполнения;
- разработка мероприятий для улучшения условий работы на рабочем месте;
- расчёт времени, необходимого для выполнения работы;
- внедрение установленной нормы на производстве.

Поэлементный метод нормирования может быть аналитически-расчётным или аналитически-исследовательским. Расчётный метод основан на вычислениях и позволяет получить нормативы времени, в то время как исследовательский метод основан на прямом изучении затрат времени с использованием различных методов измерения, таких как хронометраж и фотография рабочего дня.

Хронометраж — это метод, который применяется для изучения времени и позволяет измерить время, затрачиваемое на выполнение повторяющихся операций с целью установления нормального срока выполнения. Метод применяется в случае повторяющихся элементов и частей технологического процесса, где можно установить стандартное время, необходимое для их выполнения. В процессе хронометража осуществляется измерение затрат времени, чтобы получить объективную оценку продолжительности операций и установить нормы для эффективного выполнения работ.

Фотография рабочего дня — это также метод измерения рабочего времени путём фиксации длительности работы в течение всего или части рабочего дня. Он включает фотографирование рабочих процессов и деятельности работников с целью получения наглядной информации о затратах времени на выполнение конкретных задач. Это позволяет детально рассмотреть ход работы, рисунок 5, идентифицировать факторы, влияющие на продуктивность, и выявить возможные проблемы или потери времени. Этот метод обеспечивает объективную основу для анализа и оптимизации рабочих процессов и разработки рациональных нормативов труда.

Начало работы	Завершение работы	Вид деятельности	Затрачено
8:10	9:00	Обзвон клиентов для обсуждения дальнейших действий по проекту	40 минут
9:05	11:10	Заполнение отчетности по закрытым проектам.	2 часа
11:15	12:00	Перерыв на обед.	1 час
12:15	14:25	Обучение нового персонала.	2 часа 10 минут
14:30	15:00	Обсуждение правок клиента.	30 минут

Рисунок 5 — Фотография рабочего дня менеджера, в виде таблицы

Как хронометраж, так и фотография рабочего дня позволяют определить и обосновать нормы времени, т.е. затраты времени на выполнение определённого количества продукции или работы, выполняемой одним рабочим или группой рабочих с определёнными квалификацией и численностью в определённых организационно-технических условиях. Хронометраж проводится путём выполнения серий измерений, состоящих от 6 до 80. Результаты замеров фиксируются в специальных картах или формах. При использовании метода фотографирования рабочего процесса может быть применён метод самофотографирования, где работники сами фотографируют свою работу в течение определённого времени.

Информация, полученная с помощью фотографий рабочего дня, применяется для следующих целей:

- устранения потерь и непроизводительных затрат времени;
- определения норм обслуживания оборудования;
- нормирования рабочего времени, затрачиваемого на обслуживание рабочего места;
- нормирования оперативного времени.

Таким образом, хронометраж является более точным методом, даже при измерении времени в минутах и секундах, но требует больших усилий со стороны наблюдателей. Метод фотографии рабочего дня предоставляет менее точные данные о затратах рабочего времени в сравнении с предыдущим методом, однако он является более экономичным в плане затрат на наблюдение за работой.

В современных условиях широко применяется метод фотохронометража, который представляет собой комбинацию двух ранее описанных методов. Говоря о распространённости в России, подобные прецеденты редки, самым известным остаётся применение на Чусовском металлургическом заводе. Суть этого метода заключается в том, что необходимо разбить процесс труда на определённые элементы, а наблюдение проводится с такой же детализацией в течение смены, как и при использовании фотографии рабочего дня. Что

позволяет получить ещё более точную и подробную информацию о времени, затраченном на каждую операцию и элемент работы.

1.5 Обзор на существующие программные решения

Информатизация процессов тайм-менеджмента означает применение информационных технологий и систем для улучшения организации, планирования и контроля времени. Это включает использование специальных программ и приложений, которые помогают управлять задачами, расписывать расписание, отслеживать продуктивность, устанавливать приоритеты и оптимизировать использование времени. Также это позволяет автоматизировать многие аспекты управления временем, улучшает точность и эффективность планирования, обеспечивает возможность анализа и оптимизации временных ресурсов. Может включать синхронизацию и интеграцию с другими системами, что обеспечивает более удобное и гибкое управление временем и задачами.

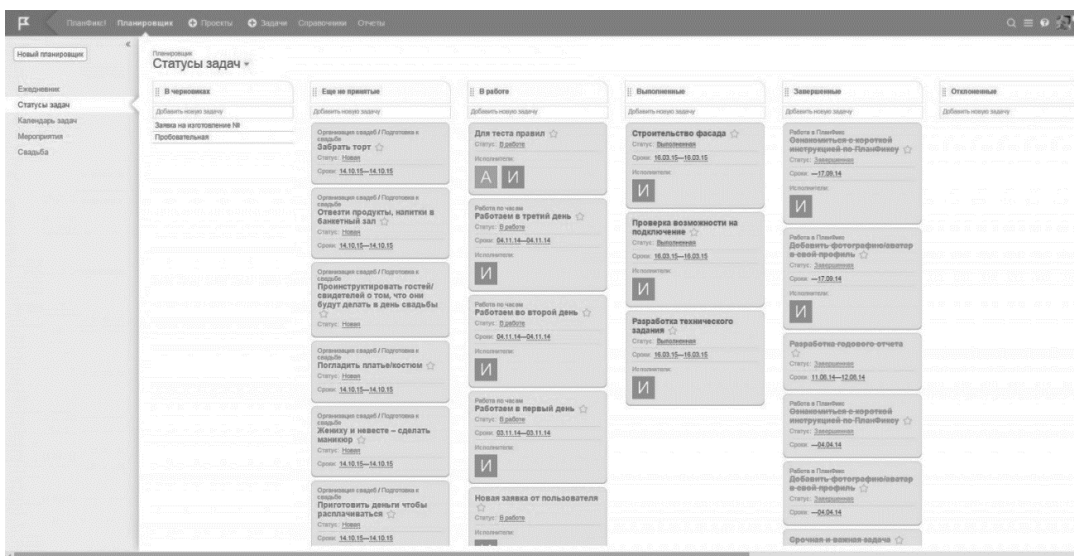


Рисунок 6 — Типовой интерфейс системы учёта рабочего времени

Системы учёта рабочего времени — это организационный и технический механизм информатизации, для записи, отслеживания и учёта времени, затраченного работниками на выполнение определённых задач и обязанностей в рабочей среде. Они предоставляют средства для контроля рабочего времени, определения отработанных часов, а также аналитические инструменты позволяющие выявлять паттерны, контролировать соблюдение рабочих норм и политик организации. Все компоненты совместно образуют типовой интерфейс,

рисунок 6, системы учёта рабочего времени, который облегчает учёт и контроль рабочего времени сотрудников в организации.

Типовой интерфейс систем учёта рабочего времени, обычно включает в себя несколько основных компонентов и функций:

- возможность для регистрации входа и выхода сотрудников;
- функция учёта рабочего времени;
- возможность для ввода и отслеживания дополнительной информации, (такой как причины отсутствия, переработка или использование отпуска).

Используемый для учёта рабочего времени метод фотографии рабочего дня, реализован в небольшом количестве подобных программных решений, как одна из форм отчётности по результатам мониторинга данных. В основном сервисы предоставляют доступ к облачной системе по ежемесячной подписке или с покупкой лицензии для одного рабочего места.

Важно отметить, что сбор данных о работе за компьютером должен выполняться в соответствии с принятой политикой конфиденциальности и с учётом требований к защите персональных данных. Работодатели обязаны уведомлять сотрудников о наличии мониторингового программного обеспечения и его целях, чтобы обеспечить прозрачность и соблюдение законодательства. Следует применять соответствующие меры безопасности, такие как шифрование данных, установка паролей или использование защищённых сетей, чтобы гарантировать сохранность и конфиденциальность. Это поможет создать доверие среди сотрудников и обеспечить соблюдение нормативных требований.

Отечественными разработками в этой области являются автоматизированные системы planfix, Инфомаксимум, CrocoTime и SimpleOne — «Управление работой и временем». В описании программ, чаще всего упоминается применимость в сферах, предполагающих непрерывную работу за компьютером, в ходе которой и собираются данные о продуктивности сотрудников. В дополнение системы предоставляют различные инструменты планирования, поставляемых в комплексе с основным продуктом, позволяющие объединять

данные в других функциональных областях, таких как учёт зарплаты, бухгалтерия и планирование ресурсов, рисунок 7.



Рисунок 7 — Области применения системы planfix

Проблема имеющихся систем, в отсутствии подхода к не компьютеризированным задачам. Попытка изменить положение — завершилась на этапе концепта, из-за сложностей в реализации логики мониторинга параметров в таком масштабе. Следовательно, это область ещё не имеет общедоступных программных решений или в работе фирм используются собственные наработки.

Касательно исследуемого предприятия, использование облачных сервисов не соответствует политики информационной безопасности, что вовсе ограничивает круг пригодных для работы программ.

1.6 Обоснование необходимости разработки

Проектируемое приложение, будет непосредственно использовано как рабочий инструмент на указанном предприятии с целью решения рабочих задач отдельного отдела ремонтной мастерской и выполнением дополнительных функций. В дальнейшем программа может быть дополнительно интегрирована в работу подразделения с более высоким уровнем детализации отчётности или

может переработана с целью иной эксплуатации метода, отражённого в алгоритмах.

Совместно с этим, вне зависимости от дальнейшей судьбы разрабатываемого продукта на предприятии, также стоит задача формирования основы для последующих исследований, которые могли бы усовершенствовать аналогичные прикладные решения.

1.7 Актуальность

Темы «фотография рабочего дня» и аналогичная ей «фотография рабочего времени», были рассмотрены в других ранее проведённых исследованиях и работах. Полученные результаты исследований используются при проведении оценки эффективности профессиональной служебной деятельности государственных гражданских служащих. Несмотря на теоретическую универсальность выбранного метода, что доказывается широким кругом сфер, указываемых в различных исследованиях, по-прежнему остаётся нерешённым вопрос о практическом решении для выбранной организации с учётом её потребностей. Следовательно, именно поэтому актуальностью данной работы является — создание прикладного средства на основе ранее изученного метода. Иными словами, произвести конвертацию теоретического знания в удобную многоцелевую основу.

1.8 Выводы

В итоге, собрав все необходимые сведения в единое пространство, это заведомо повышает качество последующих этапов работы. Что также, существенно снизит возможность возникновения ошибок, на ранних стадиях жизненного цикла системы и позволит сэкономить ресурсы.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Исследование текущей информационной инфраструктуры

На момент прохождения преддипломной практики, для корректной работы подразделения использовалось 5 информационных систем различной направленности, расположенных в локальной вычислительной сети (LAN), её схема представлена на рисунке 8. Это подтверждает одну из гипотез относительно выбора конфигурации рабочих инструментов предприятия, состоящую из широкого перечня программ с высокой степенью интеграции. Первым типом систем является интегрированные системы.



Рисунок 8 — Схема локальной вычислительной сети

2.1.1 Интегрированная информационная система

Интегрированная информационная система — это комплекс программ, который объединяет функциональные области и процессы управления в организации. Она интегрирует информацию и данные из различных подразделений и подсистем, для обеспечения эффективного управления и принятия решений. Её использование позволяет автоматизировать бизнес-процессы, устанавливая связь между различными функциональными областями, а также предоставляет единый и централизованный доступ к информации, улучшая координацию и прозрачность работы внутри организации.

Для АО «Асфальт», такой системой является «1С: Предприятие 8», которая имеет две базы данных, хранящихся на сервере базирующихся в главном офисе и возможностью удалённого доступа для 150 клиентских станций, в параллельном режиме работы. В рабочей конфигурации системы присутствуют следующие модули: зарплата и управление персоналом, бухгалтерия, ERP: управление строительной организацией, розница, электронный документооборот, а также управление IT-отделом, пока не введённым в эксплуатацию. Исследуемое подразделение автобазы, как и все другие подразделения, имеет полный доступ ко возможностям системы, а также специализированный модуль по учёту транспортных средств.

Возможность получения обширной информации о доступном функционале системы, есть благодаря тестовому клиенту, в котором экспериментируют специалисты, имеющие специализацию по работе с 1С. Доступ к нему имеет ограниченное количество лиц, и в основном он используется как «песочница», чтобы испытать или создать новые функции необходимые в работе.

Применяется политика разграничение ролей, для предоставления каждому пользователю только необходимых права и привилегии для выполнения его работы или задачи, при этом ограничивая его доступ к конфиденциальным или чувствительным данным, которые не относятся к его функциональным обязанностям. Она реализована по принципу наименьших привилегий, который предполагает назначение уникальных идентификаторов пользователей.

В системе созданы шесть основных ролей: администратор, диспетчер, складской работник, бухгалтер, руководитель, инженер; исходя из направлений деятельности. Авторизация может быть выполнена только с IP адреса, внесённого в реестр, доверенный адресов доменной сети, используя логин и пароль. Особенностью процесса авторизации, является организация процедуры хранения паролей, без использования дополнительного шифрования.

Нужная комбинация известна и доступна для изменения только для пользователя, администратор не может не посмотреть, не изменить её. При необходимости смены пароля, возможен только полный сброс.

2.1.2 Система контроля и управления доступом

Второй по значимости компонентой в работе является система контроля и управления доступом «Орион», разработанная компанией Bolid. Используется система пропускного контроля, программная часть включает единую базу данных, расположенную на сервере, для работы с ней необходимо наличие физического ключа. Аппаратные компоненты представлены индивидуальными электронными пропусками, турникетами, устройствами для считывания государственных номеров.

2.1.3 Система спутникового мониторинга транспорта

Третий тип систем, системы спутникового мониторинга транспорта — «АвтоГраф 5 Про». Решение представляет собой комплексный набор модулей, обладающих множеством функций и возможностей. Система расположена на собственном веб-сервере, а доступ к рабочим местам осуществляется посредством клиента для платформ Windows, Android и iOS поставляемых в комплекте с программой.



Рисунок 10 — Бортовой контроллер Автограф-GSM

Транспортные средства оснащаются бортовым контроллерами, рисунок 10, в связки с трекерами, которые позволяют отслеживать текущую скорость, уровень топлива и наклона агрегатов. Они получают сигналы от спутников для определения точных координат и передают эти данные через сотовую сеть, где они могут быть просмотрены и анализированы. Это позволяет в реальном времени следить за работой, лучше организовывать логистику и точнее проводить учёт рабочего времени.

2.1.4 Информационно-правовые системы

Информационно-правовые системы четвёртый тип, предназначенный для обработки, хранения и управления правовой информацией, предоставляющие доступ к различным юридическим документам. Подразделение использует сразу две системы подобного типа, находящимися в общем доступе, это — «КонсультантПлюс» и «Техэксперт». Первая имеет корпоративный профиль, предоставляющий полный доступ к системе, с возможностью параллельной работы до 50 сотрудников. Правила доступа ко второй системы аналогичны, но количество одновременных сеансов тут значительно меньше. Использование подобных систем способствует повышению эффективности работы юридического отдела обеспечивая доступ к актуальной правовой информации.

2.1.5 Экспертные системы

Пятый тип — экспертные системы. Данные системы моделируют экспертное мышление и способность принимать решения на основе логики и знаний, которые заложены в систему. ЭСМО — это электронная система медицинских осмотров. Она представляет собой программно-аппаратный комплекс, рисунок 9, разработанных для автоматизации процесса осмотров и ведения медицинских записей, сотрудников находящихся за рулём транспортных средств. Для того чтобы результаты проверки, имели юридическую силу, они автоматически подписываются электронной цифровой подписью штатного врача.



Рисунок 11 — КАП моделей «ЭСМО» и «МТ-08»

2.2 Используемый алгоритм работы

Изучив специфику работы пяти различных систем, удалось не только опровергнуть гипотезу о работе единственной системе на предприятии, но и убедиться в целесообразности индивидуального подхода к выбору средств, для достижения конкретный целей. Следовательно, для решения задачи по учёту рабочего времени, требуется спроектировать отдельную автоматизированную систему, которая не будет конфликтовать с уже имеющимися частями компонентами инфраструктуры.

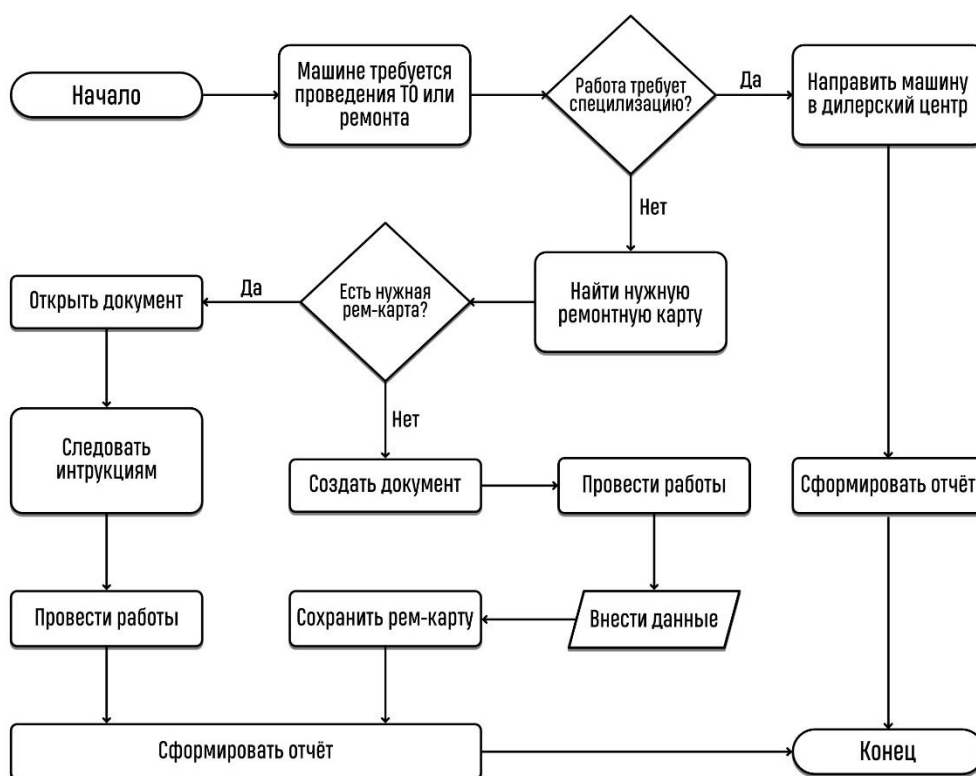


Рисунок 12 — Текущий алгоритм работы

Опираясь на суть методов учёта рабочего времени, был выбран процесс, имеющий в себе большое число повторяющихся, типовых действий. Схема, на рисунке 12, демонстрирует работу отдела ремонтной мастерской автобазы с электронными картами ремонта. Алгоритм включает несколько разветвлений, при определении сложности работы и при проверке полноты базы. Если сложность работы не позволяет выполнить её собственными силами или транспортное средство находится на гарантии у дилера, то автомобиль направляется в

фирменный сервис. Отслеживать любые дальнейшие действия не предоставляется возможным, поэтому в разрабатываемой системе, этот вариант будет исключён.

В ином случае, когда силами сотрудников отдела возможно проведение работы, сперва проверяется наличие готовой ремонтной карты. На этом этапе, алгоритм вновь разветвляется по факту наличия или отсутствия документации. При отсутствии нужных инструкций, сотрудниками выполняется обслуживание, а затем на его основе формируется электронная карта ремонта. Соответственно, когда карта уже имеется в базе, то ремонт выполняется по заданному шаблону.

Данная ветка прозрачно отражает, как ход ремонтов, так и процесс формирования электронных ремонтных карт — что является достаточной по объёму информацией для применения методов учёта рабочего времени. Чтобы корректно собирать её, требуется перестроить имеющийся алгоритм, рисунок 13, с учётом этапов, влияющих на конечный результат. Новая интерпретация, лишена блока обращения к внешнему источнику, максимально подталкивая сотрудника на взаимодействие с системой.

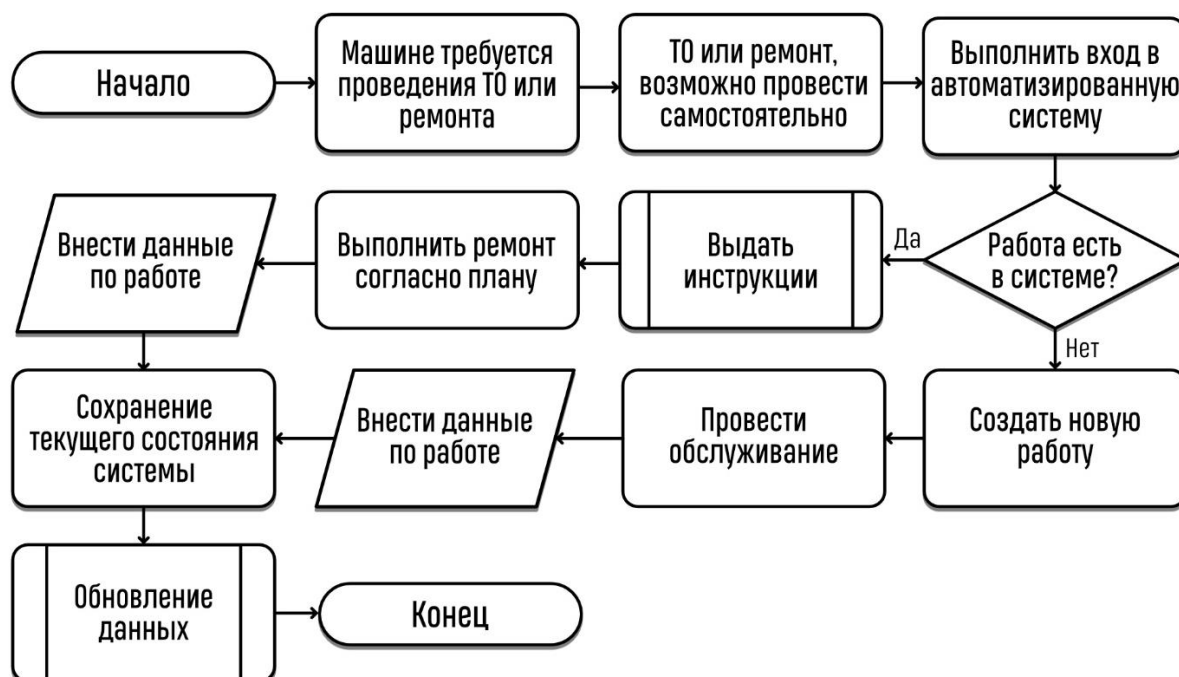


Рисунок 13 — Алгоритм с учётом автоматизации

2.3 Описание инструментов разработки

Основываясь преимущественно на результатах проведённого исследования, а также на предоставленных требованиях, было незатруднительно определить инструменты разработки. Они предоставляют собой набор функциональных возможностей и инструментов, которые упрощают и автоматизируют различные этапы разработки.

2.3.1 Платформа разработки

Платформы разработки упрощают процесс создания приложений, делая его доступным для любого пользователя, независимо от его технических навыков, они позволяют создавать приложения без написания кода или с минимальным использованием кода. Для разработки автоматизированной системы, была выбрана платформа .NET версии 7.0, имеющую глубокую интеграцию с Windows, являющейся основной операционной системой на предприятии.

.NET 7.0 представляет собой новейшую версию платформы .NET от компании Microsoft, которая предоставляет мощные инструменты для создания современных приложений для любых устройств и платформ. Фреймворк включает в себя улучшения в области производительности, надёжности, безопасности и совместимости, а также новые возможности для работы с облачными сервисами, искусственным интеллектом и машинным обучением. .NET 7.0 также поддерживает различные языки программирования, такие как C#, F#, Visual Basic и другие.

2.3.2 Язык программирования

Основой любого современного приложения является программный код. В свою очередь основой любого программного кода является язык программирования, которым позволяет организовывать работу программам. Из множества поддерживаемых платформой языков, был выбран C#, имеющий доступный синтаксис, большое количество готовых функций и модулей, которые можно использовать в программах. Язык также обладает богатой и выразительной синтаксической конструкцией, которая облегчает чтение и написание кода.

C# современный, универсальный язык, поддерживающий такие принципы как объектно-ориентированное программирование и множества парадигм. Был разработан, компанией Microsoft в начале 2000 годов. Он является одним из лидирующих языков на платформе .NET, позволяющий создавать разнообразные приложения для множества платформ. Обладает рядом объективных преимуществ, таких как высокая производительность, безопасность используемых типов, поддержка обобщённого программирования, а также возможность интеграция с другими языками и технологиями.

2.3.3 Среда разработки

Среда разработки — это программный продукт, который помогает создавать, тестировать и отлаживать свои приложения. Обычно она состоит из редактора кода, компилятора или интерпретатора, отладчика и других инструментов, которые упрощают процесс разработки. Существует много разных сред разработки, предназначенных для разных языков программирования и платформ.

Visual Studio 2022 от компании Microsoft, это родная среда для разработки приложений на платформе NET. Она поддерживает все новейшие стандарты языка C# и платформы, а также предоставляет множество функций для повышения производительности, качества кода и удобства работы, при это абсолютно бесплатна.

Одной из последних добавленными возможностями в работе с NET. и C#, стала возможность горячей перезагрузки, которая позволяет вносить изменения в код без необходимости перезапускать приложение или отладчик. В совокупности с новыми возможностями редактора кода, такие как интеллектуальное завершение кода с помощью технологии IntelliSense, или автоматическое форматирование кода с помощью алгоритмов Code Style, получается профессиональный инструмент для создания высококачественных приложений для любой платформы.

2.3.4 Система управления базами данных

Основная задача данных систем обеспечить эффективное управление большим объёмом данных, обеспечить быстрый доступ и безопасность. Они предоставляют возможности для извлечения данных или создания отношений и связей между данными. Для текущей разработки выбрана СУБД Microsoft SQL Server, являющееся надёжной системой, которая позволяет создавать, хранить и обрабатывать большие объёмы данных с высокой производительностью и безопасностью. На сегодняшний день с её помощью можно разрабатывать как традиционные приложения на основе табличных данных, так и передовые решения с использованием искусственного интеллекта.

Система предоставляет удобный и эффективный интерфейс для работы с данными. С её помощью можно определить схему базы данных, которая определяет структуру и организацию данных, а также установить связи между различными сущностями. А используя структурированный язык запросов, можно выполнять операции по сортировке и фильтрации данных.

2.3.5 Графическая платформа

Графической платформой, является программная среда или инструментарий, предоставляющий разработчикам возможность создавать графические приложения, интерфейсы и проектировать сценарии пользовательских взаимодействий. Она может быть основана на определённом языке программирования или использовать специализированный графический язык, который упрощает процесс создания интерфейсов. Чтобы соответствовать ожиданиям пользователей, была выбрана платформа Windows Presentation Foundation разработанная компанией Microsoft.

Технология имеет множество преимуществ перед традиционными технологиями, такими как WinForms или MFC, больше подходящими для несложных приложений. Ниже перечислены некоторые отличительные особенности, повлиявшие на выбор данной технологии из них:

- поддержка различных сценариев развёртывания, такие как ClickOnce, XВАР и самостоятельные приложения;

- поддержка разделение логики и представления с помощью XAML-языка (Extensible Application Markup Language) разметки, который позволяет описывать внешний вид интерфейса независимо от кода;
- возможность создавать богатые и динамичные интерфейсы с использованием сложной графики, продвинутых стилей, шаблонов и стилей;
- обеспечивает высокую производительность приложений и качество отрисовки, используя аппаратное ускорения графики;
- поддержка разработки приложений для разных устройств и разрешений экрана с помощью механизма привязки данных и адаптивного макета;
- интеграция с другими технологиями среды разработки .NET, такими как WCF (Windows Communication Foundation), WWF (Windows Workflow Foundation) и LINQ (Language Integrated Query).

2.4 Выбор архитектуры программного обеспечения

Завершив все подготовительные этапы, необходимо провести выбор архитектуры ПО. Это важнейший этап в разработке программного обеспечения, который определяет структуру, поведение и взаимодействие компонентов системы. Здесь же закладываются основные принципы и ограничения, которые будут соблюдаться на всех этапах жизненного цикла системы.

Использование архитектуры помогает согласовать требования и ожидания заинтересованных сторон, учитывая ограничения и риски проекта. Помимо этого, она влияет на сложность и стоимость разработки, сопровождения и модификации системы, а также на её адаптацию к изменяющимся условиям и потребностям пользователей. Поэтому требовалось провести тщательный предварительный анализ и сформировать обоснование,

Существует четыре, наиболее распространённых подхода в архитектуре программного обеспечения:

- многослойная архитектура;
- многоуровневая архитектура;
- сервис-ориентированная архитектура;
- микросервисная архитектура.

Из перечисленных вариантов, была выбрана многослойная архитектура, как наиболее подходящая, основываясь на предшествующем выборе графической платформы, предполагающей схожий подход в организации работы программного обеспечения.

Многослойная архитектура, обеспечивает разделение функциональных возможностей системы на отдельные слои с чётко определёнными задачами, что способствует повышению модульности и гибкости системы. Обычно выбранная архитектура состоит из трёх независимых слоёв. Каждый из них выполняет свои функции и может быть изменён или заменён без воздействия на другие части системы. Несомненно, это облегчает тестирование, и обеспечивает ресурс для масштабируемости в перспективе, и делает возможным повторное использование программного кода в различных частях системы или в других проектах.



Рисунок 14 — Многослойная архитектура

Опираясь на схему на рисунке 14, внешним будет слой представления, слой, где реализован пользовательский интерфейс, обеспечивающий взаимодействие с системой. Он отвечает за отображение данных и предоставляет средства для удобного использования системы.

Затем расположится слой бизнес-логики. Слой отделен от пользовательского интерфейса и занимается обработкой бизнес-операций и вычислений. Наличие данного слоя позволяет легко изменять общую логику обработки, без влияния на другие части системы.

Ниже него слой доступа к данным. В этом слое будет обеспечиваться доступ к данным и их обработка. Он требуется для взаимодействия с постоянными хранилищами, такими как базы данных. Отделяет бизнес-логику от способа хранения данных и обеспечивает целостность и безопасность информации.

2.5 Проектирование базы данных

Классический процесс проектирования базы данных, состоит из трёх этапов: инфологического, логического и физического проектирования. Вектор эволюция получаемых в конце каждого этапа моделей, направлен на уменьшении уровня абстракции, с целью получения точной модели базы данных, подходящей под определённую СУБД.

2.5.1 Инфологическое проектирование

Начальным этапом является инфологическое проектирование, в ходе него выполняется построение семантической модели предметной области. В градации уровней абстракции, это модель наиболее высокого уровня. Её создание не ограничено правилами конкретной СУБД или модели, а лишь основано на потребностях пользователей и бизнес-логике. Чтобы визуализировать результат проектирования используются графические нотации ER- и UML-диаграмм.

Используя все ранее полученные выводы, результаты анализов, и общие заключения на текущем этапе будут определены три конструктивных элемента:

- сущности, определяющие реальные объекты или события;
- атрибуты, определяющие свойства объектов или событий;
- связи, определяющие взаимодействие объектов.

Сущности в базе данных, должны не только выполнять роль организованных наборов атрибутов, но иметь прототип, который определяется исходя из области применения.

Так как в дальнейшем, их использование предполагается в работе, альтернативного варианта существующего алгоритма. Исходя из этого, было создано шесть различных сущностей:

– *сущность журнал* описывает историю действий, совершенных сотрудниками, работающими с системой. Записи будут иметь уникальный номер, вид и значение;

– *сущность задачи* представляет собой список всех выполняемых или выполненных задач, внутри выбранной работы. Характеризуется уникальным номером, временными отметками о начале и завершении работы, количеством требуемых часов и рабочей информацией;

– *сущность действия* описывает набор действий, вложенных в определённую задачу. Действия имеют уникальный номер, временной промежуток начала и конца работы, количество необходимых часов;

– *сущность работы* описывает все выполняемые или выполненные работы. Характеризуются уникальным номером, рабочей заметкой, заложенными часами, наименованием и временем начала работы и её конца;

– *сущность типовые работы*, будет являться частью справочной подсистемы. Атрибутами будут выступать уникальный номер, наименование и требуемые часы;

– *сущность сотрудники* описывает всех сотрудников, которые будут внесены в системы, сущность аналогично входит в справочную подсистему. Характеризуется уникальным номером, именем, логин, пароль и заложенной ролью.

Далее для каждой сущности были детально проработаны атрибуты, заданы их типы, описаны свойства. Первичным ключом для всех сущностей выбран код, (идентификатор), так как он является уникальным атрибутом и однозначно определяют каждую запись. Определили связи между сущностями, составляющих основу логики будущей системы.

Результатом всех проведённых действий, является полученная модель базы данных в нотации Питера Чена, представленная на рисунке 15.

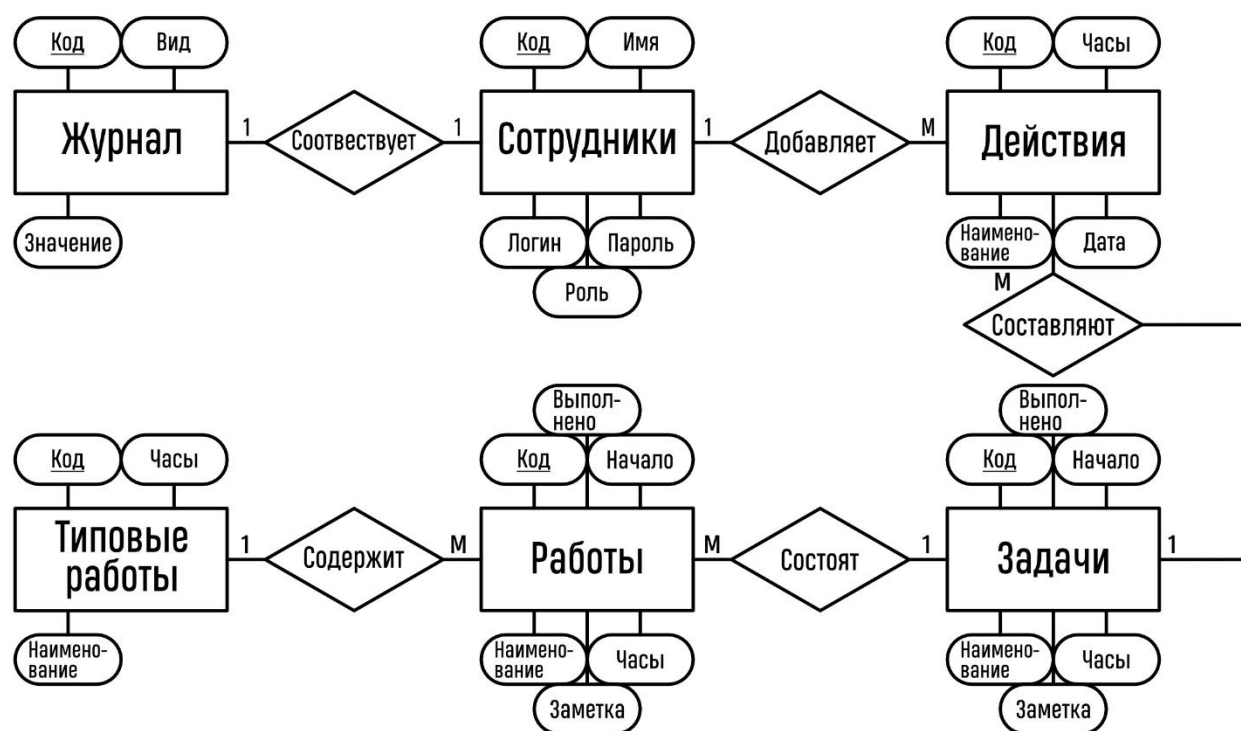


Рисунок 15 — ER-диаграмма в нотации Питера Чена

2.5.2 Логическое проектирование

За этапом концептуального проектирования следует этап логического проектирования. На данном этапе требовалось определить совокупность отношений, которые составляют базу данных. Эта совокупность будет содержать всю информацию, которая должна храниться в базе данных. Преобразование концептуальной модели в логическую модель, как правило на основе формальных правил.

Для реляционной модели данных логическая модель — это набор схем отношений, обычно с указанием первичных ключей, а также «связей» между отношениями, представляющих собой внешние ключи. В любом отношении должны отсутствовать записи с одним и тем же значением первичного ключа. Конкретно требование состоит в том, что любая запись любого отношения должна быть отличной от любой другой записи этого отношения. Это требование автоматически удовлетворяется, если в системе не нарушаются базовые свойства отношений.

В ходе разработки потребовалось отобразить концептуальную модель на реляционную, путём совместного представления отношений ключевых

элементов, взаимосвязанных записей. Затем рассмотреть имеющиеся связи между сущностями, в контексте выбора вторичных ключей. Итогом всех действий, стало получение логической модели, на рисунке 16, с низким уровнем абстракции.

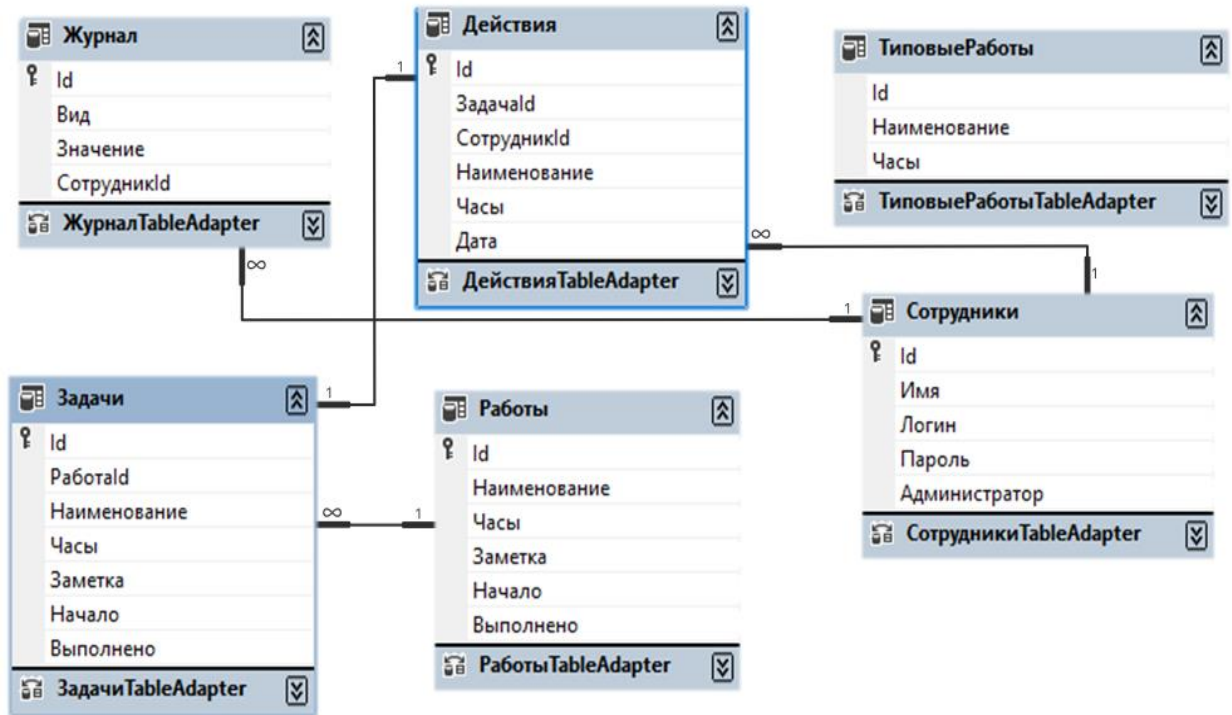


Рисунок 16 — Итоговая логическая модель

2.5.3 Физическое проектирование

На основании логической модели выполняется заключительный этап проектирования — физическое проектирование. Оно предполагало перенос полученной логической схемы базы данных в СУБД Microsoft SQL Server. Специфика данного этапа заключалась в ограничении наименования объектов базы данных и ограничении поддерживаемых типы данных. Создаваемая базы использует следующие типы данных: int, varchar, date, text и datetime.

Кроме того, специфики конкретной СУБД при физическом проектировании был определён набор решений, связанных с физической средой хранения данных. Результатом данного этапа является модель с минимальным показателем абстракции из всех ранее полученных, рисунок 17.

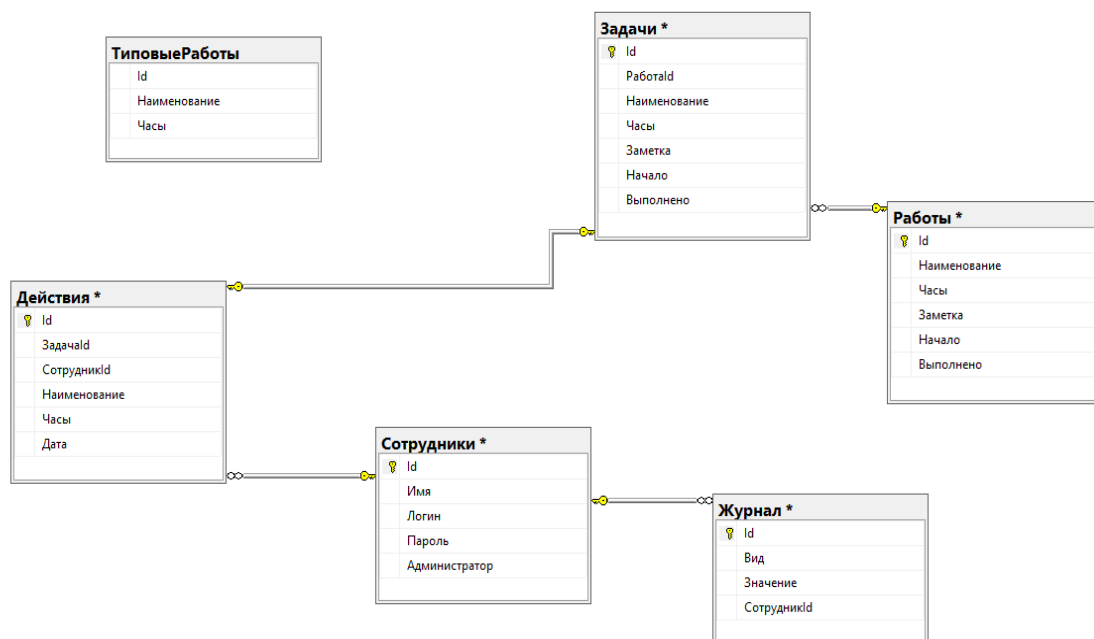


Рисунок 17 — Модель базы данных в среде СУБД

2.6 Проектирование клиентского приложения

Имея спроектированную базу данных, следующим этапом необходимо спроектировать клиентское приложение, основываясь на ранее выбранной архитектуре. Настольные приложения, предполагают работу с множеством экранных форм отвечающими за определённый функционал. Залог успешной реализации, в создании прототипов и формировании сценарии взаимодействия, что позволит улучшить пользовательский опыт и сократить время адаптации к новой системе.

При запуске программы, первым должен быть запущен модуль аутентификации, рисунок 18, это один из модулей взаимодействия с внешней средой. Технология аутентификации, выступает барьером, выполняющим защитную функцию от несанкционированного доступа к автоматизированной системе. Текстовые поля присутствуют для ввода данных, функциональные кнопки отвечают за обращение к алгоритмам требуемых для проверки совпадений. Сценарии использования зависят от роли и типа пользователя, рассмотрим некоторые из них.

код сотрудника *Текстовое поле*

пароль *Текстовое поле*

Функциональные кнопки

Регистрация **Вход**

Рисунок 18 — Прототип модуля аутентификации

Самым коротким сценарий, предполагает, что пользователь знает свои данные вводит их в соответствующие поля, переходит к основному рабочему модулю. А в зависимости от его роли, ему предоставляются лишь необходимые функции.

Если сотрудник не имеет, частично или полностью утратил данные для входа, то взаимодействие с системой для него будет ограничено работой с данным модулем. В такой ситуации не учитывается его роль, так как никаких привилегий или ограничений модуль авторизации не предусматривает.

Остановятся на данном модули и новые пользователи системы, так как после регистрации потребуется некоторое время на обновление информации в базе данных. До этого момента алгоритм проверки, не сможет найти совпадений, следовательно ограничивая доступ к системе.

Преодолев модуль аутентификации, пользователю открывается основная рабочая форма, рисунок 19. К ней обязательно должна применяться ролевая политика, персонализирующая функционал для разных групп пользователей. Выбор расположения элементов в окне, обусловлен тенденциями вёрстки в аналогичных системах.

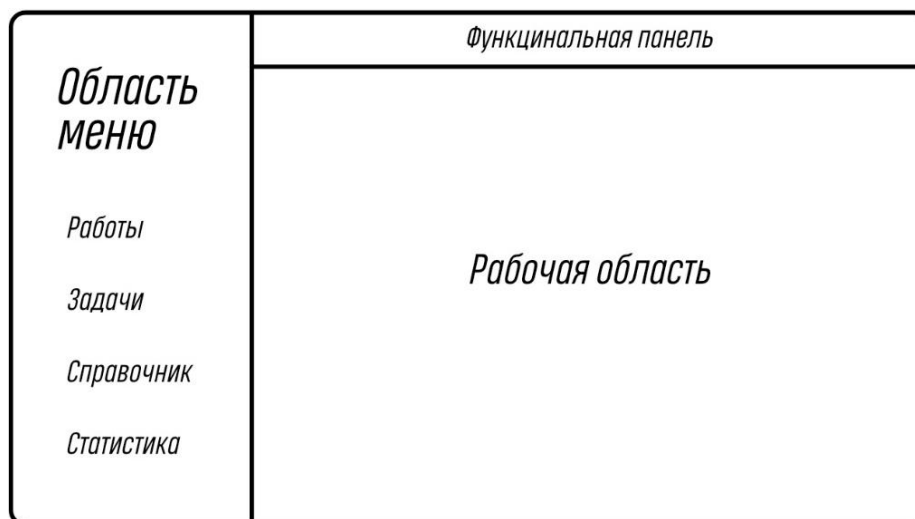


Рисунок 18 — Прототип основного модуля

Слева расположилась область меню с его подпунктами, это основные органы управления программой, осуществляющие переход между окнами, вызов дополнительных модулей. Сверху находится функциональная панель, как вспомогательный набор инструментов взаимодействия с рабочей областью и данными. Рабочая область представляет собой динамически изменяемое пространство в зависимости от функции, выбранной в меню.

В сценариях использования основного модуля, рассматривается работа пользователя с областью меню и функциональной панелью. Для всех созданных ролей, оба блока должны быть постоянно доступны, так же, как и рабочая область. Пункт «Работы», связан с одноименной сущностью и должен выводить необходимую информацию, аналогично «Задачам». «Справочник», связан сущностью «Типовые работы», и предполагает взаимодействие с модулем, расположенным в отдельном окне. «Статистика», собирает информацию из нескольких сущностей, формируя вывод данных по определённым параметрам в собственном окне.

Ранее неоднократно упоминалось что функции программы будут ограничены ролевой политикой. На основе проведённого предпроектного исследования, между сотрудниками отдела, были распределены роли и их возможности, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Особенности ролевой политики

Должность сотрудника	Роль в системе	Возможности
Руководитель	admin	Все возможности роли «worker», проводить резервное копирование базы данных, ведение журнала аудита, добавление сотрудников, добавление типовых работ.
Заместитель руководителя		
Инженер по ремонту легковых автомобилей	worker	Аутентификация, добавление новых работ и задач, завершение ранее созданных работ и задач, обращение к справочнику, внесение рабочих заметок к выбранному объекту, изменение ранее созданных объектов, формирование отчётности в Microsoft Excel, доступ к разделу статистики и его обновление, просмотр справки, смена текущего профиля.
Дежурный инженер		

2.7 Выводы

Вне зависимости от дальнейшей судьбы самого разработанного продукта, получаемого по итогу данного исследования, также стояла задача формирования основы для будущих работ, которые смогли бы усовершенствовать аналогичные прикладные решения.

3 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1 Практическая значимость разработки

Вся индустрия разработки EMS-систем, направлена на отслеживание действий сотрудников, при непрерывной работе с компьютером. С их помощью можно удалено следить за любым действием, но только если оно производится на экране монитора, а не компьютеризованные задачи не учитываются. Многие из подобных решений представлены как облачные сервисы с рекуррентными платежами. Что подразумевает обработку данных на удалённых серверах, это может стать потенциальной угрозой ведения кооперативного шпионажа против компании.

Система собственной разработки, в отличие от рыночных решений, не требует экономических вложений и будет выполнять обработку данных используя локальную мощность. В её основу заложена работа по учёту преимущественно не компьютеризованных задач. Предусмотрено наличие лишь необходимого функционала, который требуется для решения задач отдела ремонтной мастерской, что снизит время адаптации сотрудников к программе. К плюсам разработки также можно отнести малый вес приложения и удобный интерфейс.

Представленные факторы делают разработку более экономически предпочтительной.

3.2 Требования к программному продукту

3.2.1 Общие требования

Автоматизированная информационная система фотографии рабочего дня должна быть комплексной, то есть состоящей из нескольких подсистем. Каждая подсистема должна выполнять свою специфическую функцию, обеспечивая эффективное функционирование системы в целом.

Подсистема загрузки базы данных отвечает за импорт и обновление данных о рабочем времени и производственных операциях.

Подсистема контроля сотрудников осуществляет мониторинг активности

сотрудников, фиксирует факт и время выполнения работ.

Подсистема оценки эффективности работы анализирует собранные данные и предоставляет информацию о производительности и результативности работы сотрудников.

Подсистема создания отчётности для формирования отчётов об определённом работе или задаче, а также в форме фотографии рабочего дня.

3.2.2 Требования к средствам и способам связи между компонентами

Для обмена информацией между компонентами системы требуется подключение к локальной сети. Система учёта рабочего времени функционирует на сервере, к которому пользователи имеют доступ через локальную сеть.

3.2.3 Требования к характеристике связи, совместимость со смежными системами

Система учёта рабочего времени, предназначенная для фотографии рабочего дня, будет использоваться старшим начальником отдела ремонтной мастерской, его заместителем, инженером по ремонту легковых автомобилей и дежурным инженером. Для обмена информацией между компонентами системы и её пользователями будет осуществляться передача посредством электронных документов и другой информации.

3.2.4 Требования к численности и квалификации персонала программы и режимы его работы.

Для использования АС необходимо определить разные роли пользователей. Одна из таких ролей - пользователь, который является сотрудником и имеет доступ к информации о своих показателях, личных данных и назначенном рабочем участке.

Вторая роль - администратор, который является специалистом и обладает правами на корректировку информации в базе данных. Администратор также отвечает за проведение профилактических мероприятий и оценку правильности ведения базы данных.

3.2.5. Требования к информационному обеспечению.

Информационное обеспечение программы включает базу данных, а также

входную и выходную информацию. Входная информация включает базу данных для учёта и контроля состояний рабочих проектов, объекты, создаваемые администратором, а также данные, вносимые сотрудниками. Выходная информация включает информацию об объектах базы данных и их изменениях, SQL-файл с внесёнными изменениями и отчёт, содержащий выбранную информацию.

3.2.6 Требования к лингвистическое обеспечению

Лингвистическое обеспечение требует удовлетворения определённых ожиданий для пользовательского интерфейса. Важно, чтобы интерфейс был понятным и внушал пользователю чувство контроля. Он должен обеспечивать лёгкость в использовании и позволять пользователю быстро определить свои цели и выполнить необходимую работу.

Кроме того, эффективные интерфейсы должны предотвращать прерывание работы пользователя и обеспечивать возможность отмены действий. Все это способствует более удобному и эффективному использованию лингвистического обеспечения.

3.2.7 Требования к программному обеспечению

Для работы с АС формирования фотографии рабочего дня необходимо установить определённое программное обеспечение. На серверной части требуется операционная система Microsoft Windows Server 2000/2003 или выше, а также СУБД Microsoft SQL Server или аналогичная. На рабочем устройстве пользователя должна быть установлена операционная система Microsoft Windows 10/11.

3.2.8 Требования к техническому обеспечению

Для работы АС необходима локальная вычислительная сеть на основе протокола TCP/IP с пропускной способностью от 1000 Мбит/с.

Сервер должен удовлетворять следующим минимальным требованиям. Он должен быть оснащён процессором Intel Xeon E5-2650 или аналогичным. Требуется 32 Гб оперативной памяти или больше, а также твердотельный накопитель объёмом 128 Гб. Дополнительно, сервер должен иметь монитор,

клавиатуру и мышью. Конфигурация клиентских станций также должна удовлетворять определенным требованиям. На клиентских станциях должен быть установлен процессор с тактовой частотой не менее 1.3 МГц и 4 Гб оперативной памяти или более. Экран клиентской станции должен иметь разрешение 1080p. Для взаимодействия с системой могут использоваться клавиатура, мышь или сенсорный экран.

3.3 Построение интерфейса

Пользовательский интерфейс, данной программы был реализован при помощи конструктора XAML встроенного в среду Visual Studio 2022. Конструктор позволяет проектировать пользовательские шаблоны или редактировать имеющиеся. С его помощью можно не только персонализировать отдельные элементы, но и создавать полноценные рабочие формы. Для реализации идеи были созданы собственные элементы CustomTextBox и CustomComboBox.

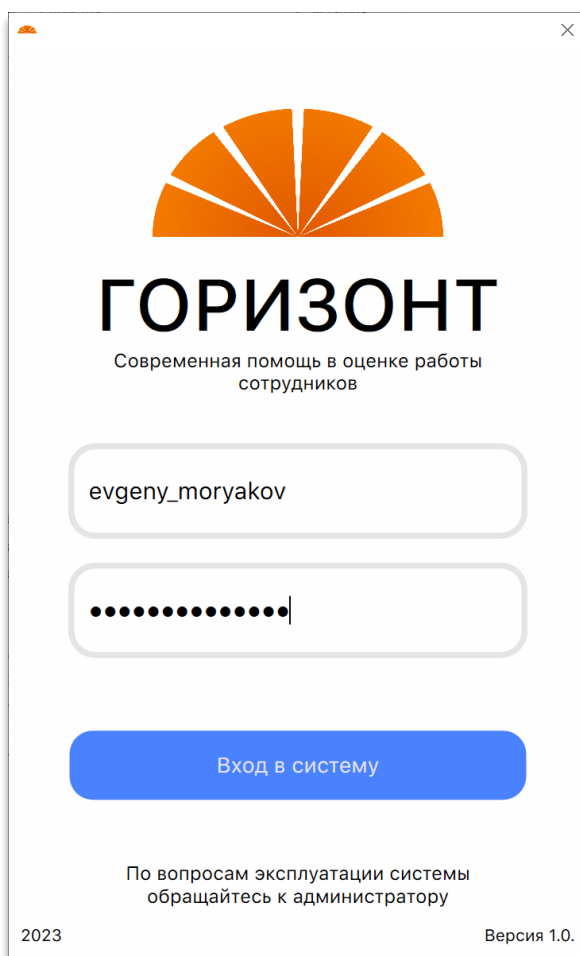
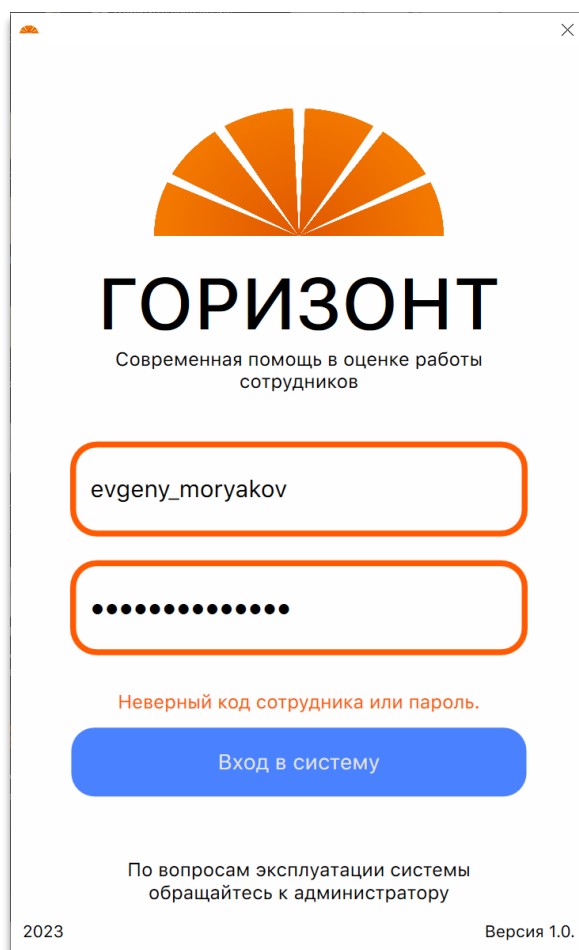


Рисунок 19 — Реализованная форма аутентификации

Текстовые поля CustomTextBox, используются в форме аутентификации, рисунок 19, они способны по-разному реагировать на действия пользователей, основываясь на полученной от них информации. В неё заложено три модели поведения, использующих визуальный язык для отражения своего текущего состояния.

Пока пользователь только вводит логин и пароль, система никак не будет реагировать на его действия, так как он взаимодействует только с слоем представления. Затем данные заполненных форм, при нажатии «Вход в систему», передаются на слой логики, который отвечает за реакцию полей на основе результатов проверки. Проверка заключается в обращении к слою предоставления данных, который извлекает информацию из базы данных, а затем транспортирует её, в слой логики, где в результате сравнения с введёнными данными, изменяется состояние поля.



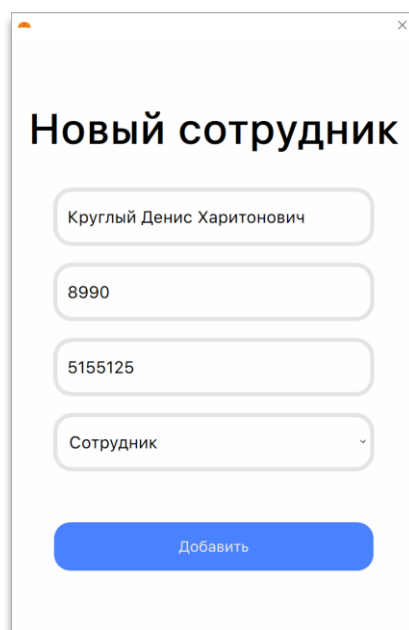
The image shows a login window titled "ГОРИЗОНТ" with the subtitle "Современная помощь в оценке работы сотрудников". The window contains two input fields: the first contains the username "evgeny_moryakov" and the second is a password field with masked characters. Below the password field, a red error message reads "Неверный код сотрудника или пароль." (Incorrect employee code or password). A blue button labeled "Вход в систему" (Login) is positioned below the error message. At the bottom of the window, there is a footer with the text "По вопросам эксплуатации системы обращайтесь к администратору" (For questions about system operation, contact the administrator), the year "2023", and the version "Версия 1.0." (Version 1.0).

Рисунок 20 — Состояние полей при некорректных данных

Два совпадения не имеют альтернативного состояния, они лишь загружают следующее окно. Если оба поля заполнены некорректно, то логика изменит их состояние, и укажет пользователю на его ошибки — текстовым сообщением и цветовым выделением, рисунок 20. При совпадении только в одном из полей, аналогично будет выведено сообщение об ошибке, но при этом корректно заполненное поле примет состояние, отличное от некорректного.

Ранее, на этапе проектирования данная форма также предполагала возможность регистрации сотрудников. Однако, в ходе исследования работы имеющихся информационных систем, было выявлено что не одна из них не предполагает подобный функционал. Регистрация пользователей, является частью рабочего процесса, специалистов IT-отделов. Это сделано с целью пресечения возможного несанкционированного доступа к системе, а также получением избыточных прав сотрудниками, не имеющими соответствующих должностных инструкций.

Поэтому на этапе реализации, модуль регистрации был перенесён в собственную форму, рисунок 21. Администратором заполняются все поля карточки сотрудника, формируется логин, выдаётся пароль, определяется роль в системе.



Новый сотрудник

Круглый Денис Харитонович

8990

5155125

Сотрудник

Добавить

Рисунок 21 — Форма регистрации сотрудников

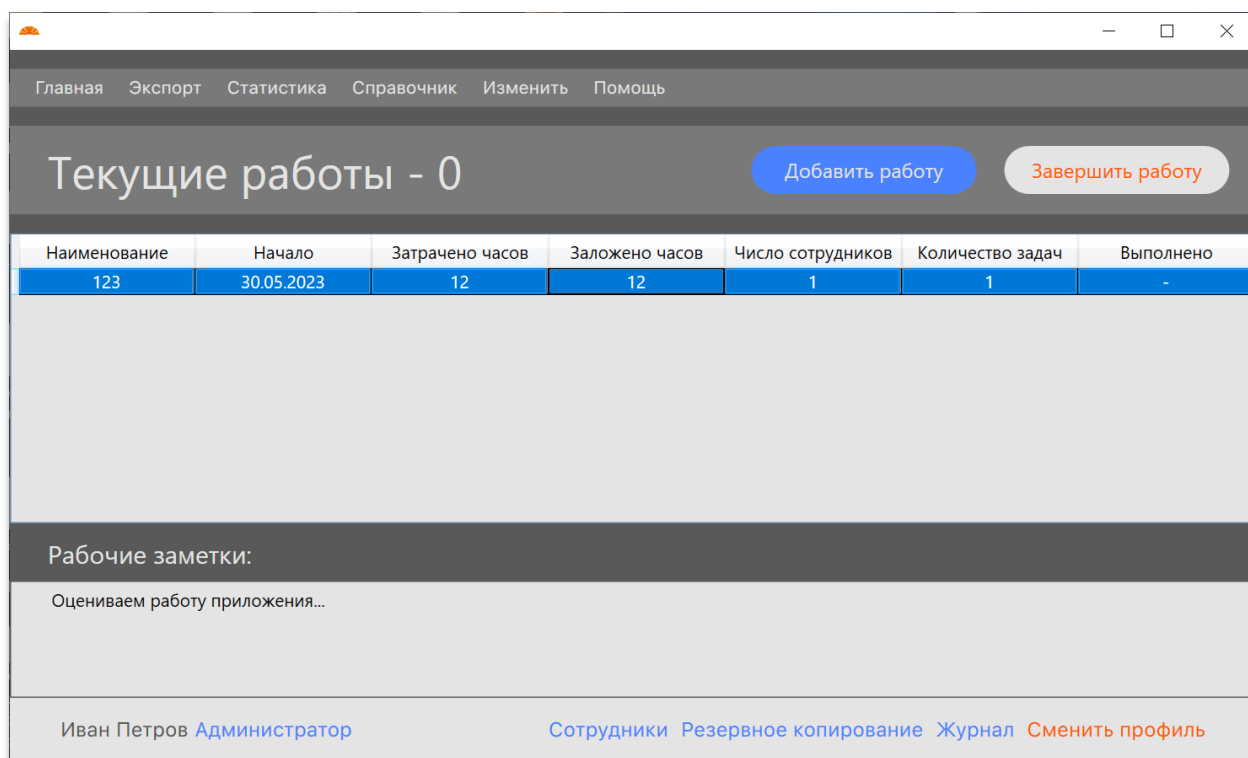


Рисунок 22 — Реализованная основная рабочая форма

Доступ к основной рабочей форме, рисунок 22, возможен только при полном совпадении данных. Представленный интерфейс, используется в работе администратором системы. Он имеет отличия как от ранее созданных макетов, так и от интерфейса для роли сотрудника. Что требовалось, для соблюдения разработанной ролевой политики.

Снизу расположилась вспомогательная функциональная панель, её вид корректируется условиями алгоритмов в зависимости типа пользователя. Дополнительный функционал визуально соответствует определённой роли, используя единое цветовое решение. На ней расположился используемый профиль, ранее рассмотренная функция «Сотрудники» для регистрации пользователей, кнопка резервного копирования, функция «Журнал» и смена профиля

«Резервное копирование», создаёт запрос к слою предоставления данных, для сохранения и выгрузки текущего состояния хранилища, по завершению процесса предусмотрено уведомление пользователя. Это полезно в тех случаях, когда будут изменять внешнюю среду приложения, или для доработки функционала с использованием реальных данных.

«Журнал» используется как инструмент аудита действий сотрудников в системе. Логика отслеживает любые внесенные изменения, происходящие во всех модулях, за исключением входа, а слой представления выводит данные в виде таблицы, рисунок 23, где отображается история редактирования.

Крайним элементом панели стала функция смены профиля, она доступна всем пользователям вне зависимости от роли. Она завершает сеанс под текущем профилем и возвращает к окну входа.

Сотрудник	Вид операции	
Иван Петров	Добавлен сотрудник	Грейн Анатолий Николаевич
Иван Петров	Добавлено действие	123
Иван Петров	Добавлена задача	123
Иван Петров	Добавлена работа	123

Рисунок 23 — Журнал аудита системы

Над рабочей областью расположено основное меню, в нём нет пунктов, ограниченных по ролям. Оно состоит из восьми пунктов, семь из которых отображаются постоянно.

«Главная», моментально возвращает к основной рабочей форме, где описаны текущие работы. Схожим по логике является пункт «Назад», он является динамическим, то есть появляется при выполнении определённого условия и перемещает пользователя на один уровень вверх.

В пункте «Помощь», находится руководство пользователя. Для его реализации было выполняется обращение к программе по умолчанию для работы с PDF, и локально хранящемуся файлу.

«Экспорт» выполняет соответствующие названию действие. Считывается текущее расположение пользователя в системе, автоматически выполняется обращение к редактору таблица Microsoft Excel, затем в файл под отдельные ячейки переносятся выводимые данные. Пользователю лишь остаётся выбрать, где будет расположен готовый отчёт.

Пункт «Статистка», открывает новую форму, которая выводит результаты расчётов по нескольким показателям. Алгоритм автоматически собирает данные в системе, после чего производит вычисления и обработанный результат представляет в виде таблиц.

«Справочник», представляет собой форму, рисунок 24, которая создана для упрощения работы с системой. В ней используются персонализированные объекты ComboBox, при помощи которых сотрудники смогут находить информацию о типовых работах, для повышения точности выполняемых операций.

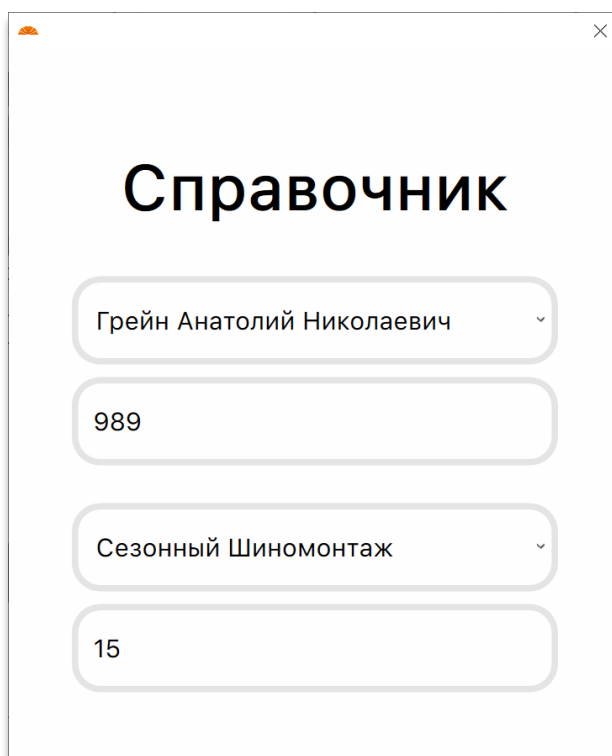
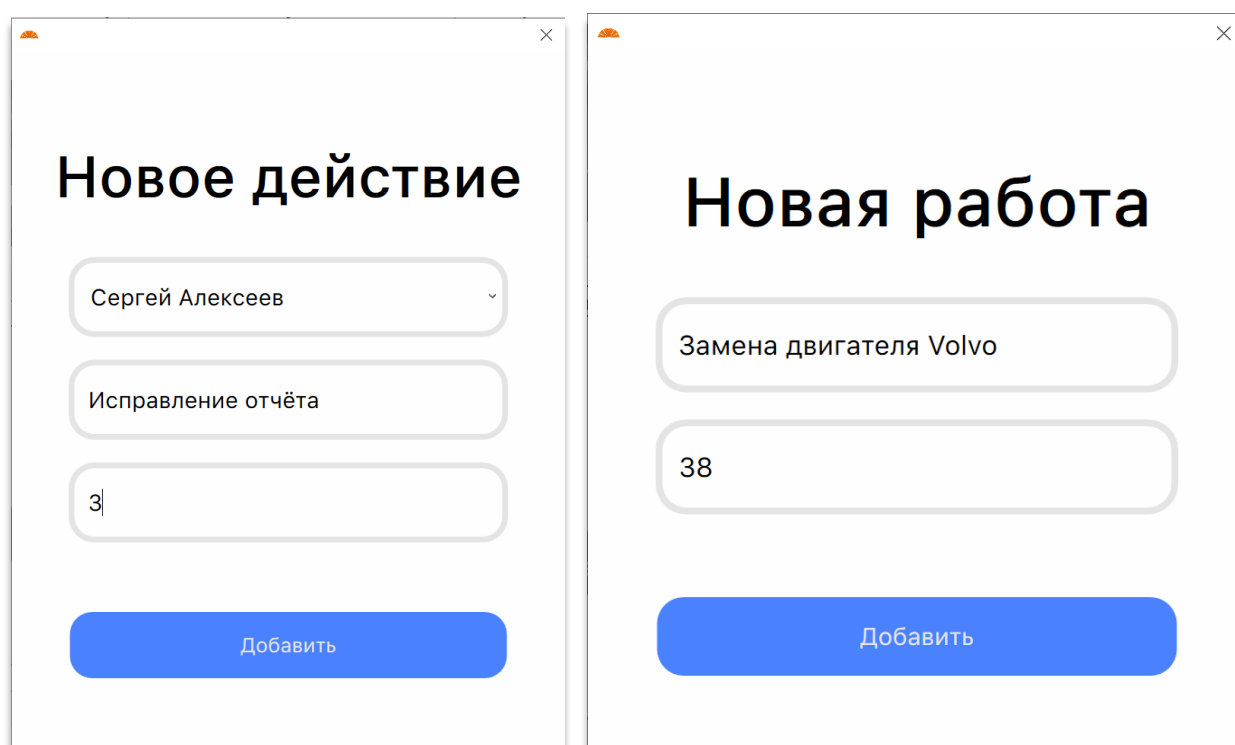


Рисунок 24 — Окно справочника

Последним пунктом представлено действие «Изменить» оно позволяет редактировать информацию в рабочей заметке, выводимой под объектом. Функционал доступен только при работе с работами и задачами.

Вернёмся к основной рабочей форме, в центральной части которой расположены основные функции системы. Исходя из методов учёта рабочего, лежащих в основе приложения, было необходимо фиксировать работы и время. Для повышения точности, работы разложены на задачи, а задачи в свою очередь подразделяются на действия. На каждом уровне автоматически фиксируется время операции, а также запрашивается требуемое количество часов необходимых для выполнения, рисунок 25.



The image shows two side-by-side screenshots of mobile application forms. The left form is titled "Новое действие" (New Action) and contains a dropdown menu with "Сергей Алексеев" (Sergey Alexeev), a text input field with "Исправление отчёта" (Report correction), and another text input field with "3". The right form is titled "Новая работа" (New Work) and contains a text input field with "Замена двигателя Volvo" (Volvo engine replacement), a text input field with "38", and a blue "Добавить" (Add) button at the bottom of each form.

Рисунок 25 — Окна добавления элементов

3.5 Тестирование и внедрение

Тестирование разработанного приложение осуществлялось одновременно с внедрением. Процесс представлял собой последовательность действий, направленных на проверку работоспособности в рабочей среде отдела. Перед началом, были составлены тестовые сценарии, определены критерии успеха.

Далее было проведено тестирование в контролируемой среде, представленной одним рабочем местом, где проверялись функциональность,

производительность, безопасность и другие аспекты. В ходе которого были обнаружены некоторые ошибки и незначительные неполадки, требующие устранения.

После устранения обнаруженных ошибок и неполадок, заказчику была предоставлена новая версия для тестирования. На этот раз процесс проводилось непосредственно на рабочих машинах сотрудников. Был произведён перенос системы, выполнена настройка с подключением к ЛВС, обучение пользователей для гарантированной точности результатов.

После успешного внедрения производятся дополнительное периодические тестирование для проверки работоспособности системы в реальной среде и соответствия требованиям. При необходимости проводятся корректировки и доработки. В конечном итоге процесс тестирования, совмещённый с внедрением, закончился полным переходом на новую систему, а также обеспечением его стабильной работы и поддержки.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Безопасность

Персональный компьютер, хоть и является электроприбором, но отличается от других тем, что может быть использован длительное время без отключения от электрической сети. Компьютер имеет несколько режимов работы: обычный режим, режим с пониженным электропотреблением и дежурный режим ожидания запроса. Из-за возможности продолжительной работы компьютера без отключения от электросети, особое внимание следует уделять безопасности организации электропитания.

Использование компонентов низкого качества и изношенных элементов в системе электроснабжения компьютера является недопустимым, а также их замена на некачественные аналоги, такие как розетки, удлинители, переходники и тройники.

Запрещается самостоятельно модифицировать розетки для подключения вилок, которые соответствуют другим стандартам. Электрические контакты розеток не должны подвергаться механическим нагрузкам, связанным с подключением крупных компонентов, таких как адаптеры или тройники. Все питающие кабели и провода должны быть расположены на задней стороне компьютера и периферийных устройств. Их размещение в рабочей зоне пользователя недопустимо.

Также не безопасно выполнять операции с компонентами компьютерной системы без отключения питания. Нельзя размещать на системном блоке, мониторе и периферийных устройствах посторонние предметы, такие как книги, листы бумаги, салфетки или чехлы для защиты от пыли, чтобы не блокировать вентиляционные отверстия.

Офисное оборудование, включая компьютеры, относится к электрическим приборам, поэтому работодатель должен обеспечить электробезопасность работников.

Чтобы избежать короткого замыкания, а значит, возникновения пожара и получения электротравмы, помещения, где размещаются рабочие места с компьютерами, должны быть оборудованы защитным заземлением в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

Технологического оборудования и организации рабочих мест необходимо учитывать требования, которые содержатся в Правилах по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования. Эти требования утверждаются Минтрудом России в соответствии с подпунктом 5.2.28 Положения о Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации.

Соблюдая ранее указанные требования по размещению оборудования и организации рабочих мест, предоставляется защита труда работников путём регулярного технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, инструментов и приспособлений. Также обеспечивается безопасное обращение с материалами, заготовками и полуфабрикатами, а работники защищены от воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также от неблагоприятных метеорологических условий.

4.1.1 Особенности электропитания монитора

После отключения от сети монитор сохраняет высокое напряжение в некоторых его элементах на протяжении длительного времени. Вскрытие монитора пользователем является строго запрещённым, независимо от обстоятельств.

Это действие не только представляет опасность для жизни, но и технически бесполезно, поскольку внутри монитора отсутствуют компоненты, настройки или регулировки, которыми пользователь мог бы самостоятельно улучшить его работу. Вскрытие и обслуживание мониторов должны осуществляться только в специализированных мастерских.

4.1.2 Особенности электропитания системного блока

Все компоненты системного блока питаются от блока питания, который находится внутри системного блока. Правила безопасности позволяют

вскрывать системный блок для установки или модернизации внутренних устройств, но это не относится к блоку питания.

Блок питания имеет встроенный вентилятор и вентиляционные отверстия, которые могут накапливать пыль и стать причиной короткого замыкания. Рекомендуется периодически, 1-2 раза в год, с помощью пылесоса очищать блок питания через вентиляционные отверстия, не вскрывая системный блок. Это особенно важно перед транспортировкой или наклоном системного блока.

4.1.3 Требования к рабочему месту

В современных фирмах большинство сотрудников проводят свой рабочий день за компьютером. Зачастую в помещении площадью 10 кв. м трудятся пять, а то и шесть человек.

При этом в помещении, где эксплуатируются компьютеры, окна рекомендуют ориентировать на север и северо-восток. Ну а если компьютеры эксплуатируются в помещениях без естественного освещения (например, склад или офис на цокольном этаже), то работодатель должен организовать искусственное освещение в соответствии с требованиями нормативной документации, а для этого необходимы расчёты, обосновывающие соответствие нормам естественного освещения и безопасность для здоровья сотрудников.

Отметим, что освещённости как помещений, так и рабочих мест уделяется особое внимание, поскольку уровень освещённости напрямую влияет на интенсивность зрительного утомления. Общее освещение при использовании люминесцентных светильников следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении мониторов. Если компьютеры расположены по периметру комнаты, линии светильников должны располагаться локализовано над рабочим столом, ближе к его переднему краю, обращённому к оператору.

Особое внимание следует уделять освещённости на поверхности стола: она должна быть в пределах от 300 до 500 лк.

Светильники местного освещения не должны быть слишком яркими и не должны создавать бликов на поверхности экрана, так как её освещённость не должна превышать 300 лк. Для обеспечения нормируемых значений освещённости в кабинетах следует проводить чистку окон и светильников не реже двух раз в год и своевременную замену перегоревших ламп.

Достаточно подробно регламентирована организация рабочего места. Так, при размещении рабочих мест с компьютерами расстояние между рабочими столами должно быть не менее 2 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

Правильное размещение элементов компьютерной системы и комфортная посадка пользователя являются сложными задачами, несмотря на их внешнюю простоту. Полное решение этих проблем требует дополнительных затрат, которые могут быть сравнимы с стоимостью отдельных компонентов компьютерной системы. Из-за этого на практике часто не уделяется должного внимания таким требованиям, как в правильной ориентации монитора, чтобы он был установлен прямо перед пользователем и не требовал поворота головы или тела.

Рабочий стол и посадочное место должны быть настроены таким образом, чтобы уровень глаз пользователя находился немного выше центра монитора. Важно смотреть на экран сверху вниз, а не наоборот. Даже кратковременная работа с монитором, установленным слишком высоко, может вызвать утомление шейных мышц и позвоночника.

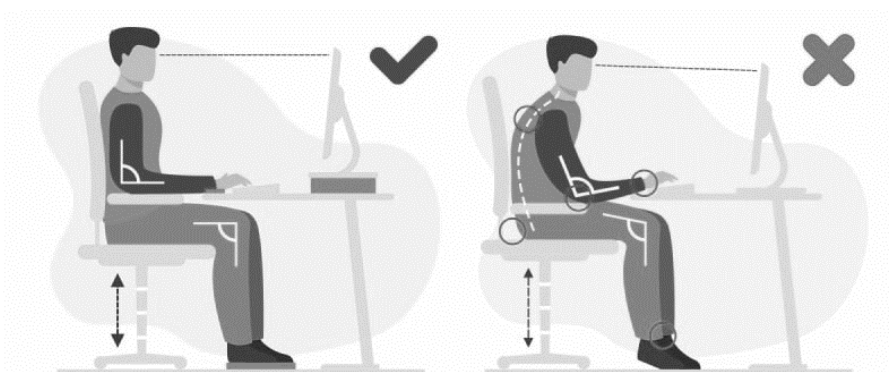


Рисунок 27 — Правильное расположение монитора относительно глаз

Если при правильной установке монитора выясняется, что ноги пользователя не могут комфортно располагаться на полу, рекомендуется использовать подставку для ног, предпочтительно с наклоном. Недостаток надёжной опоры для ног может привести к нарушению осанки и утомлению позвоночника. Удобно, если компьютерная мебель, такая как стол и рабочее кресло, имеет возможность регулировки по высоте. Это упрощает достижение оптимального положения для работы.

Клавиатура должна быть установлена на оптимальной высоте, чтобы позволить пальцам рук свободно и без напряжения располагаться на ней, а угол между плечом и предплечьем составлял (100 – 110) градусов. Однако при использовании обычных школьно-письменных столов достичь правильного положения и для монитора, и для клавиатуры практически невозможно. Для комфортной работы рекомендуется использовать специальные компьютерные столы, которые имеют выдвижные полочки для клавиатуры. В случае отсутствия такой полочки и размещения клавиатуры на том же столе, что и монитор, практически необходимо использовать подставку для ног.

При длительной работе с клавиатурой возникает риск утомления и напряжения сухожилий кистевого сустава. Одно из распространённых профессиональных заболеваний - кистевой туннельный синдром, связано с неправильным положением рук при наборе на клавиатуре. Чтобы снизить нагрузку на кисть, рекомендуется использовать рабочее кресло с подлокотниками, высота которых соответствует высоте расположения клавиатуры от пола. При работе с мышью важно, чтобы рука не была на весу. Локоть или хотя бы запястье должны иметь опору. Если оптимальное расположение рабочего стола и кресла затруднительно, можно использовать коврик для мыши с опорным валиком. Важно не размещать монитор сбоку от пользователя для опоры для руки. Монитор должен быть расположен прямо перед пользователем.

Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой (1,5 – 2) м.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учётом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. Оптимальными размерами поверхности рабочего стола для компьютеров следует считать: ширину – от 800 до 1400 мм, глубину – 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Монитор на столе нужно располагать на расстоянии (60 – 70) см от глаз пользователя, но не ближе 50 см с учётом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов. Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии (100 – 300) мм от края, обращённого к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделённой от основной столешницы.

Стул должен обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы, позволять изменять её с целью снижения напряжения мышц спины и шейно-плечевой области. Лучше всего, если рабочее кресло будет подъёмно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона спинки, причём регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществимой и иметь надёжную фиксацию.

Рабочее место пользователя компьютера следует оборудовать подставкой для ног. Подставка должна иметь ширину не менее 0,3 м, глубину не менее 0,4 м, регулировки по высоте в пределах до 0,15 м и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20°С. Поверхность подставки должна быть рифлёной и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей компьютеров рекомендуется организовывать рабочую смену путём чередования работы с использованием компьютера и без него. Если же работа требует постоянного взаимодействия с монитором: набор текстов или ввод данных, с напряжением внимания и сосредоточенности при исключении возможности периодического переключения на другие виды трудовой деятельности, не

связанные с ПЭВМ, рекомендуется организовывать перерывы на (10 – 15) минут через каждые (45 – 60) минут работы.

Отметим, что в зависимости от категории трудовой деятельности и уровня нагрузки за рабочую смену при работе за компьютером продолжительность перерывов может варьироваться от 50 до 90 минут (при 8-часовой смене) и от 80 до 140 минут (при 12-часовой смене). Продолжительность и начало каждого перерыва устанавливаются работодателем в правилах внутреннего трудового распорядка

Для снижения нервно-эмоционального напряжения, устранения влияния гиподинамии и гипокинезии целесообразно устраивать физкультурные минутки. Они различны по содержанию и предназначены для конкретного воздействия на ту или иную группу мышц (например, для общего воздействия, улучшения мозгового кровообращения, снятия утомления с плечевого пояса и рук и др.). Кроме того, установлены требования по уровням электромагнитных полей, шума, вибрации, микроклимату.

В прошлом мониторы рассматривались главным образом как источники вредных излучений, оказывающих негативное воздействие на глаза. Однако сегодня такой подход считается недостаточным. Кроме потенциально вредных электромагнитных излучений (которые на современных мониторах сведены к безопасному уровню), также необходимо учитывать параметры качества изображения. Эти параметры зависят не только от монитора, но и от видеоадаптера, то есть от всей видеосистемы в целом.

Монитор компьютера должен соответствовать международным стандартам безопасности. Это означает, что он должен соответствовать стандарту ТСО 95 (рисунок 28, а) по уровню электромагнитных излучений и стандарту ТСО 99 (рисунок 28, б) по параметрам качества изображения, таким как яркость, контрастность, мерцание, антибликовые свойства и другие.

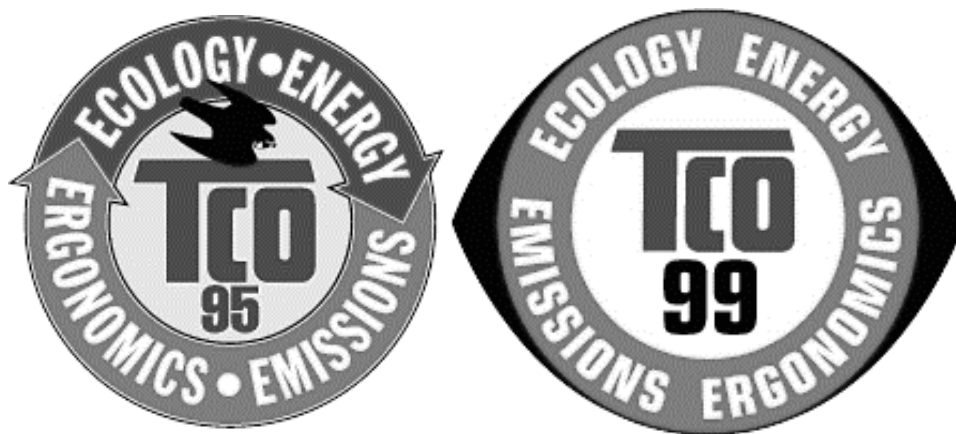


Рисунок 28 — Сертификаты стандартов безопасности а. TCO 95, б. TCO 99

Информацию о соответствии конкретной модели монитора данным стандартам можно найти в прилагаемой документации. Для работы с мониторами, которые соответствуют указанным стандартам, не требуется использование специальных защитных экранов. При установке монитора на рабочем месте необходимо обеспечить такое расположение, чтобы исключить отражения от его экрана от источников общего освещения в сторону пользователя.

Рекомендуется, чтобы расстояние от монитора до глаз пользователя составляло от 50 до 70 см. Важно понимать, что не нужно стараться отодвигать монитор как можно дальше от глаз, опасаясь вредных излучений, так как угол обзора наиболее характерных объектов также важен для глаза. Оптимальным считается размещение монитора на расстоянии примерно 1,5 диагонали экрана от глаз пользователя. При сравнении этой рекомендации с рекомендованным расстоянием для телевизоров в бытовых условиях, следует учесть размеры символов на экране монитора, которые требуют более точной концентрации внимания, в отличие от объектов, присутствующих на телевизионных передачах, таких как люди, здания или природные объекты.

Слишком большое расстояние между глазами и монитором может привести к дополнительному напряжению органов зрения и затруднению перехода от работы с монитором к чтению книги, а также может способствовать преждевременному развитию дальнозоркости.

Важным параметром для комфортной работы является и частота кадров, которая зависит от характеристик монитора, видеоадаптера и настроек

видеосистемы. При работе с текстами рекомендуется использовать минимальную частоту кадров 72 Гц, а для работы с графикой рекомендуется частота кадров от 85 Гц и выше.

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, должна проводиться ежедневная влажная уборка, а также систематическое проветривание после каждого часа работы. Кроме того, помещение нужно оборудовать системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Оптимальными параметрами микроклимата в помещении с компьютерами считаются:

- температура воздуха – от 19 до 21 °С;
- относительная влажность – от 62 до 55 %;
- скорость движения воздуха – не более 0,1 м/с.

4.1.4 Система гигиенических требований

Длительная работа с компьютером может негативно сказываться на здоровье. Если компьютер установлен с нарушением гигиенических норм и правил, кратковременная работа с ним может вызывать повышенную усталость. Воздействие компьютерной системы на организм человека является комплексным. Параметры монитора могут влиять на зрение, а оборудование рабочего места может оказывать воздействие на опорно-двигательную систему. Расположение оборудования и режим использования в компьютерном классе также влияют на психофизиологическое состояние и зрение.

4.2 Экологичность

Для производства одного ПЭВМ (системный блок, монитор) с общим весом 24 кг требуется на технологические расходы 240 кг ископаемого невозполнимого топлива для необходимых энергоносителей, 22 кг химических веществ и 1500 кг воды.

Помимо таких больших затрат на производство техники, также немало сил тратится на переработку устаревшей и выброшенной. Для того чтобы переработать компьютерную технику требуется выполнить множество шагов, например, удалить аккумуляторы, кинескопы, разобрать как можно больше

технику на составляющие и после этого отправить её на измельчение, после которого будет получена крошка и она дальше будет сортироваться, металл будет отделен от пластика, а различные виды металлов будут отделяться друг от друга.

После окончания срока эксплуатации компьютерной техники, образуется лом, одна тонна которого содержит 480 кг черных металлов, 200 кг меди, 32 кг алюминия, 32 кг серебра, 1 кг золота, остальное – 33 элемента таблицы Менделеева Д.И. По данным Microelectronic and Computer Technology Corporation при изготовлении компьютерной техники используют бериллий, алюминий, титан, ванадий, хром, марганец, железо, кобальт, никель, медь, цинк, галлий, германий, мышьяк, селен, ниобий, рутений, родий, палладий, серебро, кадмий, индий, олово, барий, европий, тантал, платина, золото, ртуть, свинец, висмут, актиний.

Из-за такого большого спектра веществ правильная утилизация техники крайне важна, поэтому с каждым годом всё больше магазинов по продаже техники запускают программы по утилизации, за участие в которых дают скидки на приобретение новой техники.

4.3 Чрезвычайные ситуации

Так как работы проводятся в помещении с ПЭВМ то наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией может являться – пожар. Для того чтобы предотвратить опасность возгорания необходимо следить за исправностью технического оборудования и немедленно заниматься устранением неисправностей, которые могут привести к пожару. По окончании работ необходимо проводить уборку рабочих мест и помещений, отключать электроэнергию, проверять готовность к действию различных имеющихся средств к пожаротушению и сигнализации.

В случае обрыва проводов питания, неисправности заземления и других повреждений, а также при появлении гари, необходимо немедленно отключить питание и сообщить руководителю об аварийной ситуации. Не следует приступать к работе до устранения неисправностей.

При возникновении пожара или задымления необходимо немедленно связаться по телефону «01» с пожарной охраной и оповестить работающих. Руководителю подразделения также следует сообщить о возгорании, а пост охраны нужно проинформировать. Запасные выходы из здания следует открыть, электропитание обесточить, а окна и двери закрыть.

Если возможно безопасно, необходимо приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения. Также требуется организовать встречу пожарной команды. В случае пожара необходимо покинуть здание и находиться в зоне эвакуации.

При несчастном случае необходимо незамедлительно оказать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставить его в медицинскую организацию. Также следует принять срочные меры для предотвращения развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и защиты других лиц от травмирующих факторов.

До начала расследования несчастного случая следует сохранить обстановку такой, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц, а также не приведёт к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств. В случае невозможности сохранения обстановки необходимо зафиксировать сложившуюся ситуацию, составив схемы и проведя другие соответствующие мероприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведённого исследования, были получены и проанализированы общие сведения о работе подразделения автобазы АО «Асфальт», исследованы его организационная структура, и информационные потоки. Детально рассмотрена имеющаяся информационная инфраструктура, совместно с информационной безопасностью. Проведена оценка текущего алгоритма работы, для поиска возможностей автоматизации. На этой основе был осуществлён выбор средств и проектирование автоматизированной системы. Реализована и внедрена система собственной разработки, соответствующая требованиям. Описаны правила безопасности в штатных и чрезвычайных ситуациях.

Готовая система позволяет автоматизировать процессы отдела ремонтной мастерской и упростить делопроизводство. Она способствует повышению скорости планирования и выполнения задач, имеет удобный пользовательский интерфейс и помогает не упускать множество различных деталей в течении рабочего дня.

Работа выполнена в соответствии с техническим заданием, разработана и спроектирована автоматизированная система формирования фотографии рабочего дня, для акционерного общества «Асфальт» в отдел ремонтной мастерской, подразделения автобазы. Разработанное приложение отвечает всем требованиям предметной области и нормативным документам

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Бахорина, С.Э. Проблемы использования электронного документооборота при дистанционной работе / С.Э. Бахорина // Журнал Белорусского государственного университета. Право. — 2018. — № 1. — С. 46-51. —
- 2 Белая, М. Н. Интегрированная система менеджмента: разработка, внедрение и сертификация / М. Н. Белая. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 336 с.
- 3 Бизнес и информационные технологии для систем управления предприятием на базе SAP: учебное пособие / Л. И. Абросимов, С. В. Борисова, А. П. Бурцев [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 812 с.
- 4 Богомолова, М. А. 1С: Предприятие 8.3. Практическое пособие: основные объекты и механизмы: учебное пособие / М. А. Богомолова, Н. В. Коннычева. — Самара: ПГУТИ, 2018. — 145 с.
- 5 Даева, С. Г. Основы разработки корпоративных информационных систем на платформе 1С: Предприятие 8.3: учебно-методическое пособие / С. Г. Даева. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 74 с.
- 6 Киздермишов, А. А. Актуальные вопросы защиты информации: учебное пособие / А. А. Киздермишов — Майкоп: АГУ, 2018. — 108 с.
- 7 Капгер, И. В. Управление информационной безопасностью: учебное пособие / И. В. Капгер, А. С. Шабуров. — Пермь: ПНИПУ, 2023. — 91 с.
- 8 Малышева, Т.В. Ресурсосберегающие производственные системы. Управление информационными потоками / Т. В. Малышева — 2020. — № 4. — С. 24-27.
- 9 Паршин, К. А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий: учебно-методическое пособие / К. А. Паршин. — Екатеринбург: 2018. — 129 с.
- 10 Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах: учебное пособие для вузов / А. В. Федотов — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 620 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Полное наименование системы и её условное обозначение.

Автоматизированная система формирования фотографии рабочего дня.
Условное обозначение: АС Формирования фотографии рабочего дня.

1.2 Наименование разработчика и системы и реквизиты заказчика.

Заказчиком является — акционерное общество «Асфальт», разработчик: студент группы 955-ОБ Абрамов Егор Сергеевич.

1.3 Основания для разработки автоматизированной системы.

Работа по созданию данной автоматизированной системы ведётся в рамках написания выпускной квалификационной работы.

1.4 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы.

Дата начала работ по созданию системы — декабрь 2022 года, окончание работ — конец весны 2023 года.

1.5 Источник финансирования работ по созданию автоматизированной системы.

Финансовых вложений не потребовалось

1.6 Порядок оформления и предъявления результатов работ по созданию системы.

Проектная документация должна быть разработана в соответствии с ГОСТ 34.201-89 и ГОСТ ЕСПД. Процедуры приёмки — передачи результатов работ оформляются актами приёмки-передачи.

Результатами деятельности разработчика будут:

- оригинальное программное обеспечение;
- уникальные структуры данных;

Продолжение Приложения А

- типовые проектные решения и особенности построения автоматизированной системы;
- проектная и рабочая документация.

Результаты передаются заказчику частями по завершении каждой стадии работы по созданию системы. Заказчику передаётся флэш-накопитель содержащий дистрибутив программного обеспечения АС, демонстрационные материалы и документация в электронном виде в формате PDF, и на бумажном носителе.

Заказчику необходимо иметь в наличии или при отсутствии самостоятельно закупить у третьих лиц:

- лицензионное программное обеспечение;
- активное сетевое оборудование;
- серверное оборудование;
- пассивное сетевое оборудование.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1 Назначение системы.

АС фотографии рабочего дня, разрабатывается для автоматизации процессов учёта, контроля и распределения временных ресурсов компании на выполнения конкретных работ.

2.2 Цели создания системы.

Целью создания системы является:

- снижение количества рутинной работы уполномоченным на учёт сотрудникам — старшему инженеру, бригадирам, начальнику ремонтной мастерской;
- создание возможности мониторинга в реальном времени прогресса выполнения текущих задач;
- повышение эффективности использования имеющихся ресурсов;

Продолжение Приложения А

- отражение выбранной методики в наборе алгоритмов, необходимых для её применения на практике.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации

Объектом автоматизации является отдел ремонтной мастерской, подразделения «Автобаза», акционерного общества «Асфальт». Основной деятельностью отдела является табельный учёт и обслуживание транспортных средств.

3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации

АС фотографии рабочего дня, будет использоваться старшим инженером автобазы, начальником ремонтной мастерской и бригадирами на рабочих участках.

Документация создаётся в отделе каждый день, в основном это — путевые листы, листы табеля посещаемости, отчёты об выполнении технического обслуживания. Специалисты выполняют должностные обязанности ежедневно, кроме воскресения, с 8.00 до 17.00 часов.

Основываясь на норме СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности для человека факторов среды обитания», функционирование системы должно происходить в требуемых условиях, то есть при конструктивной температуре, давлении и допустимом уровне запылённости

4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1 Требования к системе в целом

4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

АИС фотографии рабочего дня должна представлять собой систему, включающую в себя следующие подсистемы:

Продолжение Приложения А

- подсистема загрузки базы данных;
- подсистема контроля сотрудников;
- подсистема оценки эффективности работы;
- подсистема создания отчётности.

I. Подсистема загрузки базы данных необходима для:

- обращения к хранилищу данных, загрузки файлов или архивов базы данных, с расширением .sql;
- считывания информации о существующих объектах и связях между ними.

II. Подсистема контроля сотрудников требуется, чтобы:

- определять и учитывать все имеющиеся ресурсы;
- хранить и редактировать информацию о характеристиках ресурсов;
- составлять ремонтные карт и фотографии рабочего дня
- формировать отчёты об выполнении технического обслуживания.

III. Подсистема оценки эффективности выполняет следующие функции:

- запись временных промежутков;
- анализ исполнительности сотрудников;
- контроль общего состояния выполнения проектов;
- расчёт.

IV. Подсистема создания отчётности используется — для формирования отчётов об определённом проекте или участке, а также документации представления порядка рабочего процесса.

Продолжение Приложения А

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

Для информационного обмена между компонентами системы должна быть организована локальная сеть. АС фотографии рабочего дня функционирует на сервере, к которому имеют доступ пользователи этой программой по средствам локальной сети.

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

АС фотографии рабочего дня, будет использоваться старшим начальником отдела ремонтной мастерской, его заместителем, инженером по ремонту легковых автомобилей и дежурным инженером. Обмен информацией между компонентами системы и её пользователями должен производиться путём передачи электронных документов и иной информации.

4.1.4 Требования по диагностированию системы.

Диагностика и профилактика технических средств, проводится раз в месяц. Проверка целостности данных и нарушений проводится по мере необходимости. Проверка программного и аппаратного обеспечения проводится по мере необходимости.

4.1.5 Перспективы системы, модернизация системы.

Модернизация системы может происходить в двух направлениях: модернизация программного обеспечения и модернизация аппаратного обеспечения комплекса:

- при модернизации программного обеспечения могут вноситься изменения или осуществляться дополнения в необходимые для функционирования программной системы, а также могут обновляться до актуальных версий программные средства;

Продолжение Приложения А

- модернизация аппаратного обеспечения комплекса должна происходить путём приобретения новых или модернизации старых аппаратных средств.

4.1.6. Требуемый режим работы и персонал

Требуемый режим работы персонала — полный рабочий день с 8:00 до 17:00, основной перерыв должен составлять 1 час.

4.1.7. Требования к надёжности комплекса.

Необходимо, чтобы система обладала устойчивостью к отказам оборудования и программных систем, а также электропитания. Для надёжной работы комплекса необходимы высоконадёжные аппаратные и программные системы. Требования надёжности должны быть регламентированы для следующих аварийных ситуаций:

- выход из строя аппаратных средств системы;
- отсутствие электроэнергии;
- выход из строя программных средств системы;
- неверные действия персонала компании;
- пожар, взрыв и т.п.

Методы оценки и контроля показателей надёжности на разных стадиях создания системы должны отвечать следующим особенностям:

- многофункциональность;
- сложные формы взаимосвязи систем комплекса;
- существенная роль временных соотношений отказов отдельных систем комплекса.

4.1.8 Требования к численности и квалификации персонала программы и режимы его работы.

Для работы с АС необходимо разделить пользователей на следующие роли:

-

Продолжение Приложения А

- пользователь — сотрудник, имеет возможность получения информации о собственных показателях, личной информации и назначенном рабочем участке;
- пользователь — администратор, специалист, имеющий возможность корректировки информации в БД, введения профилактических мероприятий, оценивать правильности ведения БД.

К квалификациям пользователей программы относятся — владение навыками работы с операционной системой Microsoft Windows 10/11 и веб-браузером.

4.1.9. Требования по безопасности системы.

При монтаже, наладке, обслуживании, ремонте и эксплуатации аппаратных средств системы в качестве мер безопасности должны соблюдаться требования установленные:

- СанПиН 2.2.4/2.8056-96 «Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона»
- ГОСТ Р. 50377-92 (МЭК 950-86) «Безопасность оборудования информационной технологии, включая электрическое конторское оборудование»
- ГОСТ 27954-88 «Видеомониторы персональных вычислительных машин. Типы, основные параметры, общие технические требования»
- ГОСТ 27201-87 «Машины вычислительные электронные персональные. Типы, основные параметры, общие технические требования»

4.1.10. Требования по эргономике и технической эстетике.

Дисплей рабочего устройства должен соответствовать следующим требованиям:

- экран должен иметь антибликовое покрытие;
- цвета знаков и фона должны быть согласованы между собой;
-

Продолжение Приложения А

- для многоцветного отображения рекомендуется использовать одновременно максимум 6 цветов, т.к. вероятность ошибки тем меньше, чем меньше цветов используется и чем больше разница между ними;
- необходимо регулярное обслуживание.

4.2 Требования к видам обеспечения.

4.2.1. Требования к информационному обеспечению.

В состав информационного обеспечения программы входит база данных, входная и выходная информация.

- В качестве входной информации служит:
 - БД учёта и контроля состояний рабочих проектов;
 - запросы сотрудников на руководящей должности.
 - данные, вносимые бригадиром.
- Выходной информацией выступает:
 - информация об объектах БД и их изменении;
 - sql-файл с внесёнными в него изменениями;
 - отчёт по выбранной информации.

4.2.2. Требования к лингвистическому обеспечению.

Пользовательский интерфейс должен соответствовать следующим требованиям:

1. Должен быть очевидными и внушать своему пользователю чувство контроля. Необходимо, чтобы пользователь мог одним взглядом окинуть весь спектр своих возможностей, понять, как достичь своих целей и выполнить работу.

2. Эффективные интерфейсы не должны беспокоить пользователя внутренним взаимодействием с системой. Необходимо бережное и непрерывное сохранение работы, с предоставлением пользователю возможности отменять любые действия в любое время.

3. Основной язык ввода-вывода данных — кириллица.

Продолжение Приложения А

4.2.3. Требования к программному обеспечению.

АС формирования фотографии рабочего дня, требует для своей работы установки следующего установленного ПО, на серверной части:

- операционная система: Microsoft Windows Server 2000/2003 или выше,
- СУБД Microsoft SQL Server или аналогичная.

На рабочем устройстве пользователя:

- операционная система: Microsoft Windows 10/11
- пакет фреймворка NET. 7.0;

4.2.4. Требования к техническому обеспечению.

Для функционирования АС необходима локальная вычислительная сеть на основе протокола TCP/IP с пропускной способностью от 1000 Мбит/с.

Сервер должен удовлетворять следующим минимальным требованиям:

- процессор Intel Xeon E5-2650 или аналогичный,
- 32Gb и более оперативной памяти;
- 128Gb — на твердотельном накопителе;
- монитор;
- клавиатура, мышь.

Требования, предъявляемые к конфигурации клиентских станций:

- процессор, с тактовой частотой не менее 1.3 MHz;
- 4Gb оперативной памяти;
- экран с разрешением 720p;
- клавиатура, мышь или сенсорный экран.

4.2.5 Требования к методическому обеспечению.

Необходимо создать новые документы:

1. «Руководство пользователя АС формирования фотографии рабочего дня для бригадира»;

Продолжение Приложения А

2. «Руководство АС формирования фотографии рабочего дня для руководителей»
3. «Руководство пользователя АС формирования фотографии рабочего дня для администратора».

5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ

Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих стадий по созданию системы, представлен в таблице 1. Разработка системы предполагается по укрупнённому календарному плану, приведённому в таблице 1.

Наименование стадий и этапов создания системы	Сроки выполнения работ	Результаты работ
1. Эскизный проект. 1.1. Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям	01.10.22 – 17.12.22	Описание функций, функций подсистем, их целей. Разработка документов 1-3 согласно разделу 8.
2. Технический проект. 2.1. Разработка проектных решений по системе и её частям. 2.2. Разработка документации и её части.	18.12.22 – 31.12.22	Описание ПО, информационной базы, интерфейса.
3. Рабочая документация 3.1. Разработка рабочей документации на систему и её части. 3.2. Разработка или адаптация программ	01.01.23 - 17.04.23	Готовая версия ПП. Документация на ПП. Руководство пользователя.
4. Ввод в действие. 4.1 Проведение предварительных испытаний.	17.04.23 – 20.06.23	Протокол испытаний. Устранение неполадок. Внесение изменений в документацию.