

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки информационные системы и технологии
Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка информационной системы для ателье

УДК 004.415:746.41:658.818

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Аспомбитов Сабыржан Олегович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Суходоев М.С.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель ОСГН	Хаперская А.В.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Штейнле А.В.	к.м.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко И.В.	к.т.н.		

Планируемые результаты обучения по ООП

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов) Профессиональные и общепрофессиональные компетенции
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания для комплексной инженерной деятельности по созданию, внедрению и эксплуатации геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием геоинформационных систем и технологий, информационных систем в бизнесе, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Выполнять комплексные инженерные проекты по созданию информационных систем и технологий, а также средств их реализации (информационных, методических, математических, алгоритмических, технических и программных).
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные геоинформационные системы и технологии, информационные системы и технологии в бизнесе, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные (общекультурные) компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом. Владеть иностранным языком (углублённый английский язык), позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций
P10	Демонстрировать личную ответственность за результаты работы и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать знания правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, а также готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Отделение школы (НОЦ) Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8И4А	Аспомбитову Сабыржану Олеговичу

Тема работы:

Разработка информационной системы для ателье	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 2063/с от 23.03.2018 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования: автоматизация процесса учета и оформления заказов. Цель исследования – разработка информационной системы для автоматизации процесса учета и оформления заказов. Требования к продукту представлены в техническом задании.
---------------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1) Анализ предметной области. 2) Анализ программных продуктов, выполняющие аналогичные задачи. 3) Выявление требований к разрабатываемому решению. 4) Составление технического задания. 5) Организация хранения данных. 6) Разработка информационной системы.
Перечень графического материала	Скриншоты интерфейса программы

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Хаперская Алена Васильевна
«Социальная ответственность»	Штейнле Александр Владимирович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Суходоев Михаил Сергеевич	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Аспомбитов Сабыржан Олегович		

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа	Информационных технологий и робототехники
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Уровень образования	Бакалавриат
Отделение школы (НОЦ)	Информационных технологий
Период выполнения	Весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Основная часть	75
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
	Социальная ответственность	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Суходоев Михаил Сергеевич	к.т.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко Ирина Валериевна	к.т.н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8И4А	Аспомбитову Сабыржану Олеговичу

Школа	ИШИТР	Отделение	Отделение информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Информационные системы и технологии

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения.	1. Разработка информационной системы для автоматизации приема и обработки заказов в ателье.
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.</p>	<p>1.1. Рассмотрены вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повышенный уровень шума на рабочем месте; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – монотонный режим работы. <p>1.2. Рассмотрены вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опасность поражения электрическим током; – опасность возникновения пожара.
<p>2. Экологическая безопасность</p> <p>2.1. Анализ воздействия объекта на окружающую среду.</p> <p>2.2. Разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</p>	<p>2.1. Рассмотрены негативно влияющие на экологию факторы при эксплуатации компьютера.</p> <p>2.2. Решения по обеспечению экологической безопасности согласно нормативным документам.</p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</p> <p>3.1. Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения.</p> <p>3.2. Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</p>	<p>3.1. Перечень возможных ЧС, которые могут возникнуть при работе в офисе.</p> <p>3.2. Способы защиты от пожара и ликвидация последствий.</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</p> <p>4.1. Правовые нормы трудового законодательства.</p> <p>4.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</p>	<p>4.1 Описание правовых норм для работ, связанных с работой за ПЭВМ.</p> <p>4.2 Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ.</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Штейнле А.В	К.М.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Аспомбитов Сабыржан Олегович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8И4А	Аспомбитову Сабыржану Олеговичу

Школа	ИШИТР	Отделение	Отделение информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Информационные системы и технологии

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Оценка потенциальных потребителей исследования, SWOT-анализ.
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	Определение возможных альтернатив с помощью морфологического подхода.
3. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Планирование этапов работ, определение трудоемкости работы и построение календарного графика.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель ОСГН	Хаперская А.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Аспомбитов Сабыржан Олегович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 75 страниц, 15 рисунков, 24 источника, 17 таблиц.

Ключевые слова: информационная система, веб-приложение, автоматизация, ателье, учет.

Объект исследования: автоматизация процесса учета и оформления заказов на пошив и ремонт одежды.

Цель ВКР: разработка информационной системы для автоматизации процесса учета и оформления заказов на пошив и ремонт одежды.

В процессе исследования была изучена предметная область, проведен анализ аналогичных программных продуктов, предоставляющие возможность работы с заказами, выявлены аспекты автоматизации и требования к информационной системе.

В результате исследования была спроектирована и разработана информационная система учета и оформления заказов, позволяющая вводить, изменять и просматривать данные, связанные с заказами.

Область применения: система будет использована в ателье «Элегия».

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	13
ВВЕДЕНИЕ	16
1 Анализ предметной области	17
1.1 Объект исследования	17
1.2 Аналитический обзор аналогичных систем	19
2 Выбор технологий и инструментария.....	20
2.1 Платформа.....	20
2.2 Хранение данных	21
2.3 Среда разработки.....	22
3 Проектирование системы	23
3.1 Функциональность	23
3.2 Прототипирование	25
3.3 Архитектура.....	27
3.4 База данных.....	28
3.5 Разделение клиентской и администраторской частей.....	29
4 Результаты	30
4.1 Клиентская часть.....	30
4.2 Администраторская часть	32
5 Финансовый менеджмент	34
5.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	34
5.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	34
5.1.2 Технология QuaD	34

5.1.3	SWOT-анализ.....	36
5.2	Определение возможных альтернатив научных исследований	37
5.3	Планирование научно-исследовательских работ.....	38
5.3.1	Структура работ в рамках научного исследования	38
5.3.2	Определение трудоёмкости выполнения работ	38
5.3.3	Разработка графика проведения научного исследования.....	40
5.3.4	Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	40
5.4	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	46
6	Социальная ответственность	49
6.1	Производственная безопасность на стадии внедрения системы.....	49
6.2	Вредные производственные факторы	50
6.2.1	Недостаточная освещенность рабочей зоны	50
6.2.2	Монотонный режим работы.....	51
6.3	Опасные производственные факторы	52
6.3.1	Опасность поражения электрическим током	52
6.3.2	Опасность возникновения пожара	54
6.4	Экологическая безопасность.....	56
6.4.1	Анализ воздействия объекта на окружающую среду.....	56
6.4.2	Мероприятия по защите окружающей среды	56
6.5	Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	58
6.5.1	Основные чрезвычайные ситуации в офисном помещении	58
6.6	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	61
6.6.1	Описание правовых норм.....	61
6.6.2	Организационные мероприятия при компоновке рабочих мест....	62

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65
CONCLUSION	66
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	67
ПРИЛОЖЕНИЕ А	70
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	72
ПРИЛОЖЕНИЕ В	73
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	75

Определения, обозначения, сокращения

ТЗ (техническое задание) – документ, содержащий требования заказчика к разрабатываемому продукту.

ПО – Программное обеспечение.

ВКР – Выпускная квалификационная работа.

IDE – Integrated Development Environment (Интегрированная среда разработки).

ГОСТ – Межгосударственный стандарт.

НПБ – Нормы пожарной безопасности.

СанПиН – Санитарные правила и нормы.

ПЭВМ – Персональная электронная вычислительная машина.

ЧС – Чрезвычайная ситуация.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Введение

Термины и сокращения

ИС – информационная система.

ОС – операционная система.

ПК – персональный компьютер.

ПО – программное обеспечение.

СУБД – система управления базами данных.

Наименование разработки

Информационная система для ателье.

Краткая характеристика области применения

Разрабатываемая информационная система (далее – система) необходима для мониторинга и ввода данных по выполняемым заказам в ателье по пошиву и ремонту одежды.

Основания для разработки

Документ, на основании которого ведется разработка

Разработка ведется на основании задания на выпускную квалификационную работу.

Организация, утвердившая документ

Документ был утвержден в ателье по пошиву и ремонту одежды «Элегия».

Назначение разработки

Система предназначена для автоматизации учета заказов. Система должна представлять собой веб-приложение, предоставляющее возможность для сотрудников ателье – удобную работу с заказами; для клиентов – ознакомиться с предоставляемыми услугами и оставить заявку.

Основной автоматизируемый процесс

Прием и обработка заказов.

Цели разработки

Основной целью разработки является автоматизация процесса учета и оформления заказов.

Дополнительными являются:

- возможность работы с системой с любого устройства, имеющего веб-браузер;
- получение актуальной версии системы на всех устройствах (обеспечивается веб-архитектурой приложения);
- использование справочной информации из одного централизованного источника – БД.

Функциональные требования

Программная система предназначена для следующих классов пользователей:

Клиент – имеет возможность ознакомиться с предоставляемыми услугами и оформить заявку на получение услуг.

Работник (швея) – имеет возможность просмотреть назначенные для него заказы и подробную информацию по каждому из них, поменять статус заказа, добавить данные примерки и просмотреть всю историю выполненных им заказов.

Администратор – управляет всеми заказами и системой в целом, он может добавлять/удалять клиента, управлять заказами и имеет полный доступ к истории заказов. Он занимается распределением заказов между сотрудниками, а также редактирование контента, выводимого в клиентской части.

Требования к инструментарию

Система должна быть реализована в виде веб- приложения.

Программная платформа: C#, ASP.NET Core.

Хранилище данных: PostgreSQL 10.

Технико-экономические показатели

Приложение должно быть реализовано в виде бесплатного веб- приложения.

Порядок контроля и приемки

Контроль и приемка осуществляется заказчиком на основании технического задания.

ВВЕДЕНИЕ

Значительный прогресс в развитии информационных технологий предоставил обществу быстрый доступ к большому количеству любой информации, а также возможность ее обработки и передачи в любую точку мира за несколько секунд. Этот прогресс дает огромные возможности, примером которой является проектирование эффективной системы управления информацией на предприятиях любых сфер деятельности. Такая система, если она хорошо спроектирована, способна увеличить эффективность работы предприятия, повысить эффективность труда, сэкономить время на обработку информации, кроме того, предоставляет возможность мгновенно анализировать и строить прогнозы [1]. Все это в совокупности отражает актуальность данного дипломного проекта.

Целью данной работы является разработка информационной системы, позволяющей вести учет работ в ателье «Элегия». Для достижения цели необходимо решить задачи:

- провести анализ предметной области;
- выявить требования к разрабатываемой информационной системе;
- проанализировать программные продукты, выполняющие аналогичные задачи;
- выбор программных средств разработки;
- составление технического задания;
- выполнение прототипирования;
- выбор архитектуры системы;
- проектирование базы данных;
- проектирование интерфейса;
- реализация приложения.

1 Анализ предметной области

1.1 Объект исследования

Ателье «Элегия» начало свою работу в 2011 году. Швейное ателье выполняет ремонт одежды, производит полный или частичный перекрой вещей. Ателье занимается устранением деформации на одежде после стирок и длительного ношения. Выполняет срочный ремонт одежды и производит замену мелких деталей: молний, воротников, манжетов, замену подкладок и т.д.

На рисунке 1 приведена контекстная диаграмма, которая отражает основную деятельность ателье. Показаны входные и выходные данные. Входные: сырье, материалы и инструменты от поставщика; персонал с рынка труда; заказы клиентов; информация о внешней среде; денежные средства от контрагентов. Выходные: денежные средства контрагентам; выполненные заказы. В качестве управления выступают ожидания клиентов, требования нормативных документов, ожидания собственника.

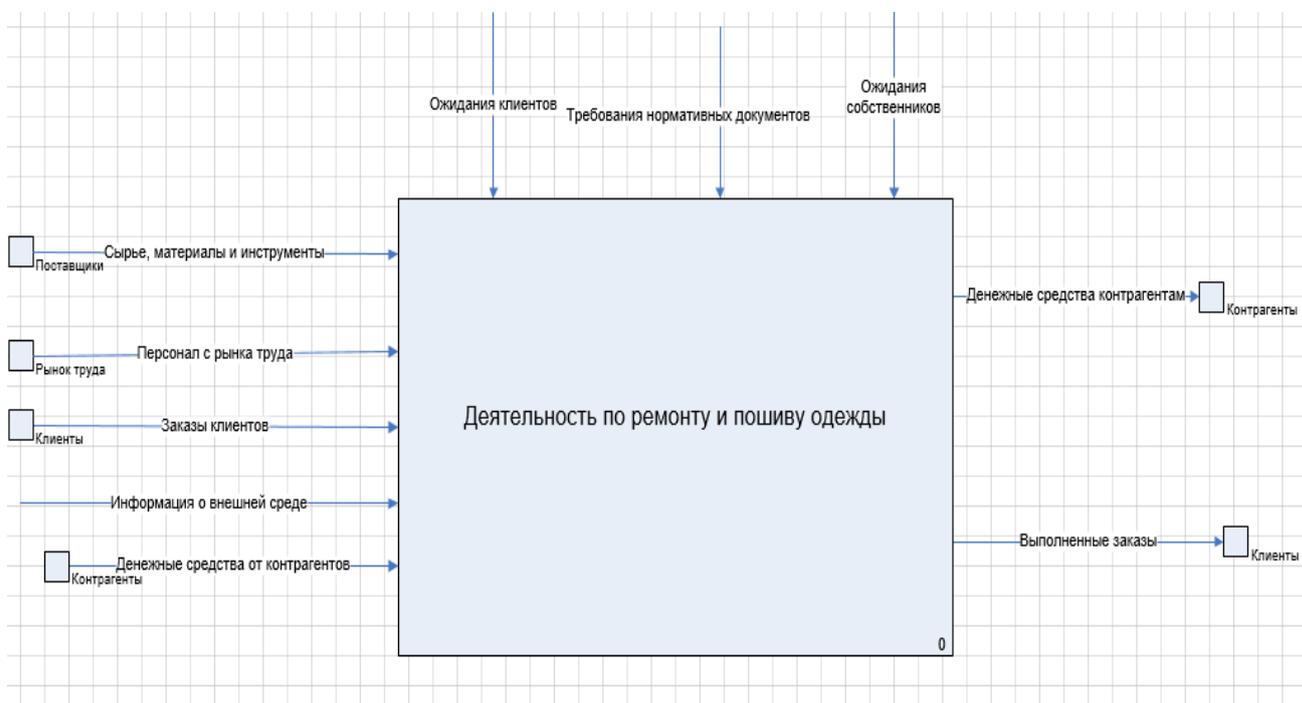


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма

Основными услугами, оказываемыми ателье, являются: ремонт одежды, реставрация и пошив.

В настоящее время в ателье «Элегия» осуществляется большой объём работ по пошиву и ремонту одежды. Слаженность и бесперебойность производимых работ зависит от соблюдения графика работ и оперативности обмена информацией. Немаловажное значение для данных показателей имеет учёт выполненных и выполняемых работ. Упростить и ускорить процесс учёта, а значит, улучшить озвученные выше показатели, позволит использование информационной системы, позволяющей вести мониторинг работы ателье.

Автоматизация деятельности администратора ателье значительно упрощает и ускоряет работу всего ателье. Данная программа позволит автоматизированным путем вести учет о сделанных заказах.

1.2 Аналитический обзор аналогичных систем

Перед тем как приступить к проектированию системы, необходимо проанализировать существующие системы с похожим функционалом. В этом разделе рассмотрены основные аналоги разрабатываемой системы.

На данный момент для учёта заказов в ателье используется пакет Microsoft Excel. Данное программное обеспечение позволяет администратору делать записи о деятельности ателье, но при этом все данные вводятся вручную.

Данный подход имеет следующие недостатки:

- ручное заполнение всей информации;
- не отображает изменения по работам в реальном времени;
- сложно обрабатывать поступающие заказы.

Вследствие описанных выше недостатков снижается производительность работы всего ателье, что в свою очередь может стать причиной финансовых потерь.

В качестве альтернативы можно рассматривать продукты, входящий в подкласс информационных системы для малого и среднего бизнеса. Ближайшими аналогами из таких систем являются:

- Простой софт: конфигурация «Ателье»;
- 1С «Швейка».

Данные системы являются дорогостоящими, сложными и в силу специфичности требований к информационной системы не могут предложить готового коробочного решения, полностью удовлетворяющего требованиям и реализующих необходимые возможности. Кроме того, производится плата за внедрение самой системы и за её сопровождение.

2 Выбор технологий и инструментария

2.1 Платформа

Для разработки системы был выбран новый фреймворк ASP.NET Core от компании Microsoft. ASP.NET Core представляет кроссплатформенную, высокопроизводительную среду с открытым исходным кодом, предназначенная для создания различного рода веб-приложений: от небольших веб-сайтов до крупных веб-порталов и веб-сервисов [4].

ASP.NET Core может работать поверх кроссплатформенной среды .NET Core, которая может быть развернута на основных популярных операционных системах: Windows, Mac OS X, Linux.

ASP.NET Core включает в себя фреймворк MVC, который объединяет функциональность MVC, Web API и Web Pages. В предыдущих версиях платформы данные технологии реализовались отдельно и поэтому содержали много дублирующей функциональности.

ASP.NET Core характеризуется расширяемостью. Фреймворк построен из набора относительно независимых компонентов, что позволяет использовать встроенную реализацию этих компонентов, либо расширить их с помощью механизма наследования, либо вовсе создать и применять свои компоненты со своим функционалом.

Для обработки запросов используется новый конвейер HTTP, который основан на компонентах Katana и спецификации OWIN. А его модульность позволяет легко добавить свои собственные компоненты.

Если суммировать, то можно выделить следующие ключевые особенности ASP.NET Core:

- легковесный и модульный конвейер HTTP-запросов;
- возможность развертывать приложение как на IIS, так и в рамках своего собственного процесса;

- использование платформы .NET Core и ее функциональности;
- распространение пакетов платформы через NuGet;
- интегрированная поддержка для создания и использования пакетов NuGet;
- единый стек веб-разработки, сочетающий Web UI и Web API;
- конфигурация для упрощенного использования в облаке;
- встроенная поддержка для внедрения зависимостей;
- расширяемость;
- кроссплатформенность: возможность разработки и развертывания приложений ASP.NET на Windows, Mac и Linux;
- развитие как open source, открытость к изменениям;

Эти и другие особенности, и возможности ASP.NET Core стали ключевыми при выборе его в качестве платформы для разработки данной системы.

2.2 Хранение данных

Информационная системы предполагает хранение и повторное использование данных [5]. Для хранения данных было принято решение использовать реляционную СУБД PostgreSQL.

PostgreSQL – это объектно-реляционная система управления базами данных, основанная на POSTGRES – программе, разработанной на факультете компьютерных наук Калифорнийского университета в Беркли [6].

Она поддерживает большую часть стандарта SQL и предлагает множество современных функций:

- сложные запросы;
- внешние ключи;
- триггеры;

- изменяемые представления;
- транзакционная целостность;
- многоверсионность.

Кроме того, пользователи могут всячески расширять возможности PostgreSQL, например, создавая свои:

- типы данных;
- функции;
- операторы;
- агрегатные функции;
- методы индексирования;
- процедурные языки.

А благодаря свободной лицензии, PostgreSQL разрешается бесплатно использовать, изменять и распространять всем и для любых целей – личных, коммерческих или учебных.

2.3 Среда разработки

Для создания системы использована интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio 2017. Данная среда разработки предоставляет усовершенствованный редактор кода, удобные инструменты для создания графического пользовательского интерфейса, интегрированный отладчик и множество других инструментов для упрощения разработки приложений на основе .NET Core [7].

При разработке в Visual Studio 2017 проекты приложений имеют встроенную поддержку с такими популярными инструментами, как Bower, Grunt, Gulp, который позволяют управлять скриптами JavaScript и стилями CSS, автоматизировать и оптимизировать процесс веб-разработки.

3 Проектирование системы

3.1 Функциональность

Система предназначена для следующих классов пользователей:

Пользователь может ознакомиться с услугами и оформить заявку на получение услуги.

Работник (швея) наделен правами доступа, чтобы просмотреть назначенные для него заказы и подробную информацию по каждому из них, поменять статус заказа, добавить данные примерки и просмотреть всю историю выполненных им заказов.

Администратор управляет всеми заказами и системой в целом, он может добавлять/удалять пользователя и работника, управлять заказами и имеет полный доступ к истории заказов. Он занимается распределением заказов между сотрудниками, а также редактирование контента, выводимого в клиентской части.

Для отображения взаимодействия между вариантами использования, представляющими функции системы, и действующими лицами использована диаграмма вариантов использования. Этот тип диаграмм описывает общую функциональность системы и позволяет сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы [9, 10].

Диаграммы вариантов использования для каждого класса пользователей, которые используются в системе, изображены на рисунках 2 – 4.



Рисунок 2 – Диаграмма вариантов использования для пользователя

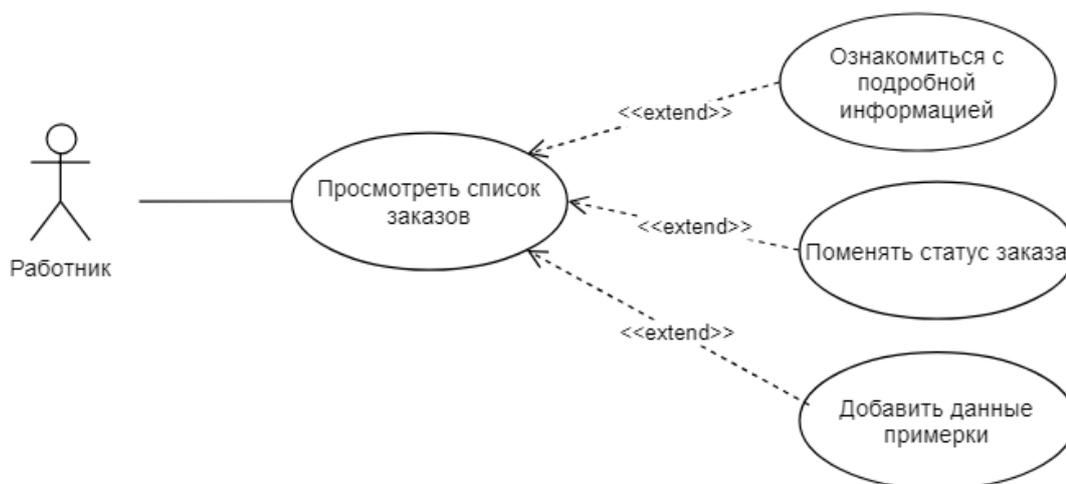


Рисунок 3 – Диаграмма вариантов использования для работника

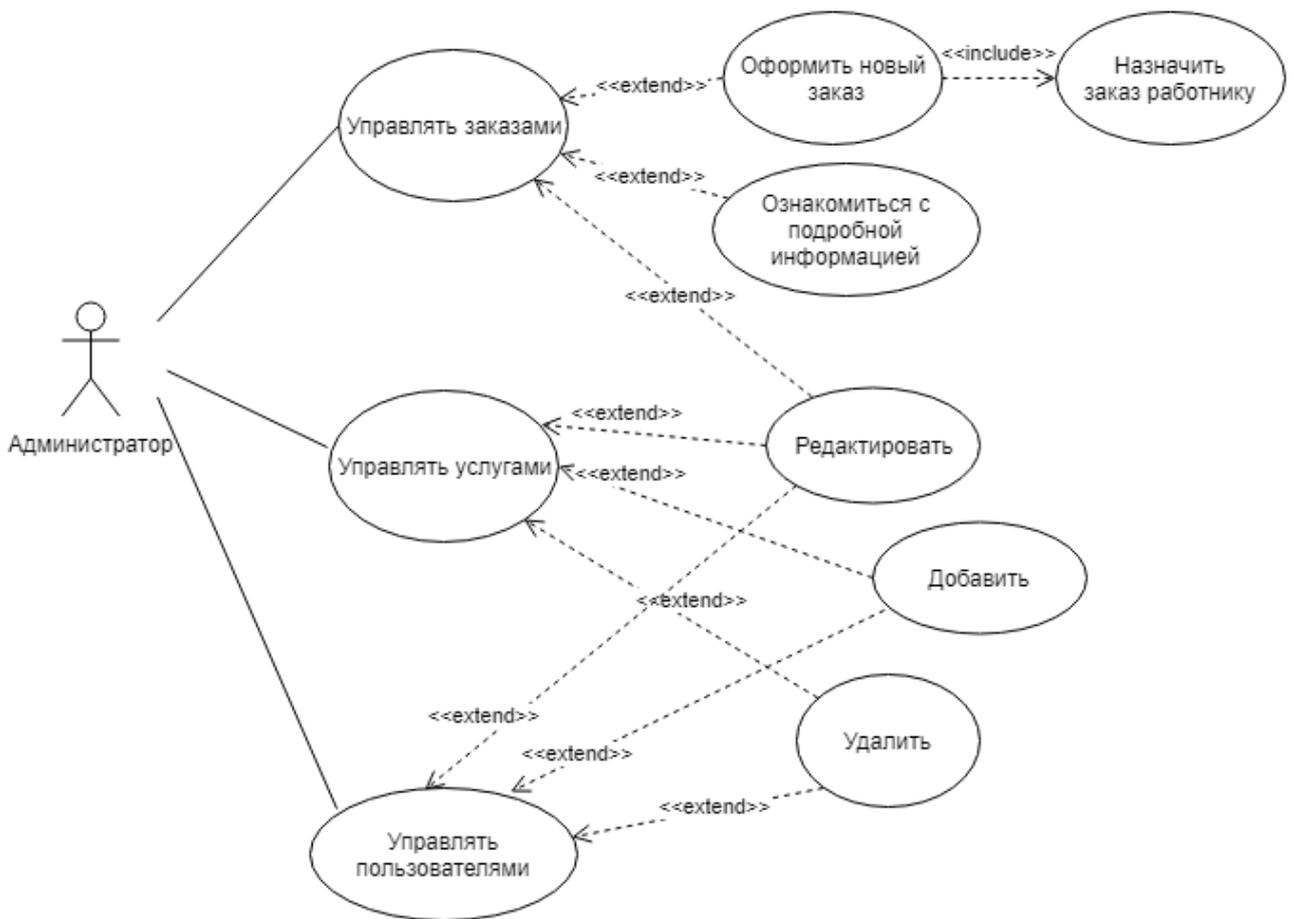


Рисунок 4 – Диаграмма вариантов использования для администратора

3.2 Прототипирование

Для представления предполагаемого веб-приложения были спроектированы соответствующие прототипы страниц, согласованные с заказчиком. Примеры страниц приведены на рисунках 5 – 6.

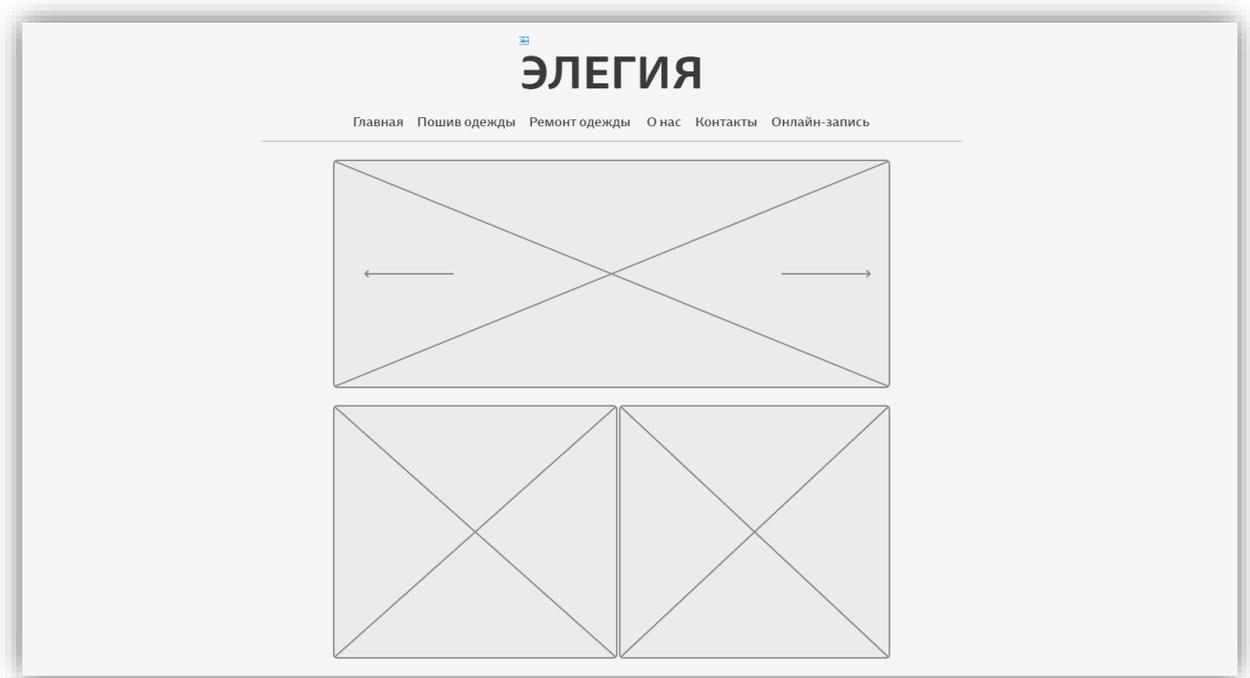


Рисунок 5 – Главная страница

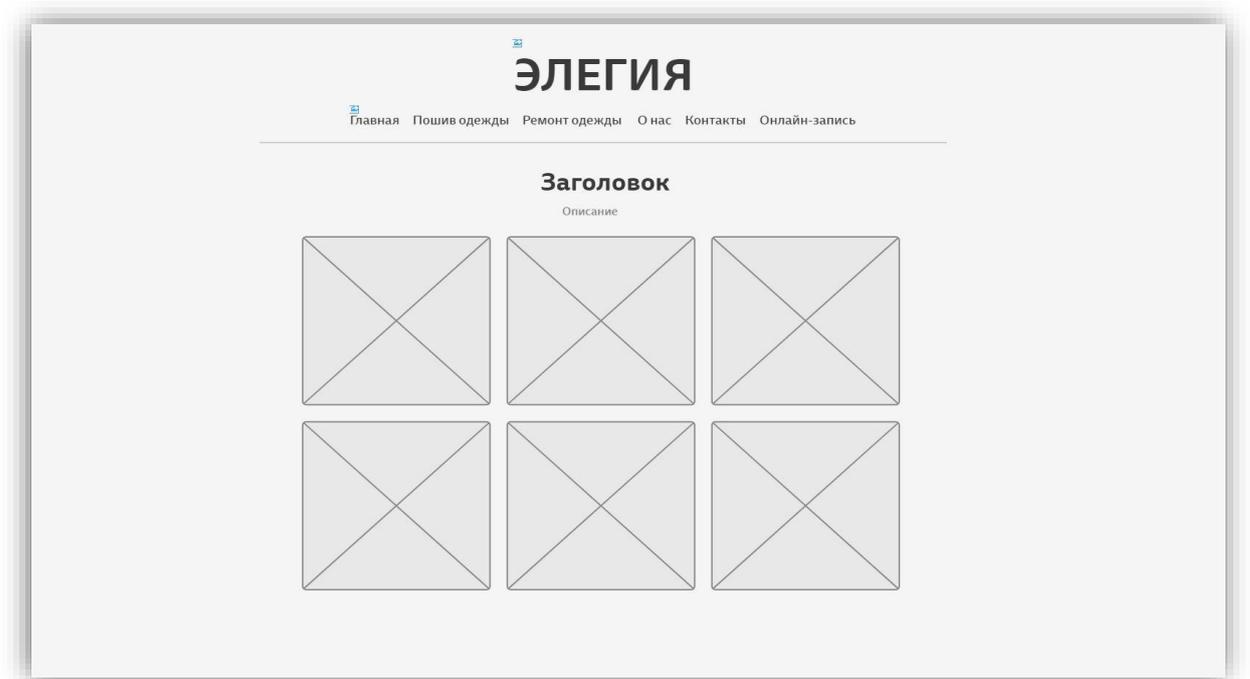


Рисунок 6 – Страница "Пошив одежды"

3.3 Архитектура

Архитектура системы представляет собой трёхуровневую клиент-серверную архитектуру. Согласно данной архитектуре система состоит из следующих компонентов [2]:

- клиент;
- сервер приложений;
- сервер базы данных.

Основная особенность данной модели заключается в наличии веб-сервера, который осуществляет бизнес-логику приложения, тем самым освобождая клиента от её реализации. Освобождение клиентской части от бизнес-логики позволяет экономить её ресурсы и снизить требования к аппаратной части и облегчить процесс обновления клиентской части. Кроме того, повышается безопасность, масштабируемость и гибкость системы. Взаимодействие серверной и клиентской части осуществляется посредством сети интернет по протоколу http/https. Схема архитектуры изображена на рисунке 7.

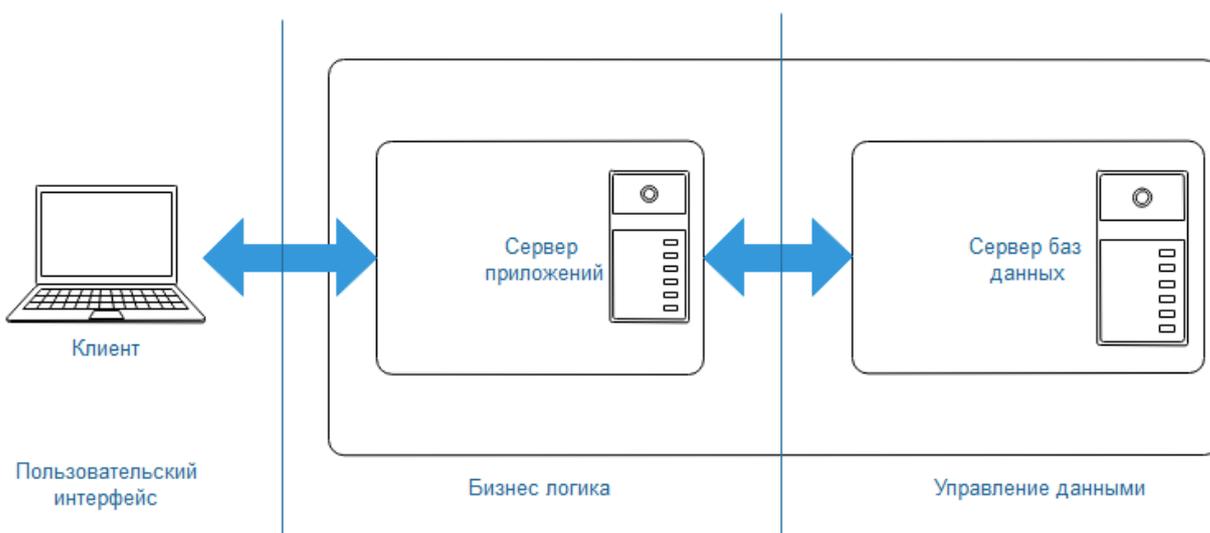


Рисунок 7 – Архитектура приложения

Каждый из элементов выполняет следующие функции:

- сервер баз данных – обеспечивает хранение и использование данных необходимых для обеспечения работы;
- сервер приложений – в данном компоненте сосредоточена большая часть бизнес-логики;
- клиент – обеспечивает графическое отображение информации пользователю.

3.4 База данных

Первая стадия проектирования серверной части – проектирование базы данных. Данный этап производился с помощью программного инструмента Toad Data Modeler. Данный инструмент позволяет пользователям визуально создавать, поддерживать и документировать новые или существующие системы баз данных и развертывать изменения в структурах данных на разных платформах [3]. Полная физическая схема базы данных изображена на рисунке 8.

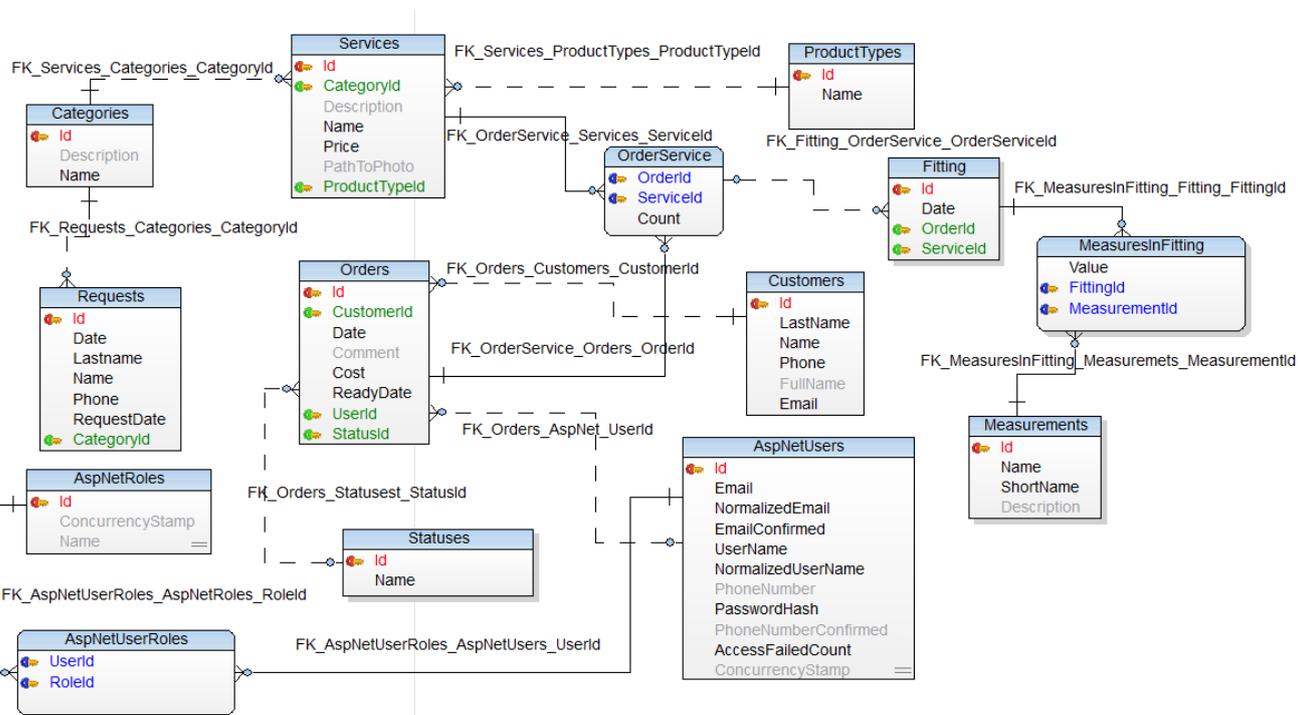


Рисунок 8 – Схема базы данных

3.5 Разделение клиентской и администраторской частей

Данные части были разделены с помощью областей ASP.NET Core. Область можно определить, как небольшой функциональный модуль в проекте ASP.NET Core MVC с собственным набором контроллеров, представлений и моделей. Использование областей позволило логически разделить проект так, чтобы с каждой функциональной частью можно было работать отдельно.

Для разделения необходимо было указать, что каждый контроллер связан с областью. Для этого использован атрибут [Area]:

```
namespace TailorShop.WEB.Areas.Client.Controllers
{
    [Area("Client")]
    public class HomeController : Controller
    {
        private readonly ApplicationDbContext _context;
        public HomeController(ApplicationDbContext context)
        {
            _context = context;
        }
        public IActionResult Index()
        {
            return View();
        }
    }
}
```

Также необходимо было настроить маршрутизацию. Настройка произведена добавлением именованного маршрута «areas»:

```
app.UseMvc(routes =>
{
    routes.MapRoute(
        name: "areas",
        template: "{area:exists}/{controller=Home}/{action=Index}/{id?}"
    );
    routes.MapRoute(
        name: "admin",
        template: "{controller=Home}/{action=Index}/{id?}");
});
```

4 Результаты

В результате разработки был реализован функционал клиентской и администраторской частей. Для создания интерфейса администраторской части использовался фреймворк Bootstrap – простой и легко настраиваемый HTML, CSS и Javascript фреймворк для более быстрой и удобной Web-разработки [11].

4.1 Клиентская часть

Клиентская часть представляет собой веб-сайт, где потенциальный клиент может ознакомиться с предоставляемыми услугами.

На рисунке 9 представлена главная страница клиентской части.

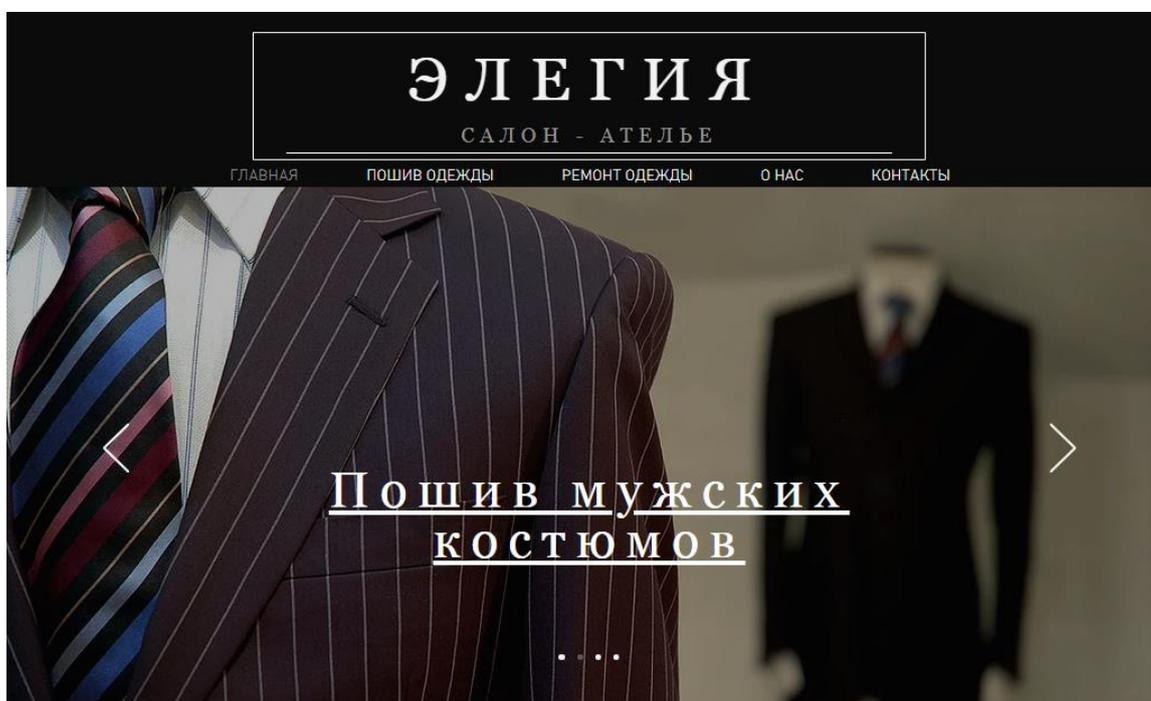


Рисунок 9 – Главная страница

На странице «Пошив одежды» пользователь может просмотреть изделия, которые доступны для заказа индивидуального пошива, а также ознакомиться с расценками. Данная страница показана на рисунке 10.

Пошив на заказ - ваш особенный стиль

*Индивидуальный пошив и персональное внимание
к каждому клиенту*

Прейскурант цен на ремонт одежды



Рисунок 10 – Страница «Пошив одежды»

Страница «Ремонт одежды» (Рисунок – 11) аналогична предыдущей странице, за исключением того, что после выбора конкретного изделия пользователь может посмотреть все услуги, связанные с выбранным изделием.

ЭЛЕГИЯ
САЛОН - АТЕЛЬЕ

[ГЛАВНАЯ](#)
 [ПОШИВ ОДЕЖДЫ](#)
 [РЕМОНТ ОДЕЖДЫ](#)
 [О НАС](#)
 [КОНТАКТЫ](#)

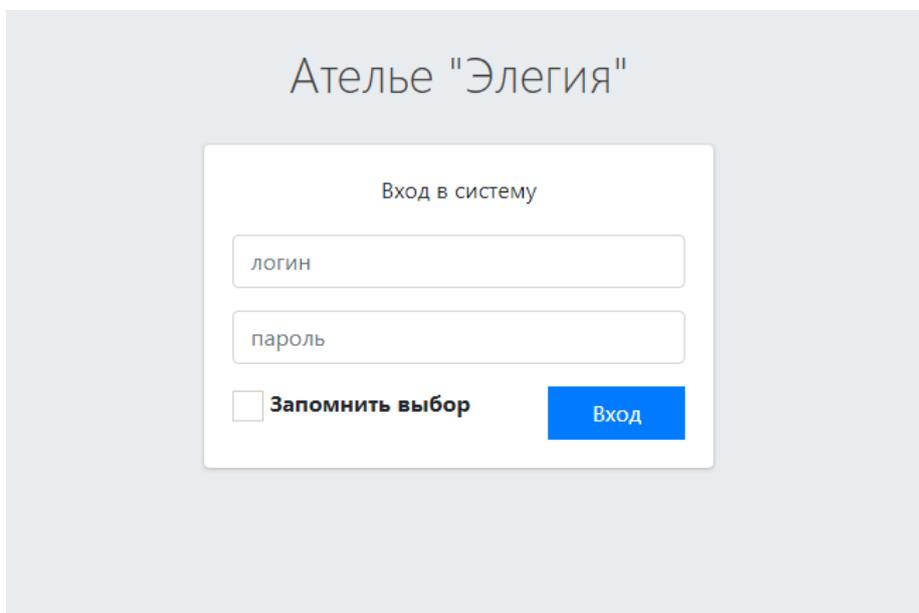
Ремонт рубашек, блузок

Наименование работы	Цена
Укоротить блузку, рубашку (без разрезов)	от 450 руб.
Укоротить блузку, рубашку (с разрезами в боковых швах)	от 650 руб.
Укоротить низ фигурный оверлог + строчка	от 550 руб.
Укоротить низ фигурный в чистый край	от 650 руб.
Укоротить рукава простой подгиб	от 450 руб.
Укоротить рукава от проймы строчка + оверлог	от 650 руб.
Укоротить рукава от проймы швом в замок	от 800 руб.
Укоротить рукава с переносом манжета	от 550 руб.
Укоротить рукава в рубашке с переносом манжета и переносом планки разреза	от 800 руб.
Удлинить рукава с помощью отделки	от 550 руб.
Удлинить рукава с помощью манжета с застежкой из отделочной ткани	от 650 руб.
Удлинить блузку, рубашку (без разрезов) манжетом из отделочного материала. Прямой низ	от 600 руб.
Удлинить блузку, рубашку с разрезами манжетом из отделочного материала. Прямой низ	от 700 руб.

Рисунок 11 – Страница «Ремонт одежды»

4.2 Администраторская часть

Для работы с администраторской частью необходимо авторизоваться в системе. Форма авторизации приведена на рисунке 12.



The image shows a login form titled "Ателье \"Элегия\"". The form is titled "Вход в систему" and contains two input fields: "логин" (login) and "пароль" (password). Below the password field is a checkbox labeled "Запомнить выбор" (Remember choice) and a blue button labeled "Вход" (Login).

Рисунок 12 – Форма входа

После авторизации сотрудник попадает на главную страницу, где имеется возможность оформить заказ, добавить услугу и добавить информации о клиенте. Данная страница показана на рисунке 13.

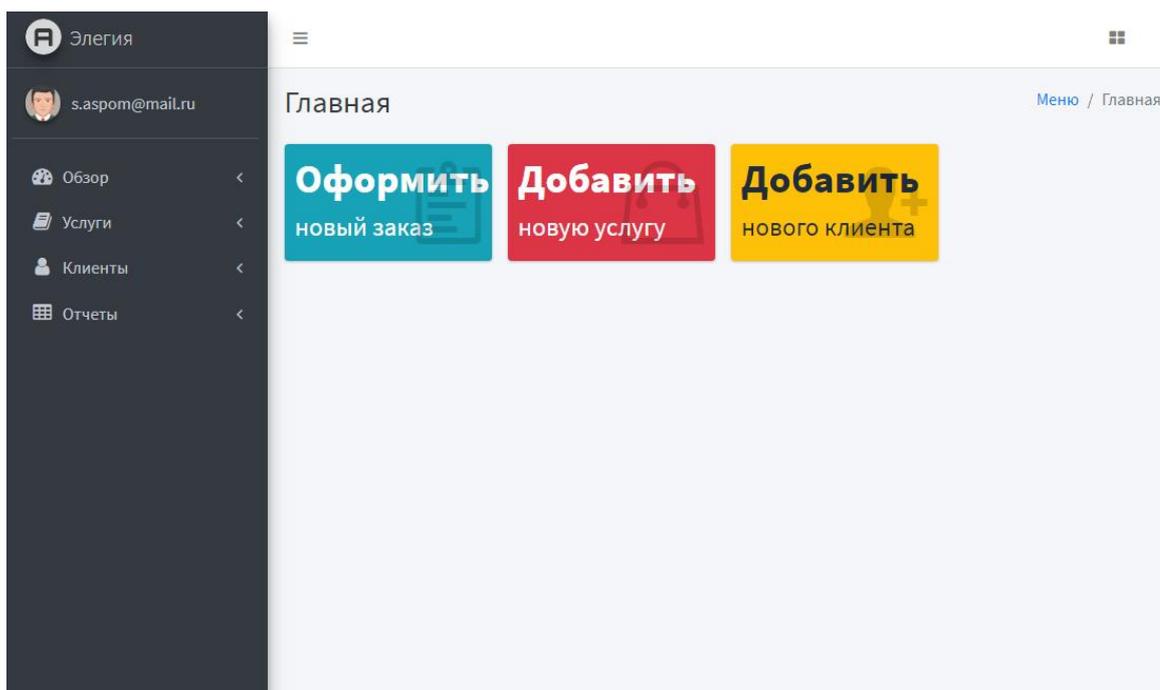


Рисунок 13 – Главная страница администраторской части

Для ознакомления с заказами сотрудник переходит на страницу заказов с главной страницы, либо через пункт меню. Список заказов представлен на рисунке 14.

Дата оформления	Дата готовности	Стоимость	Статус	Комментарий к заказу
20.05.2018 0:00:00	25.05.2018 0:00:00	4510,00	Принят	Детали Удалить
15.05.2018 0:00:00	23.05.2018 0:00:00	2050,00	Выполнен	Детали Удалить
12.05.2018 0:00:00	12.05.2018 0:00:00	250,00	Выполнен	Детали Удалить
10.05.2018 0:00:00	11.05.2018 0:00:00	4200,00	Выполнен	Детали Удалить

Рисунок 14 – Страница заказов

Для оформления заказа сотрудник переходит на соответствующую страницу заказа заполняет форму заказа. Данная форма предоставляет возможность добавить несколько услуг в один заказ. Для этого пользователь выполняет поиск и выбор услуги по названию. Выбранные услуги добавляются в динамическую таблицу. Страница с формой заказа представлена на рисунке 15.

Услуга	Цена	Кол-во	
Укоротить пиджак (с одной шлицей без подкладки)	400	1	Удалить
Укоротить пиджак (с двумя шлицами без подкладки)	500	1	Удалить

Рисунок 15 – Форма оформления заказа

5 Финансовый менеджмент

Целью данного раздела является определение и оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения, планирование научноисследовательских работ, формирование бюджета научных исследований, а также определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

5.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

5.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Целевым потребителем информационной системы являются:

- ателье по пошиву и ремонту одежды;
- клиенты ателье.

5.1.2 Технология QuaD

Анализ имеющихся конкурентных продуктов необходимо проводить с достаточной регулярностью, так как рынок ИТ находится в постоянном и активном движении на сегодняшний день. Данный анализ позволяет производить изменения в текущего внедрения, чтобы сделать его наиболее перспективной на фоне конкурентов.

Аналогами разрабатываемой информационной системы являются:

- Простой софт: конфигурация «Ателье»;
- 1С «Швейка».

В таблице 1 представлены оценки различных критериев для внедряемой системы (B_c – баллы для системы, K_c – конкурентоспособность системы по данному критерию), а также для конкурентных систем (K_{k1} , K_{k2} – конкурент №1 и конкурент №2 соответственно).

Таблица 1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных систем

Критерий оценки	Вес критерия оценки	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _с	Б _{к1}	Б _{к2}	К _с	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Простота пользования	0,15	5	4	5	0,75	0,6	0,75
2. Качество интерфейса	0,02	4	1	4	0,08	0,02	0,08
3. Простота установки	0,08	3	2	5	0,24	0,16	0,4
4. Стабильность работы	0,2	5	1	4	1	0,2	0,8
5. Функциональная пригодность	0,35	5	2	2	1,75	0,7	0,7
6. Цена	0,05	5	5	5	0,25	0,25	0,25
7. Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	5	3	5	0,5	0,3	0,5
8. Конкурентоспособность продукта	0,05	5	2	3	0,25	0,1	0,15
Итого:	1	37	21	33	4,1775	2,33	3,63

Экспертная оценка основных технических и экономических характеристик конкурентных программных решений показывает, что разрабатываемая система является конкурентоспособной по сравнению с представленными аналогами.

Основными недостатками конкурентных программных продуктов являются достаточно сложный пользовательский интерфейс и узкий спектр функциональных возможностей.

Разрабатываемая система учета и контроля посещаемости: предоставляет широкий спектр функциональных возможностей и имеет простой и удобный пользовательский интерфейс.

5.1.3 SWOT-анализ

Для комплексного анализа научно-исследовательского проекта на основе анализа конкурентных решений была составлена матрица SWOT-анализа, содержащая сильные и слабые стороны проекта, а также возможности и угрозы для разработки проекта. Данная матрица представлена в приложении А.

Для того, чтобы разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT, были построены интерактивные матрицы проекта, показывающие соответствия параметров SWOT-анализа.

Интерактивная матрица проекта полей «Сильные стороны и возможности» представлена в таблице 2.

Таблица 2– Интерактивная матрица сильных сторон и возможностей проекта

		Сильные стороны проекта				
		C1	C2	C3	C4	C5
Возможности проекта	B1	+	0	0	0	-
	B2	-	+	+	+	+
	B3	-	+	+	+	+
	B4	-	+	+	+	0
	B5	-	+	+	+	-

Интерактивная матрица проекта полей «Слабые стороны и возможности» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Интерактивная матрица слабых сторон и возможностей проекта

		Слабые стороны проекта				
		C1	C2	C3	C4	C5
Возможности проекта	B1	+	0	0	0	-
	B2	-	+	+	+	+
	B3	-	+	+	+	+
	B4	-	+	+	+	0
	B5	-	+	+	+	-

Интерактивная матрица проекта полей «Сильные стороны и угрозы» представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Интерактивная матрица сильных сторон и угроз проекта

		Сильные стороны проекта				
		C1	C2	C3	C4	C5
Угрозы проекта	У1	+	0	0	0	-
	У2	-	+	+	+	+
	У3	-	+	+	+	+
	У4	-	+	+	+	0
	У5	-	+	+	+	-

Интерактивная матрица проекта полей «Слабые стороны и угрозы» представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Интерактивная матрица слабых сторон и угроз проекта

		Сильные стороны проекта				
		C1	C2	C3	C4	C5
Угрозы проекта	У1	+	0	0	0	-
	У2	-	+	+	+	+
	У3	-	+	+	+	+
	У4	-	+	+	+	0
	У5	-	+	+	+	-

5.2 Определение возможных альтернатив научных исследований

Для определения возможных альтернативных путей проведения научных исследований использовался морфологический подход.

Морфологическими характеристиками являются:

- интегрированная среда разработки;
- язык программирования;
- формат хранения данных;
- графический интерфейс пользователя;

В таблице 6 представлена морфологическая матрица проекта.

Таблица 6 – Морфологическая матрица проекта

	Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 3
А. Интегрированная среда разработки	Microsoft Visual Studio 2015	Microsoft Visual Studio 2017	Microsoft Visual Studio Code
Б. Язык программирования	C#	C++	PHP
В. Формат хранения данных	JSON	XML	БД
Г. Графический интерфейс пользователя	WPF	WinForms	Razor Pages

Из данной морфологической матрицы проекта было выделено три варианта решения технической задачи:

И1. А2Б2В1Г1;

И2. А3Б1В3Г3;

И3. А1Б3В2Г2.

5.3 Планирование научно-исследовательских работ

5.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Важным этапом проведения научно-исследовательских работ является необходимость планирования работ, определение перечня работ, распределение времени работ между всеми исполнителями проекта. Исполнителями проекта являются студент и научный руководитель. Перечень этапов, работ и распределение исполнителей по данным видам работ в рамках проводимого научно-исследовательского проекта представлен в приложении Б.

5.3.2 Определение трудоёмкости выполнения работ

Как правило, трудовые затраты образуют основную часть стоимости внедрения, поэтому важным этапом планирования научно-исследовательской деятельности является определение трудоёмкости работ.

Определение трудоёмкости выполнения работ осуществляется на основе экспертной оценки ожидаемой трудоёмкости выполнения каждой работы путём расчёта длительности работ в рабочих и календарных днях каждого этапа работ.

Трудоёмкость оценивается по формуле (1):

$$t_{ож i} = \frac{3t_{мин i} + 2 t_{маx i}}{5}, \quad (1)$$

где $t_{ож i}$ – это ожидаемая трудоёмкость i -ой работы;

$t_{мин i}$ – это минимально возможная трудоёмкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка), человеко-дни;

$t_{маx i}$ – это максимально возможная трудоёмкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка), человеко-дни;

После оценки ожидаемой трудоёмкости работ, производится определение продолжительности каждой работы в рабочих днях по формуле (2):

$$T_{pi} = \frac{t_{ож i}}{Ч_i}, \quad (2)$$

где T_{pi} – это продолжительность одной работы, рабочие дни;

$t_{ож i}$ – это ожидаемая трудоёмкость выполнения i -ой работы, рабочие дни;

$Ч_i$ – это численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на этом этапе, человек.

Для того, что в дальнейшем построить график работ с помощью диаграммы Ганта, необходимо было также произвести перевод длительности работ в календарные дни по формуле (3):

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (3)$$

где T_{ki} – это продолжительность выполнения i -й работы, календарные дни;

T_{pi} – это продолжительность выполнения i -й работы, рабочие дни;

$k_{кал}$ – это коэффициент календарности.

Для расчёта длительности каждого из этапов работ в календарных днях необходимо рассчитать коэффициент календарности $k_{\text{кал}}$, используя формулу (4).

$$K_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (4)$$

где $k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности;

$T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{кал}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

В 2018 году количество календарных дней составляет 365 дней, а сумма выходных и праздничных дней равна 118 дням. Из этого следует, что коэффициент календарности для 2018 года равен $k_{\text{кал}} = 1,478$.

Для построения календарного плана-графика необходимо рассчитать временные показатели проведения научного исследования. Все расчеты представлены в приложении В.

5.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

Для наглядного представления распределения работ участников проекта и затраченного времени была построена диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. Построенная диаграмма Ганта представлена в приложении Г.

5.3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При формировании бюджета использовалась группировка затрат по следующим статьям:

- основная заработная плата;
- дополнительная заработная плата;

- отчисления в социальные фонды;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

5.3.4.1 Расчет основной заработной платы исполнителей проекта

Данная статья расходов включает основную заработную плату, премии и доплаты всех исполнителей проекта. В качестве исполнителей проекта выступают студент и научный руководитель.

Заработная плата рассчитывается по формуле (5):

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (5)$$

где $Z_{зп}$ – заработная плата исполнителя;

$Z_{осн}$ – основная заработная плата исполнителя;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата исполнителя (12% – 20% от размера основной заработной платы).

Основную заработную плату можно получить по формуле (6).

$$Z_{осн} = Z_{дн} * T_p, \quad (6)$$

где $Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата исполнителя;

T_p – продолжительность работ, выполняемых исполнителем.

Среднедневная заработная плата вычисляется по формуле (7).

$$Z_{дн} = \frac{Z_m * M}{F_d}, \quad (7)$$

где Z_m – месячный должностной оклад исполнителя, рубли;

M – количество месяцев работы равно:

При отпуске в 24 рабочих дня $M = 11,2$ месяца, 5 – дневная неделя (для научного руководителя);

При отпуске в 48 рабочих дней $M = 10,4$ месяца, 6 дневная неделя (для студента);

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени персонала по разработке, (для студента составляет 275 рабочих дней, а для научного руководителя – 247 рабочих дней).

Должностные оклады исполнителей проекта согласно приказу ТПУ представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Месячные должностные оклады исполнителей

Исполнитель	Районный коэффициент (для Томска)	Размер месячного должностного оклада, рубли	Размер оклада с учетом коэффициента (Z_m), рубли
Руководитель (должность – доцент, степень – кандидат технических наук)	1,3	23264,86	30244,32
Студент	1,3	6204	8065,2

За оклад студента был взят минимальный размер оплаты труда.

На основе полученных окладов была рассчитана среднедневная заработная плата:

$$1. \quad Z_{\text{дн}}(\text{студент}) = \frac{8065,2 \cdot 10,4}{275} = 305,01 \text{ рубля}$$

$$2. \quad Z_{\text{дн}}(\text{научный руководитель}) = \frac{30244,32 \cdot 11,2}{247} = 1371,4 \text{ рубля}$$

Расчет затрат на основную заработную плату приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Затраты на основную заработную плату

Исполнитель	Среднедневная ставка, руб.	Длительность работ, раб. дни			Фонд заработной платы, руб.		
		И1	И2	И3	И1	И2	И3
Студент	305,01	70	75	80	21350,7	22875,75	24400,8
Руководитель	1371,4	13	13	15	17828,2	17828,2	20571
Итого					39178,9	40704	44971,8

5.3.4.2 Расчет дополнительной заработной платы исполнителей

Данная статья расходов учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда и выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций.

Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле (8):

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \times З_{\text{осн}}, \quad (8)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15);

$k_{\text{доп}}$ равен 0,15.

Результаты по расчетам дополнительной заработной платы сведены в таблицу 9.

Таблица 9 – Затраты на дополнительную заработную плату

Исполнители	Основная зарплата(руб.)			Коэффициент доп. заработной платы ($k_{\text{доп}}$)	Дополнительная зарплата(руб.)		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3		Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель	17828,2	17828,2	20571	0,15	2674,2	2674,2	3085,7
Студент	21350,7	22875,75	24400,8		3202,6	3431,4	3660,1
Итого					5876,8	6105,6	6745,8

5.3.4.3 Расчет отчислений во внебюджетные фонды

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется по формуле (9):

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \times (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (9)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2018 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1

ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений, осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 27,1%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнители	Основная зарплата (руб.)			Дополнительная зарплата(руб.)		
	Руководитель	17828,2	17828,2	20571	2859,6	2599,6
Студент	21350,7	22875,75	24400,8	3202,6	3431,4	3660,1
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	30%					
Итого						
Исполнение 1	13572,3					
Исполнение 2	14020,5					
Исполнение 3	15447,5					

5.3.4.4 Контрагентные расходы

В этой статье учитываются расходы, связанные с полученными в процессе проектирования услугами от сторонних организаций. Затраты приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Расчет оплаты услуг сторонних организаций

Наименование услуги	Единицы измерений	Количество единиц	Цена единицы, рублей	Стоимость услуги, рублей
Доступ в Интернет	Мб	1024	2,5	2560
Итого				2560

5.3.4.5 Расчет накладных расходов

Накладные расходы – расходы на организацию, управление и обслуживание процесса производства товара, оказания услуги; носят комплексный характер. Накладные расходы вычисляются по формуле (10).

$$Z_{\text{НКЛ}} = \text{сумма статей}(1 - 5) * k_{\text{НР}}, \quad (10)$$

где $k_{НР}$ – коэффициент накладных расходов (обычно берут в размере 16% от суммарных затрат).

Подсчет накладных расходов и приведение результатов расчетов по статьям представлено в таблице 12.

Таблица 12 – Расчет затрат на накладные расходы

Статьи затрат	Сумма, руб.		
	И1	И2	И3
Затраты на основную заработную плату	39178,9	40704	44971,8
Затраты на дополнительную заработную плату	5876,8	6105,6	6745,8
Затраты на отчисления во внебюджетные фонды	13572,3	14020,5	15447,5
Контрагентные затраты	2560	2560	2560
Коэффициент накладных расходов	0,16	0,16	0,16
Накладные расходы	9790,08	10142,4	11156

5.3.4.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

После того, как была рассмотрена каждая из статей расходов, можно приступить к формированию бюджета затрат проекта. Результаты вычисления итогового бюджета представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Бюджет НТИ

Статья затрат	Сумма, руб.		
	И1	И2	И3
Затраты на основную заработную плату	39178,9	40704	44971,8
Затраты на дополнительную заработную плату	5876,8	6105,6	6745,8
Затраты на отчисления во внебюджетные фонды	13572,3	14020,5	15447,5
Контрагентные затраты	2560	2560	2560
Накладные расходы	9790,08	10142,4	11156
Бюджет затрат НТИ	70978,1	73532,5	80881,1

При анализе составленного бюджета НТИ выявлено, что наиболее низким по себестоимости оказался проект первого исполнения, затраты на его полную реализацию составляют 70978,08 рублей.

5.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле (11):

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (11)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Расчет:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}1} = \frac{70978,1}{80881,1} = 0,88$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}2} = \frac{73532,5}{80881,1} = 0,91$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}3} = \frac{80881,1}{80881,1} = 1$$

Таким образом полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить по формуле (12):

$$I_{pi} = \sum a_i \times b_i \quad (12)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Способствует росту производительности труда пользователя	0,25	5	3	4
Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,15	4	2	3
Помехоустойчивость	0,15	5	3	3
Энергосбережение	0,1	4	3	3
Надежность	0,25	4	4	4
Материалоемкость	0,1	4	4	4
Итого:	1	4,29	3,3	3,8

После подсчета интегрального показателя ресурсоэффективности, можно сказать, что первый вариант исполнения лучше других, его ресурсоэффективность составляет 4,29.

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{испi}$):

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}} = \frac{4,29}{0,95} = 4,5,$$

$$I_{исп2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр}} = \frac{3,3}{0,97} = 3,4,$$

$$I_{\text{исп3}} = \frac{I_{p-\text{исп3}}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп3}}} = \frac{3,8}{1} = 3,8,$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволяет определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта ($\mathcal{E}_{\text{ср}}$) рассчитывается по формуле (13):

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп1}}}{I_{\text{исп2}}} \quad (13)$$

Сравнительная эффективность разработки, представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Сравнительная эффективность разработки

Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Интегральный финансовый показатель разработки	0,97	0,95	1
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	3,3	4,29	3,8
Интегральный показатель эффективности	3,4	4,5	3,8
Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	1,3	1,2

Таким образом, исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что более эффективным вариантом решения поставленной в бакалаврской работе технической задачи, с позиции финансовой и ресурсной эффективности, является второй вариант.

6 Социальная ответственность

Разработанный в рамках ВКР проект является системой, которая позволит автоматизировать получение и обработку заказов, что позволит оптимизировать работу предприятий и повысить конкурентоспособность.

Разработка системы велось с использованием компьютерной техники. Использование средств вычислительной техники, накладывает целый ряд вредных факторов на человека, что впоследствии снижает производительность его труда и может привести к существенным проблемам со здоровьем сотрудника.

Данный раздел посвящен анализу вредных и опасных факторов производственной среды для специалистов, занимающихся разработкой программного обеспечения.

6.1 Производственная безопасность на стадии внедрения системы

Научно-исследовательская деятельность выполнялась в помещении кафедры «Автоматики и компьютерных систем» десятого корпуса ТПУ в кабинете 108. Помещение оснащено видео-дисплейными терминалами (ВДТ), персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ), компьютерными столами, стульями, столом для коллективной работы, огнетушителями, кондиционером, противопожарной сигнализацией и датчиками дыма.

Для обеспечения производственной безопасности необходимо проанализировать воздействия на человека вредных и опасных производственных факторов, которые могут возникать при разработке проекта.

Производственный фактор считается вредным, если воздействие этого фактора на человека может привести к его заболеванию. Производственный фактор считается опасным, если его воздействие может привести к травме.

Все производственные факторы классифицируются по группам элементов: физические, химические, биологические и психофизические. Для данной работы целесообразно рассмотреть физические и психофизические вредные и опасные факторы производства, характерные для рабочей зоны

специалиста по внедрению системы, пользователя. Выявленные факторы представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вредные и опасные производственные факторы при выполнении работ за ПЭВМ

Наименование вида работ	Факторы	Нормативные документы
Работа за ПЭВМ	Вредные факторы	
	Недостаточная освещенность рабочей зоны	СП 52.13330.2011
	Монотонный режим работы	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03
	Опасные факторы	
	Опасность поражения электрическим током	ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ
	Опасность возникновения пожара	ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ

6.2 Вредные производственные факторы

6.2.1 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточная освещенность рабочей зоны является вредным производственным фактором, возникающим при работе с ПЭВМ, уровни которого регламентируются СП 52.13330.2011.

Причиной недостаточной освещенности являются недостаточность естественного освещения, недостаточность искусственного освещения, пониженная контрастность.

Работа с компьютером подразумевает постоянный зрительный контакт с дисплеем ПЭВМ и занимает от 80 % рабочего времени. Недостаточность освещения снижает производительность труда, увеличивает утомляемость и

количество допускаемых ошибок, а также может привести к появлению профессиональных болезней зрения.

Разряд зрительных работ специалиста по внедрению и оператора ПЭВМ относится к разряду III и подразряду Г (работы высокой точности).

Для создания и поддержания благоприятных условий освещения для операторов ПЭВМ, их рабочие места должны соответствовать санитарно-эпидемиологическим правилам СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Для рассеивания естественного освещения следует использовать жалюзи на окнах рабочих помещений. В качестве источников искусственного освещения должны быть использованы люминесцентные лампы, лампы накаливания – для местного освещения.

6.2.2 Монотонный режим работы

При работе с ПЭВМ основным фактором, влияющим на нервную систему специалиста по внедрению или пользователя, является огромное количество информации, которое он должен воспринимать. Это является сложной задачей, которая очень сильно влияет на сознание и психофизическое состояние из-за монотонности работы. Поэтому меры, позволяющие снизить воздействие этого вредного производственного фактора, которые регулируются СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, являются важными в работе оператора ПЭВМ. Они позволяют увеличить производительность труда и предотвратить появление профессиональных болезней.

Организация работы с ПЭВМ осуществляется в зависимости от вида и категории трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности разделяются на 3 группы:

- группа А – работа по считыванию информации с экрана с предварительным запросом;
- группа Б – работа по вводу информации;
- группа В – творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ.

Работа специалиста по разработке системы рассматриваемой в данной работе относится ко всем трем группам. Категории трудовой деятельности, различаются по степени тяжести выполняемых работ. Для снижения воздействия рассматриваемого вредного фактора предусмотрены регламентированные перерывы для каждой группы работ – Таблица 17.

Таблица 17 – Суммарное время регламентированных перерывов в зависимости от продолжительности работы, вида категории трудовой деятельности с ПЭВМ.

Категория работы с ПЭВМ	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работ с ПЭВМ			Суммарное время регламентированных перерывов, мин.	
	группа А, количество знаков	группа Б, количество знаков	группа В, ч	при 8-часовой смене	при 12-часовой смене
I	до 20 000	до 15 000	до 2	50	80
II	до 40 000	до 30 000	до 4	70	110
III	до 60 000	до 40 000	до 6	90	140

Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей ПЭВМ рекомендуется организовывать рабочую смену путем чередования работ с использованием ПЭВМ и без него. В случаях, когда характер работы требует постоянного взаимодействия с компьютером с напряжением внимания и сосредоточенности, при исключении возможности периодического переключения на другие виды трудовой деятельности, не связанные с ПЭВМ, рекомендуется организация перерывов на 10–15 мин. через каждые 45–60 мин. работы. При высоком уровне напряженности работы рекомендуется психологическая разгрузка в специально оборудованных помещениях.

6.3 Опасные производственные факторы

6.3.1 Опасность поражения электрическим током

Поражение электрическим током является опасным производственным фактором и, поскольку специалист имеет дело с электрооборудованием, то

вопросам электробезопасности на его рабочем месте должно уделяться особое внимание. Вопросы требований к защите от поражения электрическим током освещены в ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ.

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Опасность поражения электрическим током усугубляется тем, что человек не в состоянии без специальных приборов обнаружить напряжение дистанционно.

Помещение, где расположено рабочее место оператора ПЭВМ, относится к помещениям без повышенной опасности ввиду отсутствия следующих факторов: сырость, токопроводящая пыль, токопроводящие полы, высокая температура, возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и металлическим корпусам электрооборудования.

Основным организационным мероприятием по обеспечению безопасности является инструктаж и обучение безопасным методам труда, а также проверка знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе.

К мероприятиям по предотвращению возможности поражения электрическим током относятся:

- С целью защиты от поражения электрическим током, возникающим между корпусом приборов и инструментом при пробое сетевого напряжения на корпус, корпуса приборов и инструментов должны быть заземлены;
- При включенном сетевом напряжении работы на задней панели корпуса приборов должны быть запрещены;
- Все работы по устранению неисправностей должен производить квалифицированный персонал;

– Необходимо постоянно следить за исправностью электропроводки.

6.3.2 Опасность возникновения пожара

Возникновение пожара является опасным производственным фактором, т.к. пожар на предприятии наносит большой материальный ущерб, а также часто сопровождается травмами и несчастными случаями. Регулирование пожаробезопасности производится ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ.

В помещениях с ПЭВМ повышен риск возникновения пожара из-за присутствия множества факторов: наличие большого количества электронных схем, устройств электропитания, устройств кондиционирования воздуха; возможные неисправности электрооборудования, освещения, или неправильная их эксплуатация может послужить причиной пожара.

Возможные виды источников воспламенения:

- Искра при разряде статического электричества;
- Искры от электрооборудования;
- Искры от удара и трения;
- Открытое пламя.

Для профилактики организации действий при пожаре должен проводиться следующий комплекс организационных мер: должны обеспечиваться регулярные проверки пожарной сигнализации, первичных средств пожаротушения; должен проводиться инструктаж и тренировки по действиям в случае пожара; не должны загромождаться или блокироваться пожарные выходы; должны выполняться правила техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок; во всех служебных помещениях должны быть установлены «Планы эвакуации людей при пожаре и других ЧС», регламентирующие действия персонала при возникновении пожара.

Для предотвращения пожара помещение с ПЭВМ должно быть оборудовано первичными средствами пожаротушения: углекислотными огнетушителями типа ОУ-2 или ОУ-5; пожарной сигнализацией, а также, в

некоторых случаях, автоматической установкой объемного газового пожаротушения.

6.4 Экологическая безопасность

6.4.1 Анализ воздействия объекта на окружающую среду

Разработанный программный продукт, не наносит вреда окружающей среде ни на стадиях его разработки, ни на стадиях эксплуатации. Однако, средства, необходимые для его разработки и эксплуатации могут наносить вред окружающей среде.

Объект, на котором производилась разработка продукта, а также объекты, на которых будет производиться его использование операторами ПЭВМ относятся к предприятиям пятого класса, размер селитебной зоны для которых равен 50 м.

Основными факторами, оказывающими негативные действия на экологию, являются факторы, связанные с производством и эксплуатацией компьютерной техники. В частности, отходы и выбросы, имеющие место на этапе производства компьютеров, а также отходы, связанные с неполной их утилизацией.

Эксплуатация компьютерной техники может сопровождаться следующими негативными факторами влияния на окружающую среду:

- локальное повышение электромагнитного и радиоактивного фона;
- неоправданное потребление электроэнергии (связано с использованием компьютера на полную мощность в течение всего его время работы) и прочее.

6.4.2 Мероприятия по защите окружающей среды

При разработке любых автоматизированных систем возникает необходимость утилизировать производственные отходы, в качестве которых в данном случае выступают бумажные отходы (макулатура) и неисправные детали персональных компьютеров, плат, контроллеров.

Бумажные отходы должны передаваться в соответствующие организации для дальнейшей переработки во вторичные бумажные изделия. Неисправные комплектующие персональных компьютеров должны передаваться либо

государственным организациям, осуществляющим вывоз и уничтожение бытовых и производственных отходов, либо организациям, занимающимся переработкой отходов. Важнейшим этапам обращения с отходами является их сбор, а в дальнейшем переработка, утилизация и захоронение согласно ГОСТ Р 55090-2012.

6.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

6.5.1 Основные чрезвычайные ситуации в офисном помещении

Чрезвычайные ситуации бывают техногенного, природного, биологического, социального или экологического характера.

При работе в офисе могут возникнуть следующие классификации чрезвычайных ситуаций:

- Преднамеренные/непреднамеренные.
- Техногенные: взрывы, пожары, обрушение помещений, аварии на системах жизнеобеспечения/природные – связанные с проявлением стихийных сил природы.
- Экологические – это аномальные изменения состояния природной среды, такие как загрязнения биосферы, разрушение озонового слоя, кислотные дожди/ антропогенные – являются следствием ошибочных действий людей.
- Биологические – различные эпидемии, эпизоотии, эпифитотии.
- Социальные – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате опасного социального явления, которое повлекло в результате человеческие жертвы, ущерб здоровью, имуществу или окружающей среде.
- Комбинированные.

6.5.1.1 Действия в результате возникновения чрезвычайной ситуации и мер по ликвидации ее последствий

При работе компьютерной техники выделяется много тепла, что может привести к пожароопасной ситуации. Источниками пожара так же могут служить приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционеры воздуха. Серьёзную опасность представляют различные электроизоляционные материалы, используемые для защиты от механических воздействий отдельных радиодеталей.

В связи с этим, участки, на которых используется компьютерная техника, по пожарной опасности относятся к категории пожароопасных «В».

Меры, соблюдение которых поможет исключить с большой вероятностью возможность возникновения пожара согласно Федеральному закон от 22.07.2008 г. №123:

- Для понижения воспламеняемости и способности распространять пламя кабели покрывают огнезащитным покрытием;
- При ремонтно-профилактических работах строго соблюдаются правила пожарной безопасности;
- Помещения, в которых должны располагаться ПЭВМ проектируют I или II степени огнестойкости;
- Каждое из помещений, где производится эксплуатация устройств ПЭВМ, должно быть оборудовано первичными средствами пожаротушения и обеспечено инструкциями по их применению. В качестве средств пожаротушения разрешается использование углекислотного огнетушителя типа ОУ-2, ОУ-5(описание ниже), а также порошковый тип. Применение пенных огнетушителей не допускается, так как жидкость пропускает ток;
- Устройства ПЭВМ необходимо устанавливать вдали отопительных и нагревательных приборов (расстояние не менее 1 м и в местах, где не затруднена их вентиляция и нет прямых солнечных лучей);
- Разрабатываются организационные меры по обучению персонала навыкам ликвидации пожара имеющимися в наличии средствами тушения пожара до прибытия пожарного подразделения.

При пожаре люди должны покинуть помещение в течение минимального времени.

В помещениях с компьютерной техникой, недопустимо применение воды и пены ввиду опасности повреждения или полного выхода из строя дорогостоящего электронного оборудования.

Для тушения пожаров необходимо применять углекислотные и порошковые огнетушители, которые обладают высокой скоростью тушения, большим временем действия, возможностью тушения электроустановок,

высокой эффективностью борьбы с огнем. Воду разрешено применять только во вспомогательных помещениях.

6.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

6.6.1 Описание правовых норм

Регулирование отношений между работником и работодателем, касающихся оплаты труда, трудового распорядка, особенности регулирования труда женщин, детей, людей с ограниченными способностями и проч., осуществляется законодательством РФ, а именно трудовым кодексом РФ.

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю.

Порядок исчисления нормы рабочего времени на определенные календарные периоды (месяц, квартал, год) в зависимости от установленной продолжительности рабочего времени в неделю определяется федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Продолжительность ежедневной работы (смены) не может превышать:

- Для работников в возрасте от 15 до 16 лет – 5 часов, в возрасте от 16 до 18 лет – 7 часов;
- Для учащихся общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования, совмещающих в течение учебного года учебу с работой, в возрасте от 14 до 16 лет – 2,5 часа, в возрасте от 16 до 18 лет – 4 часов;
- Для инвалидов – в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами российской федерации.

Для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, где установлена сокращенная продолжительность рабочего времени, максимально допустимая продолжительность ежедневной работы (смены) не может превышать:

- При 36-часовой рабочей неделе - 8 часов;
- При 30-часовой рабочей неделе и менее - 6 часов.

Продолжительность работы (смены) в ночное время сокращается на один час без последующей отработки. К работе в ночное время не допускаются: беременные женщины; работники, не достигшие возраста 18 лет, за исключением лиц, участвующих в создании и (или) исполнении художественных произведений, и других категорий работников в соответствии с настоящим Кодексом и иными федеральными законами.

В течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания. Время предоставления перерыва и его конкретная продолжительность устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка или по соглашению между работником и работодателем.

Всем работникам предоставляются выходные дни (еженедельный непрерывный отдых).

Организация-работодатель выплачивает заработную плату работникам. Возможно удержание заработной платы только в случаях, установленных ТК РФ ст. 137. В случае задержки заработной платы более чем на 15 дней, работник имеет право приостановить работу, письменно уведомив работодателя.

Законодательством РФ запрещена дискриминация по любым признакам и принудительный труд.

6.6.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочих мест

Большое значение для профилактики статических физических перегрузок имеет правильная организация рабочего места человека, работающего с ПЭВМ. Рабочее место должно быть организовано в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и (или) методических указаний по безопасности труда. Оно должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать возможность удобного выполнения работ;
- учитывать физическую тяжесть работ;
- учитывать размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего;
- учитывать технологические особенности процесса выполнения работ.

Невыполнение требований к расположению и компоновке рабочего места

может привести к получению работником производственной травмы или развития у него профессионального заболевания. Рабочее место программиста должно соответствовать требованиям СанПин 2.2.2/2.4.1340 -03.

Основными элементами рабочего места программиста являются: рабочий стол, рабочий стул (кресло), дисплей, клавиатура, мышь; вспомогательными - пюпитр, подставка для ног.

Взаимное расположение элементов рабочего места должно обеспечивать возможность осуществления всех необходимых движений и перемещений для эксплуатации и технического обслуживания оборудования.

Рабочие места с ЭВМ должны располагаться на расстоянии не менее 1,5 м от стены с оконными проемами, от других стен – на расстоянии 1 м, между собой – на расстоянии не менее 1,5 м. При размещении рабочих мест необходимо исключить возможность прямой засветки экрана источником естественного освещения.

При размещении ЭВМ на рабочем месте должно обеспечиваться пространство для пользователя величиной не менее 850 м. Для стоп должно быть предусмотрено пространство по глубине и высоте не менее 150 мм, по ширине – не менее 530 мм. Располагать ЭВМ на рабочем месте необходимо так, чтобы поверхность экрана находилась на расстоянии 400 – 700 мм от глаз пользователя. Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы.

Рабочее кресло обеспечивает поддержание рабочей позы в положении сидя, и чем длительнее это положение в течение рабочего дня, тем жестче должны быть требования к созданию удобных и правильных рабочих сидений.

Высота поверхности сиденья должна регулироваться в пределах 400 – 550 мм. Ширина и глубина его поверхности должна быть не менее 400 мм. Поверхность сиденья должна быть плоской, передний край – закругленным. Сиденье и спинка кресла должны быть полумягкими, с нескользящим, не

электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, материал которого обеспечивает возможность легкой очистки от загрязнения.

Опорная поверхность спинки стула должна иметь высоту 280 – 320 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм. Расстояние спинки от переднего края сиденья должно регулироваться в пределах 260 – 400 мм.

Рабочее место должно быть оборудовано устойчивой и просто регулируемой подставкой для ног, располагающейся, по возможности, по всей ширине отводимого участка для ног. Подставка должна иметь ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20. Поверхность подставки должна быть рифленой, по переднему краю иметь бортик высотой 10 мм.

При организации рабочего пространства необходимо учитывать индивидуальные антропометрические параметры пользователя с соответствующими допусками на возможные изменения рабочих поз и потребность в перемещениях.

Рациональной рабочей позой может считаться такое расположение тела, при котором ступни работника расположены на плоскости пола или на подставке для ног, бедра сориентированы в горизонтальной плоскости, верхние части рук – вертикальный угол локтевого сустава колеблется в пределах 70 – 90, запястья согнуты под углом не более чем 20, наклон головы – в пределах 15 – 20, а также исключены частые ее повороты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы была изучена специфика работы ателье, выявлены требования к системе автоматизации, по которым впоследствии составлено техническое задание. В результате была спроектирована и создана база данных. На основе физической модели БД созданы все необходимые классы. Выбраны подходящая распределенная архитектура приложения и шаблон проектирования и непосредственно разработана сама информационная система.

Разработанная информационная система полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявленным в техническом задании.

Приложение разработано на языке C# с использованием фреймворка ASP.NET Core на основе шаблона проектирования MVC. Разработка велась в среде Microsoft Visual Studio 2017.

В рамках развития проекта в будущем планируется следующее:

- оптимизация исходного кода для повышения производительности;
- расширение функциональных возможностей.

CONCLUSION

During implementation of final qualifying work, the specificity work of tailor shop was studied, the requirements for the automation system were identified, and subsequently the terms of reference were drafted. As a result, a database was designed and created. Based on the physical model of the database all the necessary classes was created.

A suitable distributed application architecture and design pattern was chose and the information system itself is directly developed.

The developed information system fully meets all the requirements presented in the terms of reference.

The application was developed in C # language with using ASP.NET Core framework based on the MVC design pattern. Integrated development environment Microsoft Visual Studio 2017 was used to develop the application.

For the future development of the project, the following is planned:

- optimization of the source code for system performance improvement;
- functionality expansion.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Евдокимова А. Б. Выбор информационных систем для компаний малого бизнеса // Экономика, управление, финансы: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2017 г.). — Краснодар: Новация, 2017. — С. 99-103. — URL <https://moluch.ru/conf/econ/archive/220/11756/>, свободный. Яз. Рус. Дата обращения: 01.04.2018.
2. Архитектурные особенности проектирования и разработки Веб-приложений [Электронный ресурс] / Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/611/467/lecture/28784>, свободный. Яз. Рус. Дата обращения: 10.04.2018.
3. Toad Data Modeler [Электронный ресурс]: Quest Software. URL: <https://www.toadworld.com/products/toad-data-modeler>, свободный. Яз. Англ. Дата обращения: 04.05.2018.
4. Introduction to ASP.NET Core [Электронный ресурс]/ MSDN – сеть разработчиков Microsoft. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/?view=aspnetcore-2.1>, свободный. Яз. Англ. Дата обращения: 04.05.2018.
5. Усольцев А.А. Информационные системы в экономике [Электронный ресурс]: конспект лекций / Усольцев А.А. Том. политехн. ун-т. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 254 с. – Электрон. версия печ. публ. URL: http://portal.tpu.ru/SHARED/a/ALEKC/Ucheba/Uchmet/Inf_Sys/Inf_Sys.pdf, свободный. Яз. Рус. Дата обращения: 10.04.2018.
6. PostgreSQL 10 [Электронный ресурс]: Postgres Professional. URL: <https://postgrespro.ru/docs/postgresql/10/intro-what-is>, свободный. Яз. Рус. Дата обращения: 04.05.2018.
7. Обзор интегрированной среды разработки Visual Studio [Электронный ресурс]: Microsoft.com. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/ide/visual-studio-ide>, свободный. Яз. Англ. Дата обращения: 04.05.2018.

8. Пособие. Распределённые системы. Архитектура клиент-сервер [Электронный ресурс]: Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». URL: <https://edu.vsu.ru/mod/book/view.php?id=12520&chapterid=237>, свободный. Яз. Рус. Дата обращения: 10.04.2018.
9. Нотация и семантика языка UML [Электронный ресурс] / Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/32/32/info>, свободный. Яз. Рус. Дата обращения: 24.05.2018.
10. UML Tutorial [Электронный ресурс] / Tutorials point – simply easy learning. URL: <https://www.tutorialspoint.com/uml/index.htm>, свободный. Яз. Англ. Дата обращения: 24.05.2018.
11. Get Bootstrap [Электронный ресурс]: Bootstrap. URL: <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/>, свободный. Яз. Англ. Дата обращения: 01.05.2018.
12. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
13. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
14. СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
15. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки.
16. ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
17. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
18. ГОСТ 12.1.045–84 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.

19. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. От 30.12.2015). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/

20. ГОСТ Р ИСО 9241-5-2009. Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 5. Требования к расположению рабочей станции и осанке оператора.

21. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение.

22. СанПиН 2.2.4.1191–03. Электромагнитные поля в производственных условиях.

23. Федеральный закон от 22.07.2013 г. №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

24. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления»

25. Федеральный закон от 24.07.2009 №212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования». [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_89925. Дата обращения:

24.05.2018.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Матрица SWOT-анализа

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1. Актуальность разработки.</p> <p>С2. Простой интерфейс пользователя.</p> <p>С3. Отличная масштабируемость проекта</p> <p>С4. Возможность взаимодействия системы с различными ОС.</p> <p>С5. Ограничение доступа по ролям.</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1. Высокая сложность и большие трудозатраты разработки.</p> <p>Сл2. Необходима постоянная поддержка продукта.</p> <p>Сл3. Отсутствие команды разработчиков.</p> <p>Сл4. Небольшой опыт разработки.</p> <p>Сл5. Незнание программного продукта на целевом рынке.</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Внедрение дополнительных функций.</p> <p>В2. Доработка по пожеланиям пользователей.</p> <p>В3. Тенденция роста спроса на программный продукт.</p> <p>В4. Рост потребностей клиентов.</p> <p>В5. Захват смежных сегментов целевого рынка.</p>	<p>Направления развития:</p> <p>1. В1В5С1С2С3С4 – увеличение степени автоматизации процессов.</p> <p>2. В3В4С1С3 – повышение удобства использования.</p> <p>3. В4С1С2С5 – повышение надежности системы.</p> <p>4. В3В4С1С4 – интеграция с другими информационными системами.</p>	<p>Сдерживающие факторы:</p> <p>В2Сл4 – в связи со сложностью разработки возможен выход за предполагаемые временные и бюджетные рамки.</p> <p>В4В5Сл2Сл4 – отсутствие команды разработчиков.</p> <p>В3В5Сл5 – отсутствие опыта продвижения программного продукта на рынке.</p>
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Появление и развитие аналогичных систем.</p> <p>У2. Непопулярность продукта на рынке.</p> <p>У3. Сбой работы в различных средах функционирования продукта.</p>	<p>Угрозы развития:</p> <p>1. У2У3С2С3С4С5 – непопулярность продукта на рынке снизит мотивацию разработчика к развитию проекта.</p> <p>2. У1С1 – развитие конкурентных систем может привести к снижению спроса на продукт.</p>	<p>Уязвимости:</p> <p>1. У3Сл1Сл5 – сбой работы программы при первом появлении на рынке могут способствовать провалу проекта.</p> <p>2. У3У4Сл1Сл2Сл4 – нестабильность работы всей системы в целом.</p>

У4. Чрезмерно быстрое увеличение нагрузки на систему У5. Возможность наличия не выявленных ошибок		
---	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
1	2	3	4
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель, бакалавр
Выбор направления исследований	2	Выбор направления исследований	Научный руководитель
	3	Подбор и изучение материалов по теме	Бакалавр
	4	Календарное планирование работ по теме	Научный руководитель, бакалавр
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Бакалавр
	6	Утверждение лучшего результата	Научный руководитель
Обобщение и оценка результатов	7	Оценка эффективности полученных результатов	Научный руководитель, бакалавр
	8	Определение целесообразности проведения ВКР	Бакалавр
Проведение ВКР			
Разработка технической документации и проектирование	9	Разработка информационной системы	Бакалавр
	10	Тестирование разработанной системы на наличие ошибок	Бакалавр
	11	Оценка эффективности и применения разработки	Бакалавр
	12	Разработка социальной ответственности по теме	Бакалавр
Оформление отчета (комплекта документации по ВКР)	13	Составление пояснительной записки	Бакалавр

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Временные показатели научного исследования

Название работы	Исполнители	Трудоемкость работ, человеко-дни									Длительность работ					
		tmin			tmax			тожi			Тр, рабочие дни			Тк, календарные дни		
		И1	И2	И3	И1	И2	И3	И1	И2	И3	И1	И2	И3	И1	И2	И3
Постановка задачи	1	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2	2	2
Анализ предметной области	1	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2	2	2
Выбор методов и средств разработки	1	1	2	2	2	3	3	1,4	2,4	2,4	1,4	2,4	2,4	2	4	4
Проектирование архитектуры системы	2	1	1	1	3	3	3	1,8	1,8	1,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1
Реализация первой версии системы	1	8	8	9	11	12	13	9,2	9,6	10,6	9,2	9,6	10,6	14	14	16
Реализация второй версии системы	1	9	13	12	12	15	14	10,2	13,8	12,8	10,2	13,8	12,8	15	20	19
Разработка алгоритмов прогнозирования	1	10	10	10	12	12	12	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	16	16	16
Разработка графического пользовательского интерфейса	1	6	4	3	8	6	5	6,8	4,8	3,8	6,8	4,8	3,8	10	7	6

Внедрение функций для гибкой настройки работы системы	1	7	8	10	10	10	12	8,2	8,8	10,8	8,2	8,8	10,8	12	13	16
Разработка и внедрение функций, обеспечивающих стабильную работу программной системы	1	5	6	8	6	8	10	5,4	6,8	8,8	5,4	6,8	8,8	8	10	13
Реализация конечной версии программного продукта	1	4	6	5	5	7	6	4,4	6,4	5,4	4,4	6,4	5,4	7	9	8
Тестирование	2	2	2	2	3	3	3	2,4	2,4	2,4	1,2	1,2	1,2	2	2	2
Исправление ошибок	1	1	1	1	3	3	3	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	3	3	3
Оценка полученных результатов	1	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2	2	2
Оформление сопровождающей документации	1	7	7	7	10	10	10	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	12	12	12
Итого								74,8	81,8	83,8	72,7	79,7	81,7	108	117	122

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Календарный план-график проведения работ

№	Вид работ	Исполнители	T_{ki}	Продолжительность выполнения работ				
				февр.	март	апрель	май	июнь
1	Составление ТЗ	Руководитель, студент,	5	█				
2	Выбор направления исследований	Руководитель	4	█				
3	Подбор и изучение материалов по теме	Студент	10		█			
4	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, студент	2		█			
5	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Студент	5		█			
6	Утверждение лучшего результата	Руководитель	1		█			
7	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, студент	2		█			
8	Определение целесообразности и проведения ВКР	Студент	2		█			
9	Разработка информационной системы	Студент	35		██████████			
10	Тестирование разработанной системы на наличие ошибок	Студент	12			██████████		
11	Оценка эффективности и применения разработки	Студент	6				██████████	
12	Разработка социальной ответственности по теме	Студент	6					██████████
13	Составление пояснительной записки	Студент	12					██████████