

Школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»
 Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка информационной системы регистрации соглашений об оказании юридической помощи

УДК 004.65:004.451:340

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K82	Булдаев Баир Тимурович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Кузнецов Дмитрий Юрьевич	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	д.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД	Мезенцева Ирина Леонидовна	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Чердынцев Евгений Сергеевич	к.т.н.		

Планируемые результаты освоения ООП по направлению 09.03.04

«Программная инженерия»

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
УК(У)-9	Способность проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески-перспективного продукта на основе научно-технической идеи
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ОПК(У)-2	Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию образовательного контента, прикладных баз данных
ОПК(У)-3	Способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК(У)-4	Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности
ОПК(У)-5	Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией
ОПК(У)-6	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с

	применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК(У)-7	Способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка
ОПК(У)-8	Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности
ОПК(У)-9	Способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности
ПК(У)-2	Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения
ПК(У)-3	Способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках
ПК(У)-4	Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК(У)-5	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат
ПК(У)-6	Способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК(У)-7	Способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы
ПК(У)-8	Способность к реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение информационной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг
ПК(У)-9	Способность к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (прикладная математика и информатика)

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Отделение информационных технологий
 Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой
 _____ Шерстнев В.С.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студентам:

Группа	ФИО
8К82	Булдаеву Баиру Тимуровичу

Тема работы:

Разработка информационной системы регистрации соглашений об оказании юридической помощи	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	06.06.2022
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объектом разработки в исследовательской работе является информационная система для регистрации соглашений об оказании юридической помощи.</p> <p>Предмет исследования: проектирование и разработка информационной системы для ведения документации адвокатского образования.</p> <p>Режим работы: непрерывный.</p>
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ предметной области. 2. Проектирование информационной системы. 3. Реализация информационной системы. 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. 5. Социальная ответственность.
---	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Гасанов Магеррам Али оглы
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	28.03.2022
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Кузнецов Дмитрий Юрьевич	к.т.н.		

Задание приняли к исполнению студенты:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К82	Булдаев Баир Тимурович		

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Кафедра Отделение информационных технологий
 Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия
 Уровень образования Бакалавр
 Период выполнения Весенний семестр 2021/2022 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:	06.06.2022
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	<i>Глава 1. Анализ предметной области</i>	20
	<i>Глава 2. Проектирование информационной системы</i>	20
	<i>Глава 3. Реализация информационной системы</i>	20
	<i>Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	20
	<i>Глава 5. Социальная ответственность</i>	20

СОСТАВИЛ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Кузнецов Дмитрий Юрьевич	К.Т.Н.		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Чердынцев Евгений Сергеевич	К.Т.Н.		

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

Студенту:

Группа	ФИО
8K82	Булдаев Баир Тимурович

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Программная инженерия

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оклад руководителя – 60000 руб. Оклад инженера – 35000 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Премимальный коэффициент руководителя 30%; Премимальный коэффициент инженера 20%; Доплаты и надбавки руководителя 30%; Доплаты и надбавки инженера 30%; Дополнительной заработной платы 12%; Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 1,3%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30,2 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Определение потенциального потребителя результатов исследования, SWOT-анализ разработанной стратегии
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Определение структуры работы. Расчет трудоемкости выполнения работ. Подсчет бюджета исследования
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Рассчитать показатели финансовой эффективности, ресурсоэффективности и эффективности исполнения

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	04.03.2022
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	Д.э.н.		04.03.2022

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K82	Булдаев Баир Тимурович		04.03.2022

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа 8K82		ФИО Булдаев Баир Тимурович	
Школа	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

Тема ВКР:

Разработка информационной системы регистрации соглашений об оказании юридической помощи

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> - Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. - Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации 	<p><i>Объект исследования:</i> информационная система регистрации соглашений об оказании юридической помощи.</p> <p><i>Область применения:</i> адвокатские образования.</p> <p><i>Рабочая зона:</i> офисное помещение.</p> <p><i>Размеры помещения:</i> 5 м * 3 м</p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> Персональный компьютер 1 шт.</p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляемые в рабочей зоне:</i> проектирование, разработка информационной системы.</p>
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.</p> <p>ГОСТ 21889-76. Система «человек-машина». Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования.</p> <p>ГОСТ Р ИСО 14738-2007. Безопасность машин. Антропометрические требования при проектировании рабочих мест машин.</p> <p>Рациональная организация труда в течение рабочего времени предусмотрена Трудовым Кодексом РФ ФЗ-197</p>
--	---

<p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов 	<p>Опасные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий; <p>Вредные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Повышенный уровень шума; 3. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения; 4. Монотонность труда, вызывающая монотонию; 5. Длительное сосредоточенное наблюдение. 6. Производственные факторы, связанные с электромагнитными излучениями <p>Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: Соблюдение техники безопасности и распорядка дня</p>
---	--

	на рабочем месте.
3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения	Разработка проектного решения экологически безопасна, однако может косвенно влиять на атмосферу, так как работа компьютера связана с потреблением электроэнергии и нагревом аппаратных средств.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения	Возможные ЧС: Природные катастрофы (наводнения, цунами, ураган и т.д.); Геологические воздействия (землетрясения, оползни, обвалы, провалы территории и т.д.); Техногенные аварии (короткое замыкание в сети подключения компьютера, пожар) Наиболее типичная ЧС: Пожар
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
	01.03.2022

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД	Мезенцева Ирина Леонидовна	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K82	Булдаев Баир Тимурович		19.04.2022

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 90 страниц, 27 рисунков, 26 таблиц и 15 источников.

Ключевые слова: документация, адвокатское образование, информационная система, проектирование, разработка.

Объектом исследования является информационная система регистрации соглашений об оказании юридической помощи.

Предметом исследования является проектирование и разработка информационной системы для ведения документации адвокатского образования.

Цель работы: упрощение и автоматизация ведения журналов регистрации соглашений и адвокатских запросов, а также хранение документации адвокатской коллегии в условиях, исключающих доступ третьих лиц.

В процессе выполнения работы был проведен анализ предметной области. Выбрана архитектура, технологии и среда разработки.

В результате исследования была спроектирована и реализована информационная система для регистрации соглашений об оказании юридической помощи.

Область применения: адвокатские образования.

В будущем планируется последующее внедрение данной информационной системы в адвокатские образования для ведения документации.

СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

1. IDEF0 – методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов.
2. Контекстная диаграмма – вид IDEF0 диаграммы, представляющая общее описание системы.
3. HTTP – протокол прикладного уровня передачи произвольных данных.
4. HTTPS – расширение протокола HTTP для поддержки шифрования в целях повышения безопасности.
5. Веб-сервер – сервер, принимающий HTTP-запросы от клиентов, и выдающий им HTTP-ответы.
6. BSD-лицензия – лицензионное соглашение, используемое для свободного программного обеспечения.
7. Веб-страница – документ или информационный ресурс сети Интернет.
8. Веб-сайт – одна или несколько логически связанных между собой веб-страниц.
9. JavaScript – мультипарадигменный язык программирования, используемый в основном для разработки веб-сайтов.
10. Kotlin – статически типизированный, объектно-ориентированный язык программирования.
11. Gradle – система автоматической сборки проекта.
12. JWT – это открытый стандарт для создания токенов доступа, основанный на формате JSON.
13. JSON – текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript.
14. API – описание способов (набор классов, процедур, функций, структур или констант), которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой

15. REST – архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети.

16. Java – строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования общего назначения.

17. Фреймворк – программная платформа, облегчающая разработку ПО. Фреймворк задает каркас приложения и накладывает ограничения, позволяющие вести разработку более структурированно.

18. СУБД (система управления базой данных) – программа, позволяющая выполнять операции для записи, хранения и выборки данных.

19. Docker – программное обеспечение для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации, контейнеризатор приложений.

20. Docker-образ – шаблон для создания Docker-контейнеров.

21. Docker-репозиторий – место хранения Docker-образов.

22. CI/CD – комбинация непрерывной интеграции и непрерывного развёртывания программного обеспечения в процессе разработки.

23. YAML – формат хранения данных, концептуально близкий к языкам разметки, но ориентированный на удобство ввода-вывода типичных структур данных многих языков программирования.

24. OpenAPI спецификация – формализованная спецификация и экосистема множества инструментов, предоставляющая интерфейс между системами.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Реферат.....	10
Список терминов и сокращений.....	11
Введение.....	15
Глава 1. Анализ предметной области.....	17
1.1 Общая информация.....	17
1.2 Описание процесса регистрации документа.....	18
1.3 Требования к информационной системе.....	21
1.4 Обзор конкурентных решений.....	22
1.5 Выводы по главе.....	24
Глава 2. Проектирование информационной системы.....	25
2.1 Роли и функциональные возможности пользователей системы.....	25
2.2 Диаграмма последовательностей.....	27
2.3 Логическая модель базы данных.....	28
2.4 Архитектура и выбор технологий для реализации.....	29
2.4.1 Общая архитектура информационной системы.....	29
2.4.2 Сервис обработки HTTP/HTTPS запросов.....	30
2.4.3 Сервис пользовательского интерфейса.....	31
2.4.4 Сервис авторизации.....	32
2.4.5 Сервис бизнес-логики.....	32
2.4.6 Сервис базы данных.....	33
2.5 Выводы по главе.....	34
Глава 3. Реализация информационной системы.....	35
3.1 Выбор среды разработки.....	35
3.2 Настройка сервера.....	35
3.3 Настройка CI/CD.....	38
3.4 Реализация сервиса пользовательского интерфейса.....	41
3.5 Реализация сервиса бизнес-логики.....	46
3.6 Настройка сервиса авторизации.....	50
3.7 Выводы по главе.....	52
Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	53
4.1 Введение.....	53
4.1 Потребители результатов исследования.....	53
4.2 Анализ конкурентных технических решений.....	54
4.3 SWOT-анализ.....	56
4.4 Планирование работ по научно-техническому исследованию.....	59
4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	59

4.4.2	Определение трудоемкости выполнения работ	60
4.4.3	Разработка графика проведения научного исследования	61
4.5	Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	65
4.5.1	Расчет материальных затрат НТИ	65
4.5.2	Расчет стоимости спецоборудования для научных работ	66
4.5.3	Основная заработная плата исполнителя темы	67
4.5.4	Расчет дополнительной заработной платы	70
4.5.5	Отчисления во внебюджетные фонды	70
4.5.6	Накладные расходы	71
4.5.7	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	72
4.6	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	73
	Вывод по главе	75
Глава 5.	Социальная ответственность	76
5.1	Введение	76
5.2	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	76
5.3	Производственная безопасность	79
5.4.1	Анализ опасных и вредных факторов и обоснование мероприятий по снижению их воздействия	79
5.4.1.1	Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	79
5.4.1.2	Повышенный уровень шума	80
5.4.1.3	Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	81
5.4.1.4	Монотонность труда, вызывающая монотонию	82
5.4.1.5	Длительное сосредоточенное наблюдение	82
5.4.1.6	Производственные факторы, связанные с электромагнитными излучениями	83
5.5	Экологическая безопасность при разработке проектного решения	83
5.6	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	84
	Вывод по главе	87
	Заключение	88
	Список использованных источников	89

ВВЕДЕНИЕ

В 2017 году президентом Российской Федерации был утвержден Указ «О стратегии развития информационного общества в РФ» [1]. Данный нормативный акт стал началом для развития информационных технологий и внедрения их в различные сферы общества. Безусловно, цифровизация затронула также и один из важнейших институтов гражданского общества – адвокатуру.

Одним из первых и важнейших прорывов можно считать справочно-правовую систему «КонсультантПлюс», её запуск оказал положительное влияние на все юридическое сообщество. Аналогично, среди таких информационных систем, пользующихся спросом адвокатским сообществом, можно выделить веб-сайт «Адвокатская палата города Москвы».

В основном, все используемые в адвокатских образованиях информационные системы автоматизируют адвокатскую деятельность путем ведения реестра адвокатов. Функциональные возможности систем ограничиваются просмотром, созданием и редактированием списка адвокатов, созданием электронным рассылкам и формированием списка получателей.

Учитывая вышенаписанные функциональные возможности информационных систем, выделяется упущенная возможность электронного ведения отчетностей, таких как регистрация соглашений об оказании юридической помощи и регистрация адвокатских запросов. С правовой точки зрения, ведение электронной документации основано на решении совета адвокатской палаты Санкт-Петербурга [2], где указано, что журнал регистрации соглашений и журнал регистрации адвокатских запросов может вестись на бумажном носителе и в электронном виде в документации соответствующего адвокатского образования.

Необходимо принять во внимание, что вышеупомянутым решением адвокатской палаты накладывается ряд требований на ведение документации коллегии, исходя из которых, большинство адвокатских образований, даже используя современные информационные системы, ведут документацию на бумажном носителе, что вызывает ряд очевидных проблем, связанных с

доступом и хранением. В связи с этими проблемами, адвокат не может быстро оформить ордер для защиты своего клиента, соответственно, не может оперативно оказать помощь своему доверителю. В большинстве случаев, адвокат обращается за помощью, чтобы коллеги, находящиеся в офисе, зарегистрировали соглашение и сообщили новый номер регистрации. Следует также принять во внимание тот факт, что любой адвокат имеет доступ ко всем соглашениям в коллегии и ко всем адвокатским запросам, что не соответствует вопросам безопасности и конфиденциальности данных.

В соответствии с вышеописанной проблемой, целью данной работы является упрощение и автоматизация ведения журналов регистрации соглашений и адвокатских соглашений, а также хранение документации адвокатской коллегии в условиях, исключающих доступ третьих лиц.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Сделать анализ предметной области, для определения требований к информационной системе.
2. Спроектировать информационную систему сформулированных требований
3. Реализовать информационную систему.

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Общая информация

Основным видом деятельности любого адвокатского образования является обеспечение защиты прав, свобод и интересов физических и юридических лиц на профессиональной основе. Действующими лицами в любом адвокатском образовании являются адвокаты, занимающиеся вопросами юридической защиты доверителей, и председатель, занимающийся вопросами документации и организации всех юридических процессов.

Адвокаты, согласно Федеральному закону от 31.05.2002 № 63-ФЗ «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации» [3], ведут свою юридическую деятельность на основе соглашения об оказании юридической помощи, обязательного к регистрации в документации соответствующего образования.

Согласно решению федеральной палаты адвокатов Российской Федерации, на журнал регистрации соглашения и журнал регистрации адвокатских запросов возлагаются следующие требования:

- исключение доступа третьих лиц;
- хранение оконченного журнала в течение трех лет;
- записи должны производиться четко и разборчиво;
- наличие записи о дате начала и окончания ведения журнала.

Следует отметить, что одним из важнейших требований к ведению журналов является полное отслеживание всех изменений для исключения возможности внесения иных записей постфактум. Иначе, адвокаты по общему правилу будут умалчивать о заключенных соглашениях и регистрировать их только в случае, когда по конкретному соглашению возникают вопросы по налоговой и дисциплинарной части.

При регистрации соглашения в документации образования необходимо указать:

- порядковый номер регистрации, являющийся и номером соглашения на оказание юридической помощи;
- дату заключения соглашения;
- дату регистрации соглашения;
- фамилию, имя и отчество адвоката;
- фамилию, имя и отчество доверителя, которому предстоит оказывать юридическую помощь.

Регистрация соглашения является необходимым элементом его оформления, и только оформленное соглашение об оказании юридической помощи является основанием для оформления документов, необходимых для юридической защиты клиента.

Одним из видов таких документов является адвокатский запрос, являющийся обязательным к регистрации в документации соответствующего адвокатского образования.

При регистрации адвокатского запроса рекомендуется указать:

- региональный номер адвокатского запроса;
- дата регистрации адвокатского запроса;
- наименование адресата – органа государственной власти, органа местного самоуправления, общественного управления и (или) иной организации;
- фамилию, имя и отчество адвоката, направившего запрос;
- краткое содержание адвокатского запроса;
- реквизиты соглашения об оказании юридической помощи.

1.2 Описание процесса регистрации документа

Если рассмотреть регистрацию адвокатского запроса в качестве процесса, то инициатором данного процесса является заявление доверителя на юридическую помощь. Затем адвокат на основании оформленного соглашения, регистрирует адвокатский запрос. На рисунке 1 показана диаграмма по методологии IDEF0, графически показывающая бизнес-процесс с входными, выходными данными вместе с элементами управления.

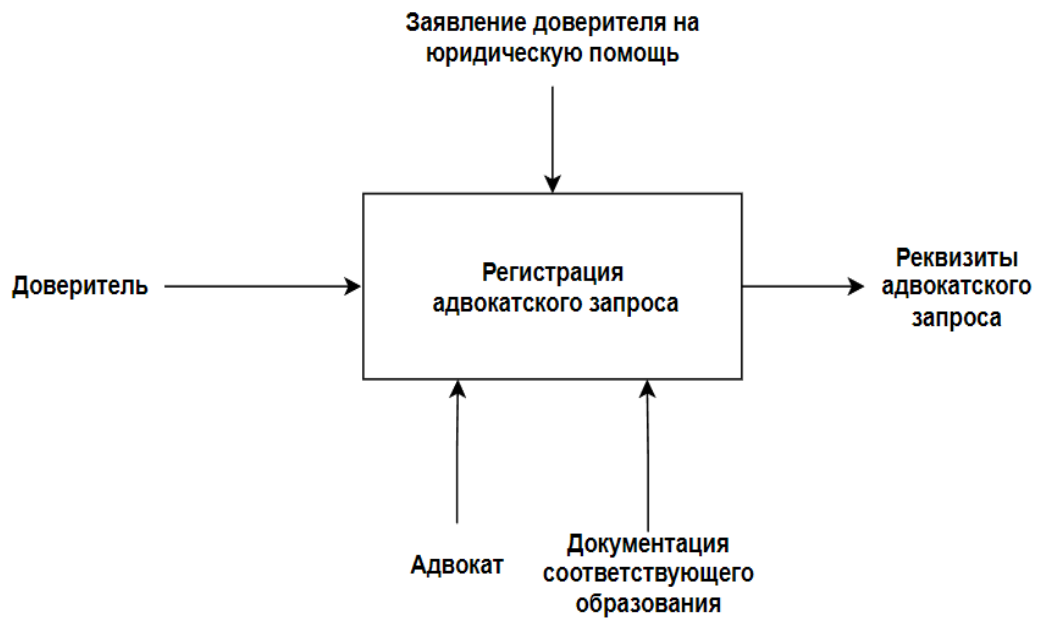


Рисунок 1 – Процесс регистрации адвокатского запроса в виде контекстной диаграммы

Контекстная диаграмма дает общее понятие о бизнес-процессе регистрации документов. Для того, чтобы показать составляющие данного процесса, на рисунке 2 показана декомпозиция данного процесса.

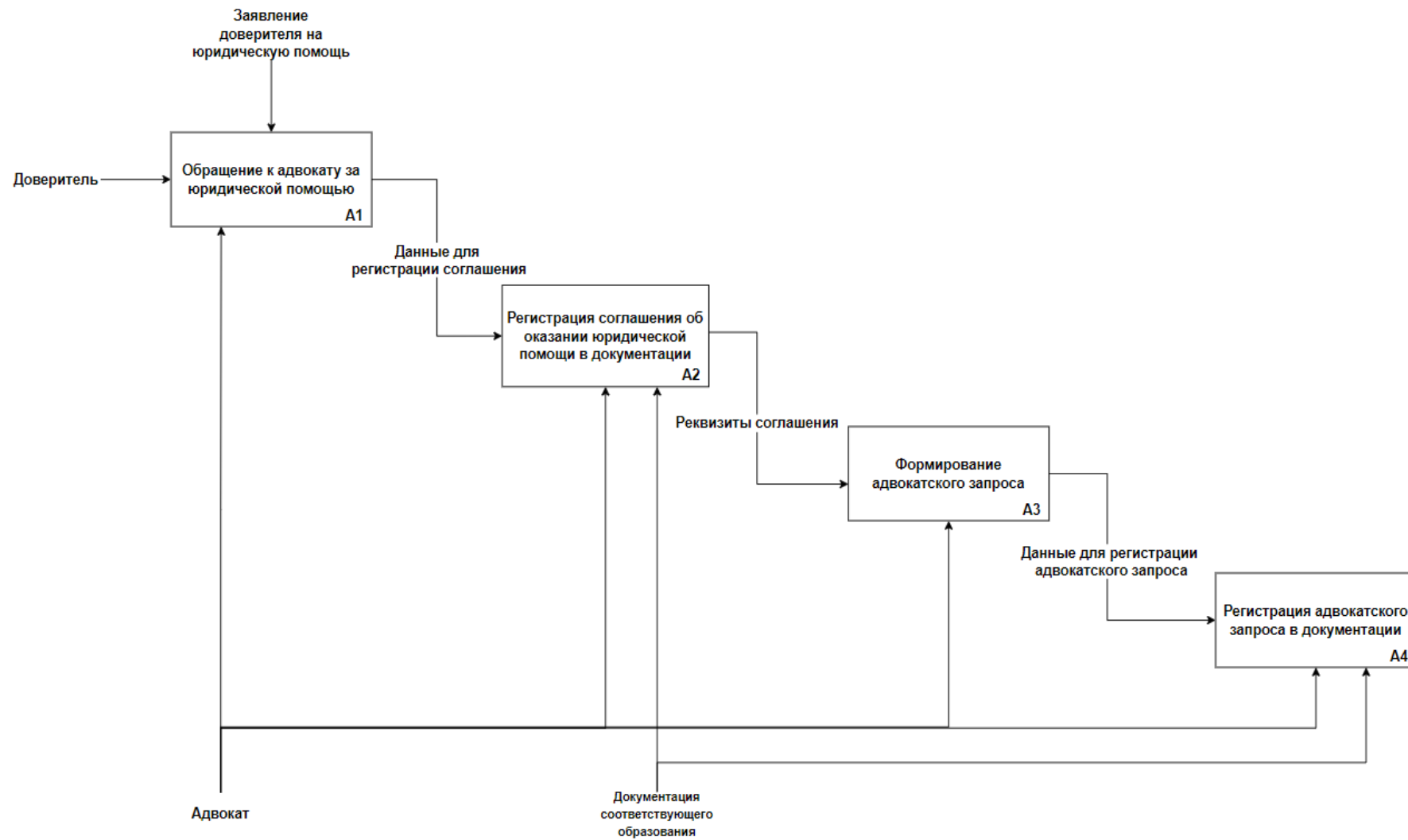


Рисунок 2 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Подпроцессы системы:

- обращение к адвокату за юридической помощью А1;
- регистрация соглашения об оказании юридической помощи А2;
- формирование адвокатского запроса А3;
- регистрация адвокатского запроса в документации А4.

На рисунке 2 в блоках А2 и А4 прослеживается проблема, связанная с доступом к документации. Учитывая, что во многих адвокатских образованиях журналы ведутся исключительно на бумажном носителе, внесение записи адвокатом возможно только вручную. Для наглядной демонстрации данной проблемы приведена декомпозиция блока А2 на рисунке 3.

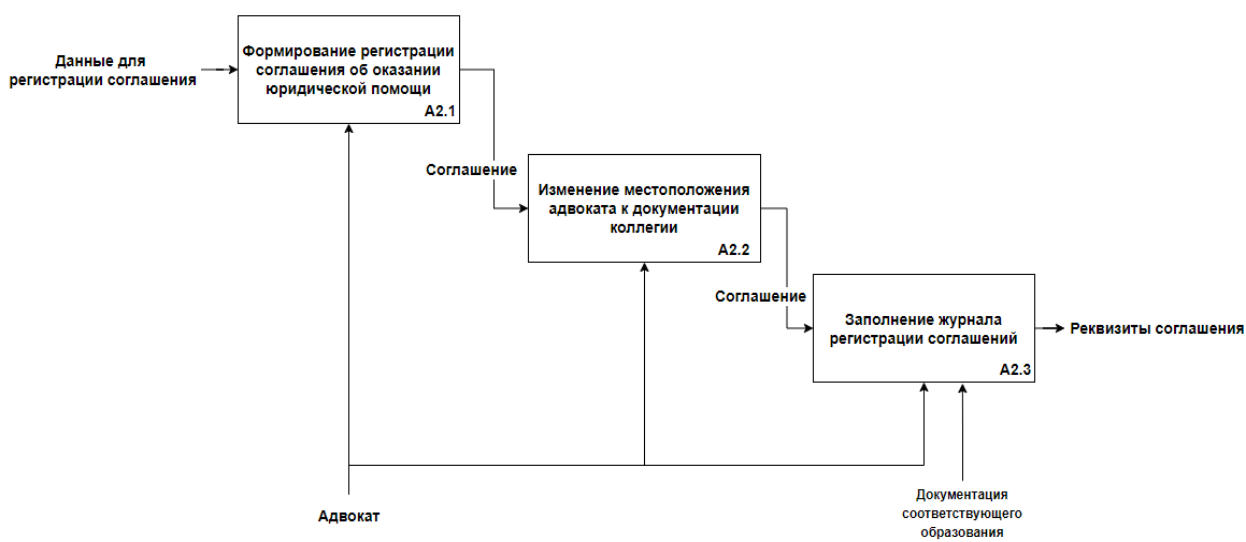


Рисунок 3 – Декомпозиция блока А2

На рисунке 3 в блоке А2.2 прослеживается проблема, связанная с организацией бизнес-процесса регистрации адвокатского запроса. Входные и выходные данные совпадают из-за необходимости физического заполнения журнала, следовательно, данный блок необязателен и может исчезнуть посредством введения информационной системы.

1.3 Требования к информационной системе

Для решения ранее озвученных проблем, необходимо определить функциональные требования для системы. Однако необходимо учитывать, что данная система проектируется без опоры на определенное адвокатское образование, следовательно, система должна поддерживать несколько

адвокатских образований с формированием для каждого собственного информационного пространства.

Проанализировав предметную область, были определены следующие необходимые функциональные возможности системы:

- хранение журнала регистрации соглашений;
- хранение журнала регистрации адвокатских запросов;
- отслеживание всех изменений журнала регистрации соглашений;
- отслеживание всех изменений журнала регистрации адвокатских запросов;
- возможность авторизации пользователем под его учетной записью;
- возможность создания нового пользователя с определенной ролью для работы внутри информационного пространства коллегии;
- создание собственного информационного пространства для каждого адвокатского образования.

1.4 Обзор конкурентных решений

Анализируя общедоступные решения, предназначенные для организации работы юристов в адвокатских образованиях, можно выделить только один тип информационных систем для адвокатских палат соответствующих городов, поскольку остальные проекты либо приостановлены, либо выполняют аналогичные функции. Наиболее ярким представителем является веб-сайт адвокатской палаты города Москвы.

Веб-сайт адвокатской палаты города Москвы содержит ряд функциональных возможностей для рядового пользователя. Среди таких возможностей стоит отметить:

- наличие электронного реестра адвокатов;
- наличие реестра адвокатских образований;
- возможность заказать бесплатную юридическую помощь;
- наличие большого количество нормативных документов;
- статьи по различным юридическим вопросам.

Среди основных преимуществ данного сайта можно выделить: бесплатность, удобство интерфейса и большая база статей.

Веб-сайт выполнен в минималистичном стиле. На рисунке 4 представлена навигационная панель сайта. Из рисунка видно, что данный веб-сайт, в основном, предназначен в качестве визитной карточки адвокатской палаты и не представляет эксклюзивные возможности автоматизации работы для юристов данного образования.

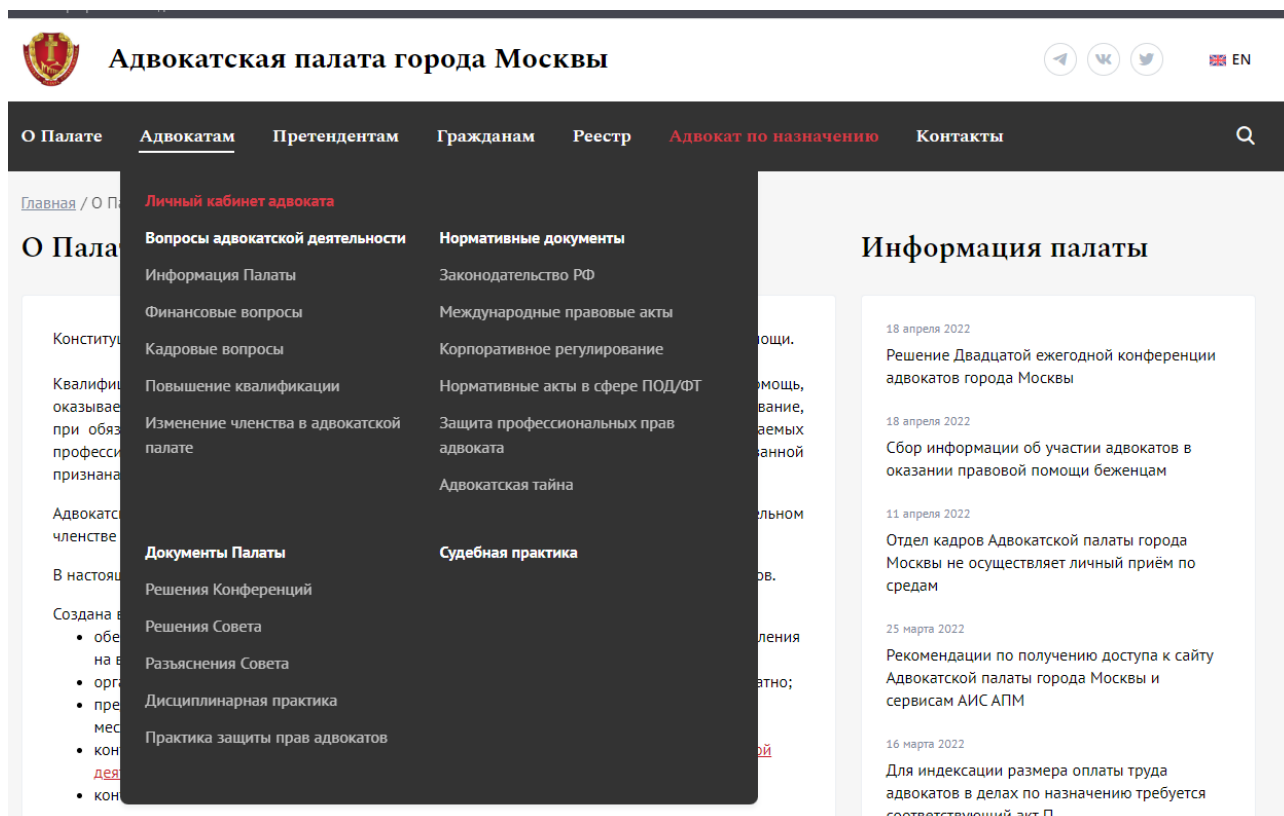


Рисунок 4 – Навигационная панель адвокатской палаты города Москвы

Соответственно, данный веб-сайт не является заменой разрабатываемого решения, поскольку не решает проблемы юристов в адвокатских образованиях по отношению к ведению отчетностей.

Таким образом, конкурентных проектов, выполняющие вышеперечисленные требования к информационной системе, на рынке программного обеспечения попросту нет.

1.5 Выводы по главе

Результатом данной главы является анализ предметной области, включающий в себя общую информацию об адвокатских образованиях и требования к ведению журналов регистрации. Также, данная глава содержит описание бизнес-процесса регистрации адвокатского запроса, объединяющего в себе процесс регистрации соглашения об оказании юридической помощи и процесс обработки обращения доверителя к организации. На основе этого анализа выявлены функциональные требования к информационной системе, необходимые для проектирования системы.

Рассматривая конкурентные решения, сформирован общий вывод, что они не выполняют необходимых требований для разрешения проблем юристов при работе в адвокатском образовании по отношению к ведению отчетностей.

ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Роли и функциональные возможности пользователей системы

На любом этапе проектирование информационной системы, необходимо иметь четкое представление о ролях пользователей данной системы и их функциональные возможности. Исходя из требований к системе образуются четыре роли пользователей: Администратор, Председатель, Адвокат и Гость.

На рисунке 5 представлены варианты использования системы пользователем с ролью «Администратор».

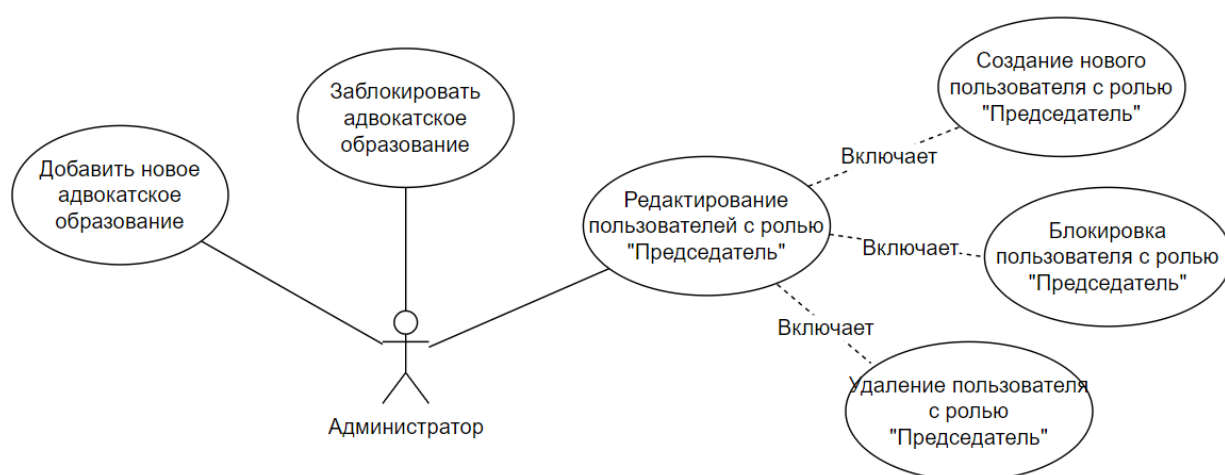


Рисунок 5 – Функциональные возможности администратора

Администратор является авторизованным пользователем, имеющий доступ к панели редактирования пользователей с ролью «Председатель» и, с возможностью создания и блокирования адвокатских образований.

На рисунке 6 показаны варианты использования информационной системы пользователем с ролью «Председатель».

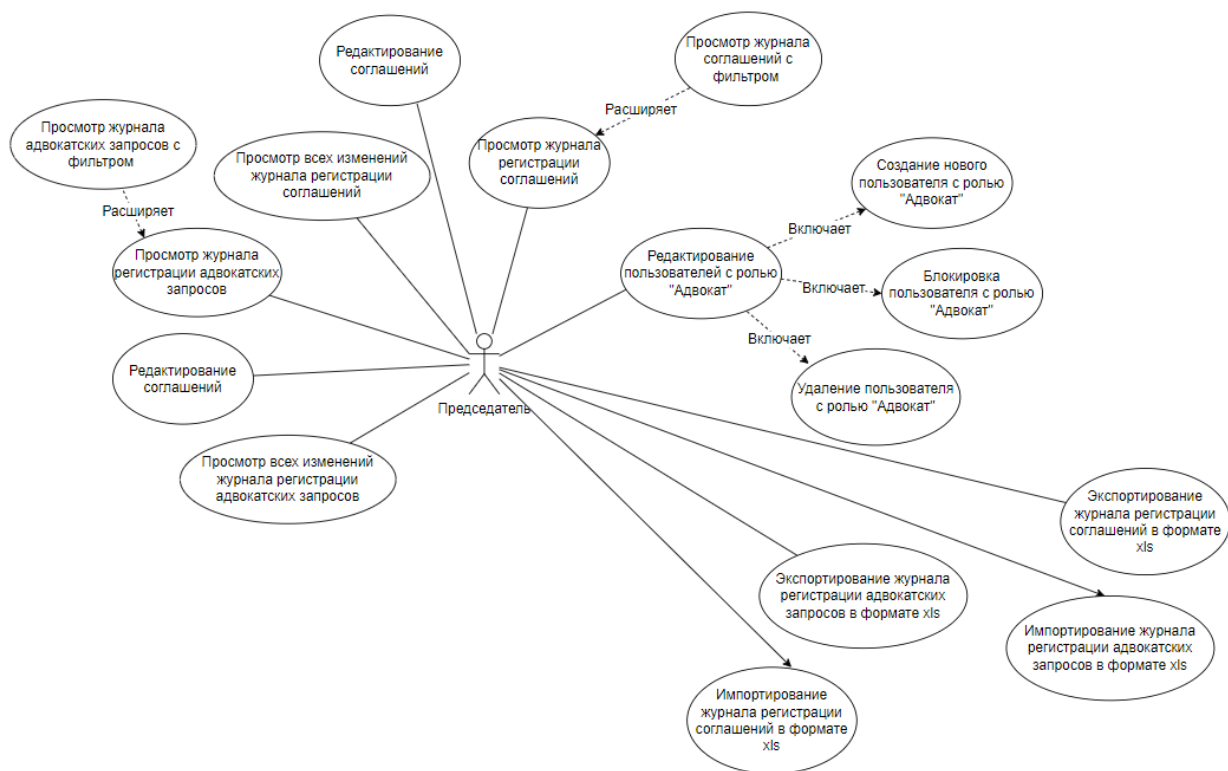


Рисунок 6 – Функциональные возможности пользователя с ролью «Председатель»

Председатель является авторизованным пользователем, с возможностью управления пользователями с ролью «Адвокат» и журналами регистрации соглашений и адвокатских запросов внутри адвокатского образования. Функциональные возможности данного пользователя: просмотр журналов регистрации соглашений и адвокатских запросов, а также создание, удаление и блокировка пользователей с ролью «Адвокат», состоящих в данном адвокатском образовании. Особенной возможностью является просмотр всех изменений всех журналов регистрации.

На рисунке 7 представлены варианты использования системы пользователем с ролью «Адвокат».

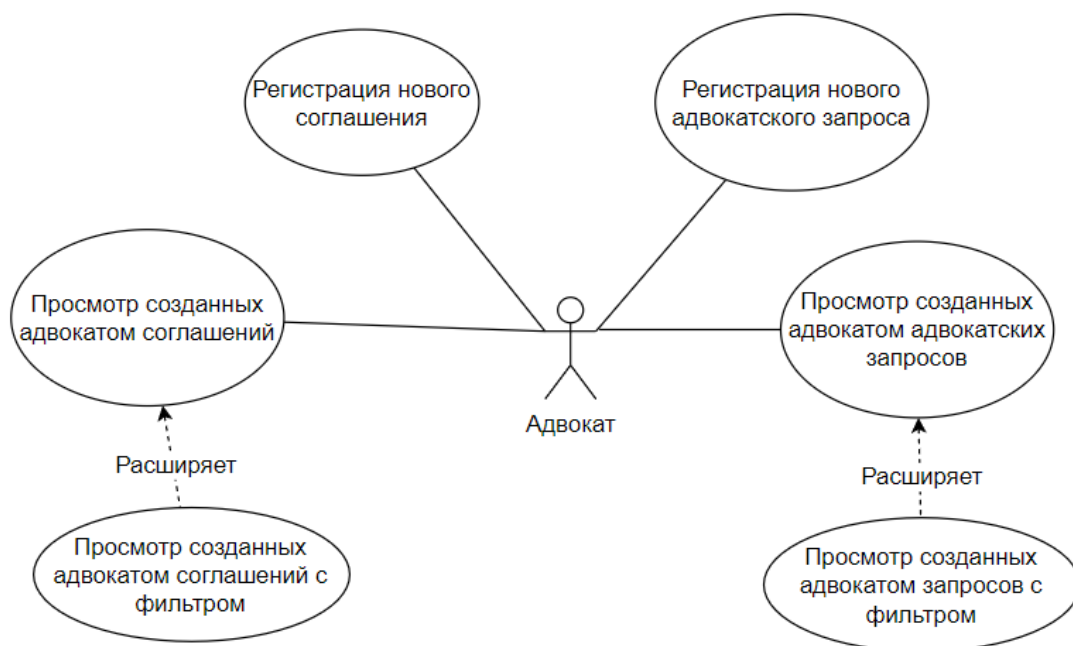


Рисунок 7 – Функциональные возможности пользователя с ролью «Адвокат»

Адвокат является авторизованным пользователем с возможностью создания новых соглашений и адвокатских запросов и просмотром созданных им документов.

На рисунке 8 показан вариант использования системы пользователем с ролью «Гость».

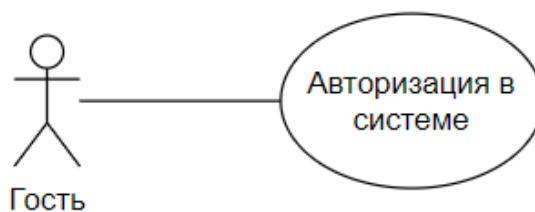


Рисунок 8 – Функциональные возможности пользователя с ролью «Гость»

Гость является неавторизованным пользователем с единственной функциональной возможностью – авторизация в системе.

2.2 Диаграмма последовательностей

На рисунке 9, используя диаграмму последовательностей, описан процесс регистрации соглашений об оказании юридической помощи внутри информационной системы.

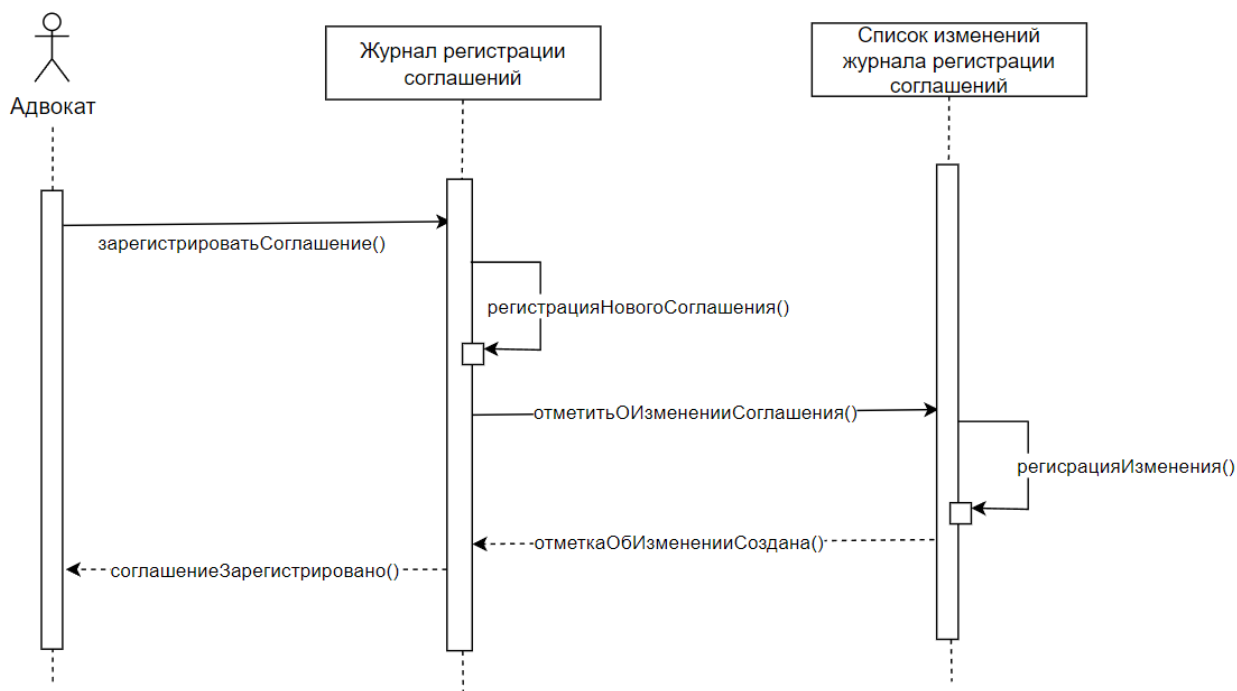


Рисунок 9 – Диаграмма последовательностей регистрации соглашения

Инициатором регистрации соглашения выступает адвокат. В процессе регистрации используются следующие системы: журнал регистрации соглашений и список изменений журнала регистрации соглашений.

Аналогично происходит процесс регистрации адвокатского запроса и процесс изменения любого журнала регистрации, так как фиксирование изменения является обязательным функциональным требованием к информационной системе.

2.3 Логическая модель базы данных

Исходя из диаграмм вариантов использования и функциональных требований к системе, выделяются пять основных сущностей:

1. Пользователь.
2. Роль.
3. Адвокатское образование.
4. Соглашение об оказании юридической помощи.
5. Адвокатский запрос.

Основываясь на вышеперечисленные сущности, спроектирована логическая модель базы данных, которая представлена на рисунке 10.

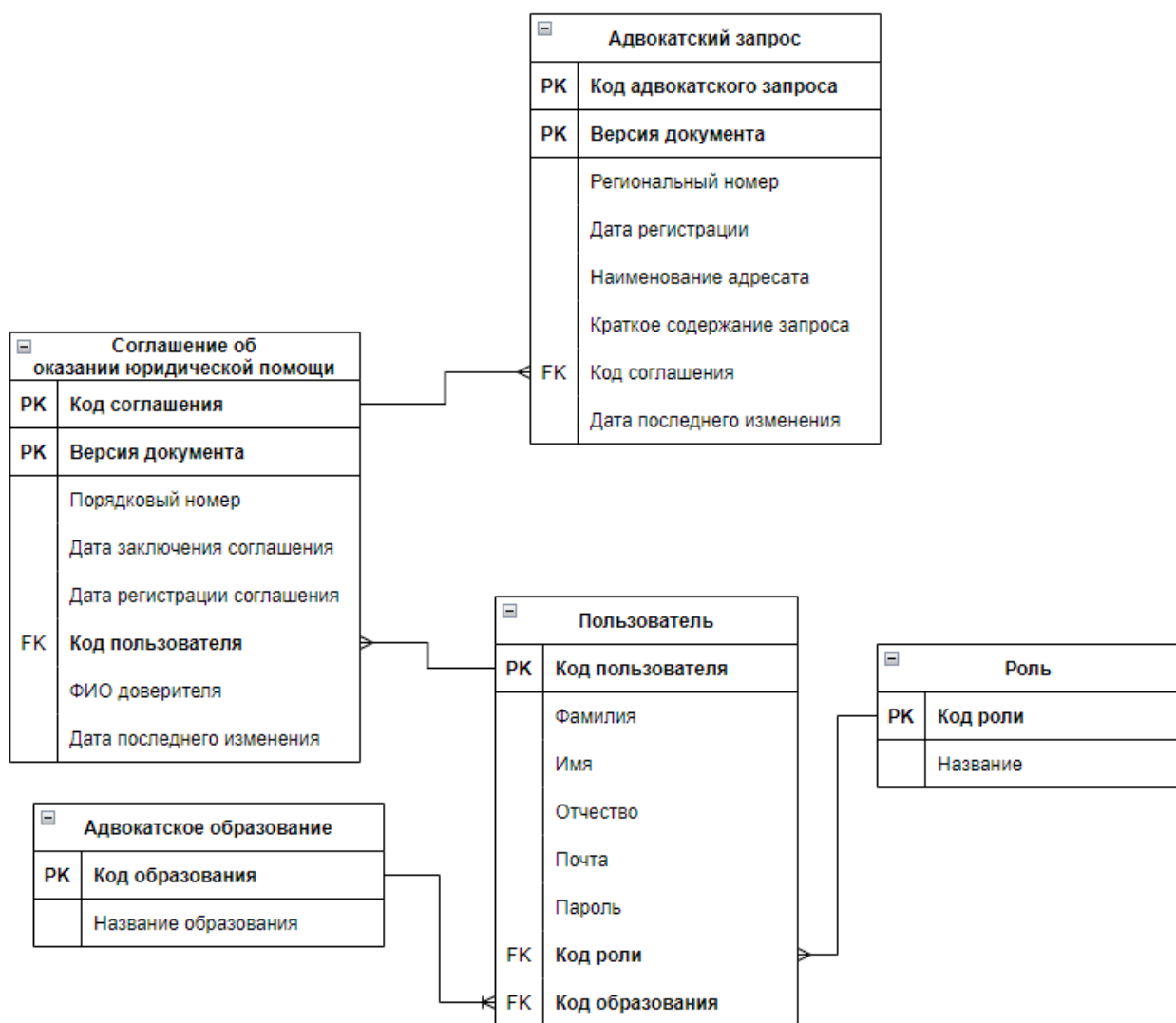


Рисунок 10 – Логическая модель базы данных

2.4 Архитектура и выбор технологий для реализации

2.4.1 Общая архитектура информационной системы

В качестве основы проектирование архитектуры выступает микросерверная архитектура. Этот подход к построению информационной системы обладает существенными преимуществами:

- стабильность и управляемость системы;
- масштабируемость проекта;
- возможность применения различных технологий.

Положительные качества данной архитектуры обеспечивается тем фактом, что отдельные сервисы не знают о реализации друг друга, соответственно, разработка нового функционала в отдельном сервисе не затрагивает функционал другого.

В соответствии с вышеуказанным, информационная система разделена на следующие сервисы:

- сервис обработки HTTP/HTTPS запросов;
- сервис пользовательского интерфейса;
- сервис бизнес-логики;
- сервис авторизации;
- сервис базы данных.

Взаимодействие и обмен информацией между сервисами осуществляется по протоколу HTTP/HTTPS.

На рисунке 11 показана схема взаимодействия сервисов информационной системы.

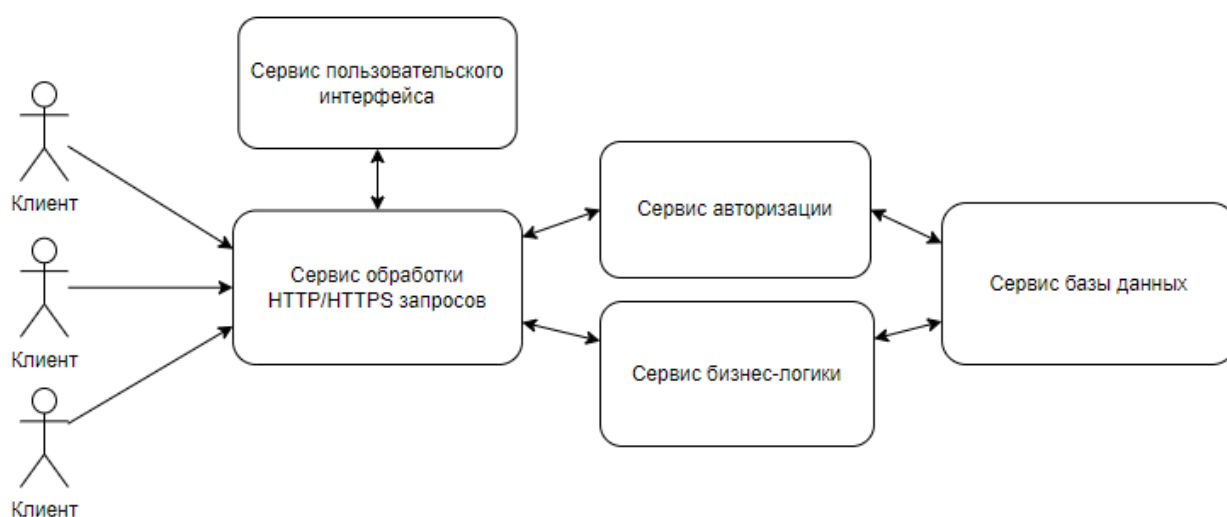


Рисунок 11 – Схема взаимодействия компонентов сервисов

В следующих разделах рассматриваются назначение каждого конкретного сервиса и выбранные технологии для реализации.

2.4.2 Сервис обработки HTTP/HTTPS запросов

Сервис обработки HTTP/HTTPS запросов предназначен для маршрутизации HTTP/HTTPS запросов для обеспечения обмена информацией между клиентами и сервисами информационной системы.

В качестве сервиса обработки HTTP/HTTPS запросов выступает веб-сервер Nginx [4]. Такой выбор обусловлен следующими факторами:

- свободная BSD-лицензия;
- производительность;
- гибкость;
- поддержка и документация.

Принимая во внимание использование готового решения, данный сервис не требует собственной разработки, а лишь настройку готового программного обеспечения.

2.4.3 Сервис пользовательского интерфейса

Сервис пользовательского интерфейса предназначен для внешнего представления системы, которое отображается у клиентов. В рамках данной работы, реализация пользовательского интерфейса выполнена в качестве веб-сайта.

Данный веб-сайт использует архитектуру одностраничного приложения (SPA), так как такие приложения характеризуются гибкостью и отзывчивостью пользовательского интерфейса, высокой скоростью и простым кэшированием данных.

Для реализации выбран React [5], являющийся JavaScript-библиотекой для создания пользовательских интерфейсов. Среди его преимуществ стоит отметить:

- виртуальная объектная модель документа
- повторное использование компонентов
- нисходящий поток данных
- огромное сообщество разработчиков
- браузерные инструменты

В качестве основного языка программирования выбран Kotlin [6], что обусловлено возможностью разработки на одном языке вместе с сервисом бизнес-логики. Для автоматической сборки был выбран Gradle [7].

2.4.4 Сервис авторизации

Сервис авторизации обеспечивает учет пользователей и их аутентификацию, используя реквизиты для входа и, исходя из роли, авторизует пользователя.

Данный сервис использует управление доступом на основе ролей (RBAC), формируя JWT-токены для подтверждения личности. Основные преимущества данной технологий:

- не требуется хранение данных о выданных сессиях;
- возможность одновременного доступа к различным сервисам;
- хранение полезной информации о пользователях;
- безопасность.

В качестве провайдера, подписывающего и верифицирующего JWT-токены, используется Keycloak [8], являющийся проектом с открытым исходным кодом и обладающий следующими вещами:

- наличие панели администратора;
- регистрация, удаление, блокирование пользователей;
- управление ролями и доступом пользователей.

Учитывая используемое программного обеспечение, данный сервис не требует собственной программной реализации, а лишь настройки готового продукта.

2.4.5 Сервис бизнес-логики

Сервис бизнес-логики отвечает за ведение документации соответствующего адвокатского образования и учет пользователей в системе.

В качестве архитектурного стиля предоставления API была выбрана REST-архитектура. Организация компонентов сервиса представлена «чистой архитектурой» [9]. Схема взаимодействия данных компонентов показана на рисунке 12.



Рисунок 12 – Схема взаимодействия компонентов чистой архитектуры

Для реализации данного сервиса выбрана композиция технологий: язык программирования Kotlin, Java-фреймворк Quarkus и система автоматической сборки Gradle. Такой выбор обусловлен следующими преимуществами:

- простая разработка;
- адаптирование к GraalVM [10];
- низкое потребление памяти по сравнению с другими технологиями;
- высокая скорость работы.

2.4.6 Сервис базы данных

Сервер базы данных предназначен для хранения документации образования и реестра пользователей.

Для реализации базы данных используется СУБД PostgreSQL. Данная СУБД, поддерживает достаточное количество типов данных, необходимых для информационной системы и обладает отличной скоростью обработки транзакций. Принимая во внимание технологии разработки сервиса бизнес-логики, данный сервис не требует собственной программной реализации.

2.5 Выводы по главе

Данная глава содержит результаты работы по проектированию информационной системы на основе анализа предметной области.

В качестве результатов работы выступают:

1. Определение ролей пользователей и их функциональные возможности, сформулированные исходя из требований к информационной системе.
2. Описание процесса регистрации соглашений об оказании юридической помощи в системе при помощи диаграммы последовательностей.
3. Логическая модель базы данных, необходимая для реализации системы.
4. Определение общей архитектуры, архитектуры компонентов системы и технологий для реализации.

Таким образом, в данной главе спроектирована информационная система для регистрации соглашений об оказании юридической помощи, основываясь на результатах из предыдущей главы.

ГЛАВА 3. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

3.1 Выбор среды разработки

Для разработки системы была выбрана среда IntelliJ IDEA, так как она обладает существенными преимуществами:

1. **Функциональность.** В данной среде возможна разработка приложений Java и Kotlin. Также предусмотрена поддержка фреймворка Quarkus.

2. **Широкий выбор инструментов для работы с кодом,** таких как: глубокий анализ кода и виртуальная карта проекта, обнаружение ошибок, валидация кода на стандарт, рефакторинг и поддержка работы со вставками, написанные на других языках программирования.

3. **Интеграция со всеми популярными системами автоматической сборки,** в том числе Gradle.

4. **Эргономичность.**

5. **Комфортность работы,** обеспечиваемая наличием более ста различных тем оформления и возможностью настройки цветовой гаммы.

6. **Наличие инструментов для совместной и удаленной работы.**

7. **Бесплатно распространяемая студенческая лицензия.**

8. **Обширное количество бесплатных плагинов для работы в среде.**

3.2 Настройка сервера

Для серверного выполнения программного продукта в большинстве случаев используются облачные решения. Облачные решения – технология совместного потребления, основанная на использовании некоторых вычислительных мощностей. Одним из самых популярными поставщиков услуг облачных решений являются компании:

1. Microsoft Azure.

2. Oracle Cloud Platform.

3. Yandex Cloud.

4. Google Cloud Platform.

В данной работе используются облачные решения от поставщика Yandex Cloud. Зарегистрирована виртуальная машина на операционной с параметрами, представленными на таблице 1.

Таблица 1 – Параметры виртуальной машины

Название параметра	Характеристика
1. Операционная система	Ubuntu 22.04 LTS
2. Платформа	Intel Ice Lake
3. vCPU	4 ядра
4. Для vCPU	100%
5. RAM	8 ГБ
6. Прерываемая	Нет
7. Размер дисков	80 ГБ
8. Публичный IPv4	178.154.196.170

Для идентификации информационной системы в сети Интернет был зарегистрирован домен первого уровня с именем isrla.ru у ООО «Регистратор доменных имен Рег.ру».

Развертывание сервисов информационной системы происходит путем использования Docker. Docker является проектом с открытой лицензией, и предназначен для автоматизации создания приложений, их доставки и управления.

После получения доступа к виртуальной машине по протоколу SSH, обеспечивающий безопасность данных, проведена первоначальная настройка, а именно, установщика необходимого программного обеспечения для функционирования всех сервисов системы. Основными из них являются: веб-сервер Nginx, движок Docker Engine.

Подключение сервиса базы данных к сервисам авторизации и бизнес-логики происходит путем подключения Docker-volume.

Для обеспечения безопасности входящих HTTP запросов, был использован криптографический протокол SSL, поддерживаемый Nginx. Для

получения SSL сертификата использован ACME-клиент Certbot. Результаты добавления сертификата представлены на рисунке 13.

```
qbit982@isrla:~$ sudo certbot --nginx
Saving debug log to /var/log/letsencrypt/letsencrypt.log

Which names would you like to activate HTTPS for?
-----
1: isrla.ru
-----
Select the appropriate numbers separated by commas and/or spaces, or leave input
blank to select all options shown (Enter 'c' to cancel): 1
Certificate not yet due for renewal

You have an existing certificate that has exactly the same domains or certificate name you requested and isn't close to
expiry.
(ref: /etc/letsencrypt/renewal/isrla.ru.conf)

What would you like to do?
-----
1: Attempt to reinstall this existing certificate
2: Renew & replace the certificate (may be subject to CA rate limits)
-----
Select the appropriate number [1-2] then [enter] (press 'c' to cancel): 1
Deploying certificate
Successfully deployed certificate for isrla.ru to /etc/nginx/sites-enabled/default
Congratulations! You have successfully enabled HTTPS on https://isrla.ru

-----
If you like Certbot, please consider supporting our work by:
* Donating to ISRG / Let's Encrypt: https://letsencrypt.org/donate
* Donating to EFF: https://eff.org/donate-le
-----
```

Рисунок 13 – Результаты добавление SSL-сертификата

Для организации маршрутизации HTTP/HTTPS запросов каждому сервису предоставлен собственный порт в виртуальной машине, кроме сервиса базы данных, который монтируется в качестве Docker-volume в Docker-контейнеры. Более подробно показано в таблице 2.

Таблица 2 – Занимаемые сервисами порты в виртуальной машине

Название сервиса	Порт
1. Сервис пользовательского интерфейса	15080
2. Сервис бизнес-логики	15081
3. Сервис авторизации	15082

В качестве маршрутизатора HTTP/HTTPS запросов выступает Nginx, следовательно, необходимо изменение его стандартного конфигурационного файла. Изменения в конфигурационном файле представлены листингом 1.

Листинг 1 – Изменения в стандартном конфигурационном файле

```
location / {
    proxy_pass http://localhost:15080/;
}
location /api/v1 {
    proxy_pass http://localhost:15081/;
```

```
}  
location /auth {  
    proxy_pass http://localhost:15082/;  
}
```

В результате вышеописанных действий, получен работоспособный сервер с установленным и настроенным программным обеспечением, а также произведена настройка сервиса обработки HTTP/HTTPS запросов, представляемого веб-сервером Nginx. Стоит отметить, что данное решение не является оптимальным для информационной системы, но подходит для реализации и проверки первоначальной работоспособной версии продукта.

3.3 Настройка CI/CD

Хорошим тоном разработки программного обеспечения является использование методологий непрерывной интеграции и непрерывного развертывания на проекте [11]. Данная практика обладает рядом существенных преимуществ:

- лучшее качество разрабатываемого кода;
- короткие циклы тестирования;
- легкий откат к предыдущим версиям проекта;
- простая разработка программного кода.

Настройка CI/CD использовалась только на сервисах бизнес-логики и пользовательского интерфейса, так как они не используют готовые решения. Организация работы непрерывной интеграции для данных сервисов показана рисунке 14.



Рисунок 14 – Организация работы CI/CD

В качестве репозитория программного кода для вышеупомянутых сервисов был выбран GitHub. Для шагов сборки проекта в артефакт, сборки и отправки Docker-образа в Docker-репозиторий и запуска обновленных Docker-образов на сервере использовался GitHub Runner, предоставляемый сервисом GitHub. В качестве Docker-репозитория использовался Docker Hub.

CI/CD при использовании GitHub Runner конфигурируется YML-файлом. Рассмотрим такую конфигурацию на примере сервиса пользовательского интерфейса.

Код конфигурации шага сборки проекта в артефакт представлен листингом 2. В данном процессе указывается среда выполнения и поэтапные указания для сборки.

Листинг 2 – Сборка проекта в артефакт

```
jobs:
  build:
    runs-on: ubuntu-latest
    steps:
      - uses: actions/checkout@v3
      - name: Set up JDK 11
        uses: actions/setup-java@v3
        with:
          java-version: 11
          distribution: 'adopt'
      - name: Setup gradle
        uses: gradle/gradle-build-action@v2
      - name: Set gradlew script executable
        run: chmod +x ./gradlew
      - name: Execute Gradle build
        run: ./gradlew browserProductionWebpack
      - name: Make artifact
        uses: actions/upload-artifact@v3
        with:
          name: package
          path: build/distributions
```

Код конфигурации шага сборки Docker-образа представлен на листинге 3. В данном процессе происходит сборка Docker-образа на основе Dockerfile с использованием артефакта сборки предыдущего шага.

Листинг 3 – Сборка Docker-образа

```
package:
  needs: build
  runs-on: ubuntu-latest
  steps:
```

```

- uses: actions/checkout@v3
- name: Download artifact
  uses: actions/download-artifact@v3
  with:
    name: package
- name: Login to Docker Hub
  uses: docker/login-action@v2
  with:
    username: ${ secrets.DOCKERHUB_USERNAME }}
    password: ${ secrets.DOCKERHUB_TOKEN }}
- name: Build and push
  uses: docker/build-push-action@v3
  with:
    context: .
    file: ./Dockerfile
    push: true
    tags: ${ secrets.DOCKERHUB_USERNAME }}/isrla-frontend:latest

```

Код конфигурации шага запуска обновленных образов на сервере показан на листинге 4. В данном процессе происходит подключение к виртуальной машине по SSH и запуск скрипта развертывания сервиса пользовательского интерфейса.

Листинг 4 – Запуск обновленных образов

```

deploy:
  needs: package
  runs-on: ubuntu-latest
  steps:
  - uses: actions/checkout@v3
  - name: Execute remote ssh script
    uses: appleboy/ssh-action@master
    with:
      host: ${ secrets.SSH_HOST }}
      username: ${ secrets.SSH_USERNAME }}
      key: ${ secrets.SSH_PRIVATE_KEY }}
      passphrase: ${ secrets.SSH_PASSPHRASE }}
      script: |
        sudo ./frontend-update.sh

```

Скрипт развертывания сервиса пользовательского интерфейса представлен листингом 5.

Листинг 5 – Скрипт развертывания сервиса пользовательского интерфейса

```

docker stop frontend
docker rm frontend
docker pull qbit982/isrla-frontend:latest
docker run -p 15080:80 -d --name frontend qbit982/isrla-frontend:latest

```


3.4 Реализация сервиса пользовательского интерфейса

Как описывалось в разделе 2.4.3 «Сервис пользовательского интерфейса», данный сервис выполнен в виде веб-сайта и, соответственно, необходимо определиться с его структурой:

1. Страница журнала регистрации адвокатских запросов.
2. Страница журнала регистрации соглашений об оказании юридической помощи.
3. Страница авторизации.
4. Страница реестра пользователей.
5. Страница адвокатских образований, зарегистрированных в системе.
6. Страница личного кабинета пользователя.
7. Панель навигации.

Каждая страница содержит компоненты, предоставляемые пользователю относительно роли. Таким образом, к примеру, пользователю с ролью «Адвокат» в панели навигации будут доступны только страница журнала регистрации адвокатских запросов, страница журнала регистрации соглашений об оказании юридической помощи и страница личного кабинета пользователя. Более подробно о функциональных возможностях клиентов системы описано в разделе 2.1 Роли и функциональные возможности пользователей системы.

Для большей наглядности структура представлена на рисунке 15.

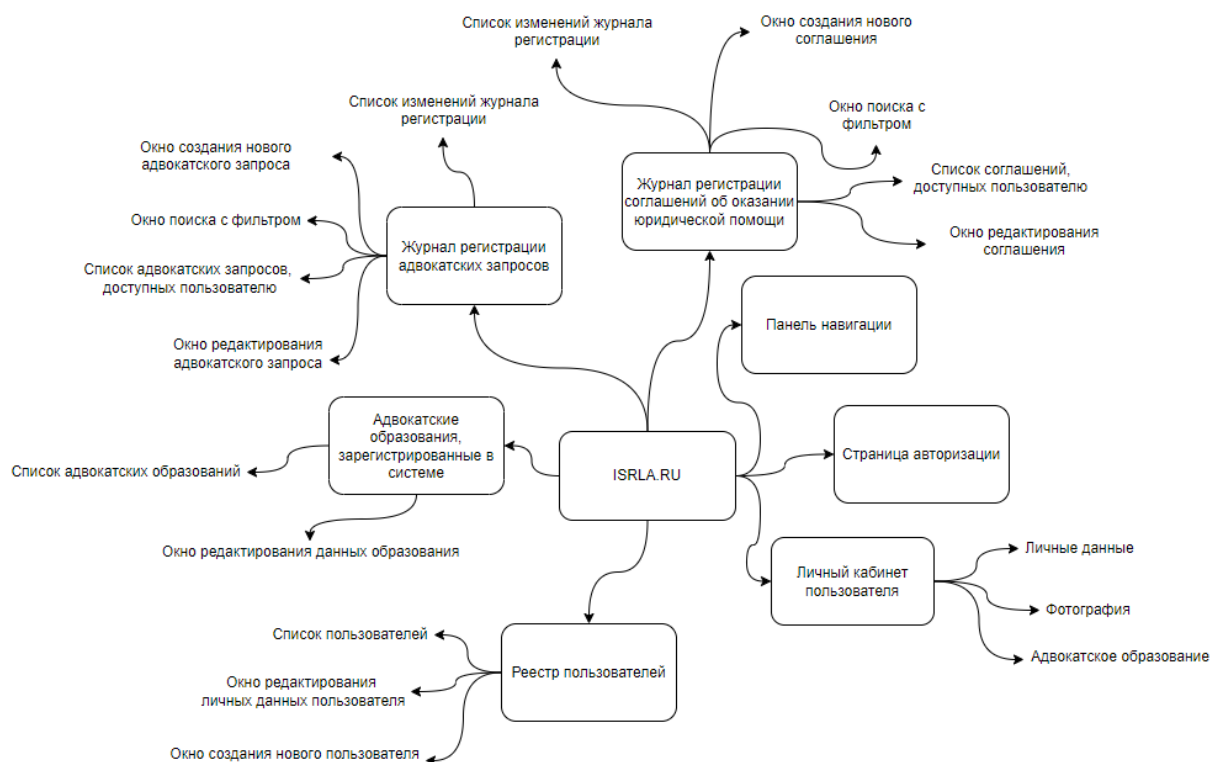


Рисунок 15 – Структура сайта

Следует принять во внимание, что страница авторизации поставляется провайдером Keycloak, используемым в сервисе авторизации и значит, данная страница не требует программной реализации, а лишь перенаправления клиента системы по нужному URL.

Для реализации полного функционала веб-сайта, помимо комбинации технологий React и Kotlin, необходимо использование сторонних библиотек, написанных для JavaScript, но имеющие библиотеки-обертки от компании JetBrains для выполнения внутри языка Kotlin.

Среди них стоит выделить:

1. Библиотека «Mui», содержащая готовую и стилизованную базу компонентов.
2. Библиотека «React-router-dom», необходимой для маршрутизации пользователей внутри веб-сайта.
3. Библиотека «Redux» [12], используемая для глобального управления состоянием приложения.
4. Emotion, обеспечивающая стилизацию собственных компонентов.

5. Библиотека «Keucloak-js», содержащая необходимые функции для авторизации в информационной системе.

Стоит принять во внимание использование OpenAPI Generator, который на основе OpenAPI спецификации, используя YAML-файл для конфигурации, автоматически генерирует программный код, содержащий классы с функциями, выполняющие запросы на нужные сервисы по протоколу HTTP.

Учитывая используемые библиотеки и структуру веб-сайта, файловая иерархия имеет вид, представленный на рисунке 16.

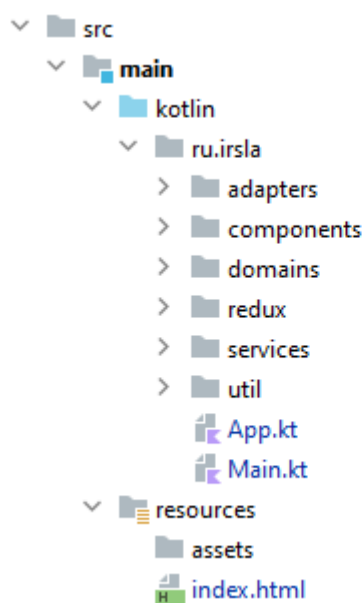


Рисунок 16 – Файловая структура сервиса внешнего представления

В данной файловой структуре стоит отметить несколько вещей:

- Папка «adapters» нужна для хранения библиотек-обертки над JavaScript-библиотеками.
- Папка «domains» содержит в себе обособленные части веб-сайта, сформированные исходя из его структуры.
- Папка «redux» определяет работу Javascript библиотеки Redux.
- Папка «components» необходима для логического выделения переиспользуемых компонентов.
- Папка «util» необходима для хранения полезных функций, используемых в сервисе.

- Папка «services» содержит файлы, сгенерированные при помощи OpenAPI Generator.

- Файлы «App.kt» и «Main.kt» запускают приложение со всеми необходимыми конфигурациями.

Рассмотрим пример использования JavaScript библиотеки React в языке программирования Kotlin. Данный пример представлен листингом 6 и описывает работу «App.kt» файла по запуску React-приложения с необходимыми конфигурациями.

Листинг 6 –Фрагмент кода использования React и Kotlin

```
Fragment {
    configProvider {
        attrs.locale = ruRU
        layout {
            attrs.style = jso { minHeight = "100vh" }
            header {
                attrs.style = jso {
                    backgroundColor = "white"
                    padding = "0 24px"
                    borderBottom = "1px solid #f0f0f0"
                }
                if (isLoading)
                    AppHeader {}
            }
            layout {
                if (isShowMenu) {
                    sider {
                        attrs.collapsible = true
                        attrs.collapsed = !isShowSider
                        attrs.collapsedWidth = 0
                        attrs.trigger = null
                        attrs.style = jso { backgroundColor =
"white" }
                        if (isLoading)
                            AppNavMenu { }
                    }
                }
                content {
                    attrs.style = jso { backgroundColor = "white"
}
                    if (isLoading) {
                        Outlet { }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

Результатами реализации данного сервиса являются страницы веб-сайта. На рисунках 17-20 представлены некоторые страницы данного веб-сайта.

Добавить соглашение +

#	Наименование П	Юрист П	Доверитель П	Услуга П	Дата П	Файлы	Действие
1	2B61KI4784	Болконский Валерий Сергеевич	Валуева Анастасия Александров...	Страхование	22.04.2022	+7	Изменить
1	2B61KI4784	Болконский Валерий Сергеевич	Валуева Анастасия Александров...	Страхование	22.04.2022	+7	Изменить
1	2B61KI4784	Болконский Валерий Сергеевич	Валуева Анастасия Александров...	Страхование	22.04.2022	+7	Изменить
1	2B61KI4784	Болконский Валерий Сергеевич	Валуева Анастасия Александров...	Страхование	22.04.2022	+7	Изменить
1	2B61KI4784	Болконский Валерий Сергеевич	Валуева Анастасия Александров...	Страхование	22.04.2022	+7	Изменить
1	2B61KI4784	Болконский Валерий Сергеевич	Валуева Анастасия Александров...	Страхование	22.04.2022	+7	Изменить

Рисунок 17 – Страница журнала регистрации адвокатских соглашений

Создание нового соглашения

Наименование

Юрист

Доверитель

Услуга

Дата

Добавить соглашение +

Прикрепите файлы

» Перетащите файлы сюда «
или загрузите их ниже

Загрузите файл

Загрузить

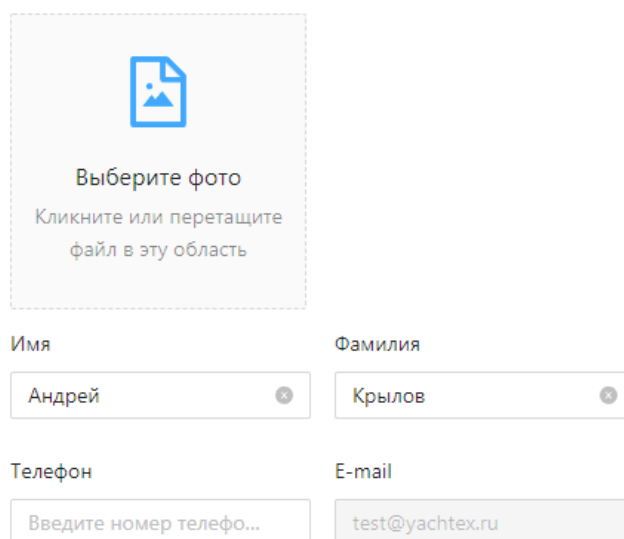
Рисунок 18 – Создание нового соглашения

Список адвокатских образований Нажмите для сортировки по возрастанию

Название	Статус
 Нет данных	

Рисунок 19 – Страница списка адвокатских образований

Андрей Крылов



Выберите фото
Кликните или перетащите
файл в эту область

Имя: Андрей

Фамилия: Крылов

Телефон: Введите номер телефо...

E-mail: test@yachtex.ru

Рисунок 20 – Страница личного кабинета пользователя

3.5 Реализация сервиса бизнес-логики

Для реализации сервиса бизнес-логики помимо использования технологий, описанных в разделе 2.4.5 Сервис бизнес-логики, необходимо использование сторонних библиотек. Большая часть из них поставляется компанией Quarkus, среди них стоит выделить:

1. Библиотека «`resteasy-reactive-jsonb`», предназначенная для написания точек доступа по протоколу HTTP в соответствии с REST архитектурой.
2. Библиотека «`smallrye-openapi`», необходимая для автоматической генерации документации сервиса и YML-файла, описывающего данную документацию.
3. Библиотека «`hibernate-orm-panache-kotlin`», содержащая в себе Java-библиотеку Hibernate, предназначенную для решения задач объектно-реляционного отображения.

Исходный код сервиса бизнес-логики сгруппирован в соответствии с архитектурным стилем «чистой архитектуры». На рисунке 21 представлена данная организация файлов.

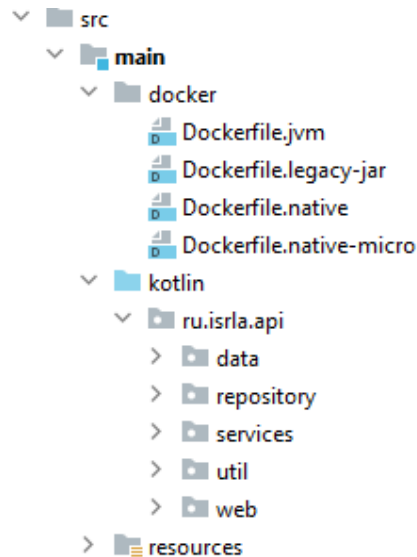


Рисунок 21 – Страница авторизации

Папка «docker», содержащая в себе набор Dockerfile для развертывания в среде Docker. Пример такого файла представлен листингом 7.

Листинг 7 – Пример Dockerfile сервиса бизнес-логики

```
FROM registry.access.redhat.com/ubi8/openjdk-11:1.11
ENV LANG='en_US.UTF-8' LANGUAGE='en_US:en'
COPY --chown=185 build/quarkus-app/lib/ /deployments/lib/
COPY --chown=185 build/quarkus-app/*.jar /deployments/
COPY --chown=185 build/quarkus-app/app/ /deployments/app/
COPY --chown=185 build/quarkus-app/quarkus/ /deployments/quarkus/
EXPOSE 8080
USER 185
ENV AB_JOLOKIA_OFF=""
ENV JAVA_OPTS="-Dquarkus.http.host=0.0.0.0 -
Djava.util.logging.manager=org.jboss.logmanager.LogManager"
ENV JAVA_APP_JAR="/deployments/quarkus-run.jar
```

Папка «data», хранящая сущности базы данных, описанные с помощью классов с использованием Java-библиотеки Hibernate. Также, в данных классах для более подробного формирования YML-файла по OpenApi спецификации используются возможности библиотеки «smallrye-openapi». В листинге 8 приведен фрагмент класса Account.

Листинг 8 – Фрагмент класса Account

```
@Schema (
    description = "Аккаунт пользователя",
    requiredProperties = []
)
@Entity
data class Account (
    @Schema (description = "UUID пользователя")
    @Id
```

```

@GeneratedValue (generator = "UUID")
@GenericGenerator (
    name = "UUID",
    strategy = "org.hibernate.id.UUIDGenerator",
)
@Column(
    name = "uuid",
    updatable = false,
    nullable = false
)
val uuid: UUID? = null,

```

Данный класс, используя Java-аннотации `@Entity`, `@Column`, определяет параметры сущности `Account` в базе данных. Аннотация `@Schema` предназначена для генерации более подробной документации сущности.

Папка «`repository`» нужна для группировки классов, предназначенных для работы с базой данных. Такие классы предоставляют набор инструментов для необходимых CRUD-операций взаимодействия с сущностью базы данных. Фрагмент кода класса `AccountRepository` представлен листингом 9.

Листинг 9 – Фрагмент класса `AccountRepository`

```

@ApplicationScoped
class AccountRepository : PanacheRepositoryBase<Account, UUID> {
    fun findByEmail(email: String): Account? {
        return find("email", email).firstResult()
    }
}

```

Папка «`services`» содержит в себе классы, определяющие бизнес-логику всей информационной системы. В листинге 10 показан фрагмент кода класса `AccountService`, предназначенного для выполнения бизнес-логики работы с пользователями.

Листинг 10 – Фрагмент класса `AccountService`

```

@ApplicationScoped
class AccountService {

    @Inject
    private lateinit var accountRepository: AccountRepository

    @Inject
    private lateinit var contextHolder: ContextHolder

    fun getAccountByEmail(email: String): Account {
        return accountRepository.findByEmail(email)
            ?: throw NotFoundException("")
    }
}

```


Папка «web» группирует классы, которые реагируют на HTTPS запросы пользователей по определенным URL и выдает требуемую информацию, с учетом роли пользователя.

В качестве результата реализации данного сервиса на рисунке 22 представлен фрагмент с доступным REST API из автоматически сгенерированной документации.



Рисунок 22– Фрагмент документации API

Аналогично на рисунке 23 показан фрагмент с сущностями базы данных из сгенерированной документации.



Рисунок 23– Фрагмент документации с сущностями базы данных

3.6 Настройка сервиса авторизации

Как описывалось в главе 2.4.4 Сервис авторизации, данный сервис использует готовое программное обеспечение Keycloak для реализации авторизации пользователей.

Для запуска данного решения используется скрипт «auth_service_start» для развертывания в Docker. Скрипт представлен листингом 11.

Листинг 11 – Скрипт «auth_service_start»

```
docker run -p 15083:8080 -e KEYCLOAK_ADMIN=admin -e  
KEYCLOAK_ADMIN_PASSWORD=admin quay.io/keycloak/keycloak:18.0.0
```

Доступ к панели администрации Keycloak осуществляется по URL с адресом: <https://isrla.ru/auth>.

Программное обеспечение Keycloak требует первоначальной настройки для использования его на проекте. Для этого был создана область для авторизации клиентов информационной системы (рис. 24).

Add realm



Import

Name *

Enabled ON

Рисунок 24 – Создание области в Keycloak

Далее был зарегистрирован клиент, для которого проводится авторизация пользователей (рис. 25).

Add Client



Import

Client ID *

Client Protocol

Root URL

Рисунок 25 – Создание области в Keycloak

Также были добавлены спроектированные роли пользователей. Данный шаг показан на рисунке 26.

Roles

Realm Roles	Default Roles
<input type="text" value="Search..."/>	<input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="View all roles"/>
Role Name	Composite
Admin	False
Supervisor	False
User	False
default-roles-isrla	True
offline_access	False
uma_authorization	False

Рисунок 26 – Роли пользователей в Keycloak

В качестве результата настройки и запуска сервиса, получена страница авторизации пользователей в информационной системе, представленная на рисунке 27.

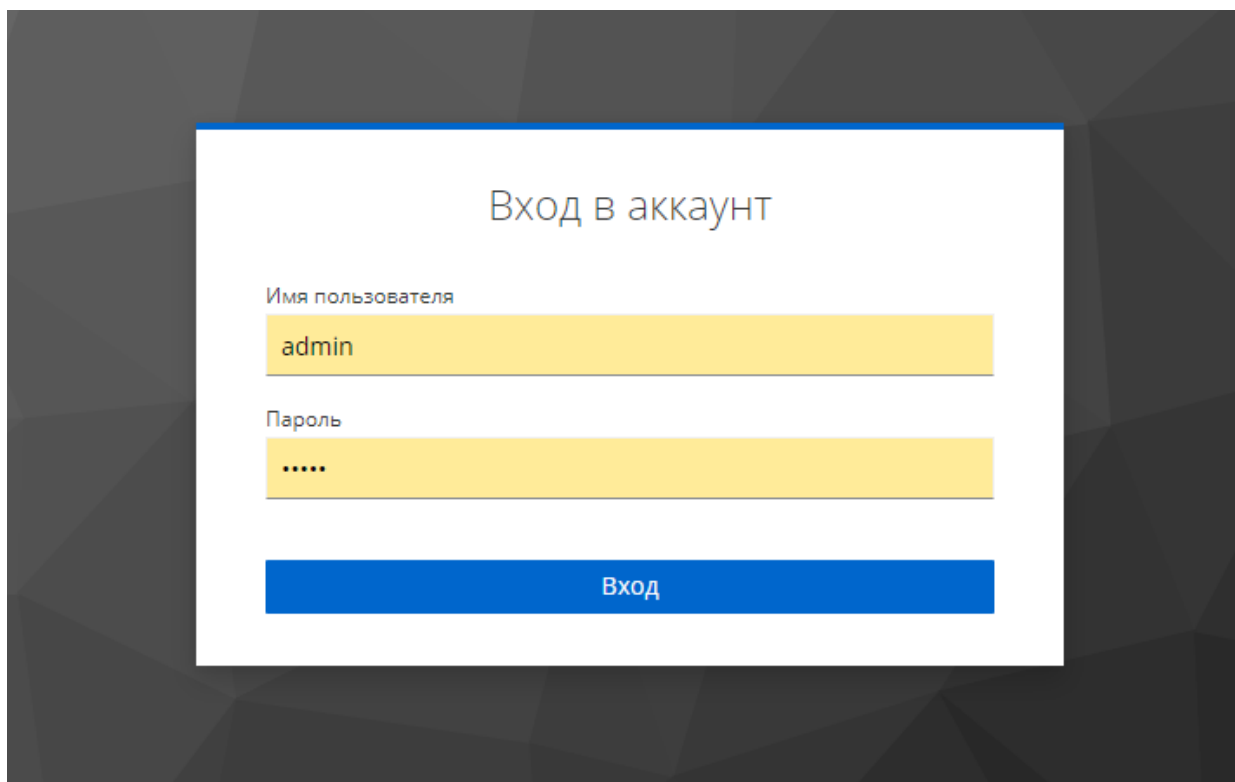


Рисунок 27 – Страница авторизации

3.7 Выводы по главе

Данная глава содержит результаты реализации информационной системы.

Стоит отметить выполненные пункты:

1. Выбрана среда разработки программного обеспечения.
2. Арендован и настроен сервер, где будет выполняться программный код проекта.
3. Использована методология непрерывной разработки для обеспечения лучшего качества программного кода.
4. Настроены сервисы авторизации, обработки HTTP/HTTPS запросов и базы данных.
5. Реализованы сервисы бизнес-логики и внешнего представления с результатами, показывающие их работоспособность.

Таким образом, данная глава подвела итоги разработки информационной системы с представлением результата проделанной работы, основываясь на проектировании и анализе предметной области из предыдущих глав.

ГЛАВА 4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Введение

Разработка информационной системы (ИС) производится группой работников, состоящей из двух человек – руководителя и студента.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности ИС, оценка его эффективности, разработка механизма управления и сопровождения конкретных проектных решений на этапе реализации.

Для достижения обозначенной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Оценить коммерческий потенциал и перспективность разработки.
2. Осуществить планирование этапов выполнения исследования.
3. Рассчитать бюджет затрат на исследования.

4.1 Потребители результатов исследования

Целевой аудиторией могут являться:

1. Адвокатский кабинет.
2. Коллегия адвокатов.
3. Адвокатское бюро.

Целевым рынком для данной разработки является рынок адвокатских образований, предоставляющий юридические услуги.

Исходя из вышеизложенного, сегментацию рынка можно произвести по виду адвокатских образований. Результаты работы представлены на таблице 3.

Таблица 3 - Карта сегментирования рынка

размер компании	вид организации		
	кабинет	коллегия	бюро
крупные			
средние			
мелкие			

В качестве потребителя результатов проведенной разработки «Информационной системы для регистрации соглашений об оказании юридической помощи» выступает коллегия адвокатов города Москвы «Ваша Защита».

Компании, занимающиеся предоставлением юридических услуг, использующие информационные системы для ведения отчетности являются заинтересованными к данному исследованию. Это можно увидеть по их непосредственному участию в развитии системы, на которой происходила разработка.

Примером предприятия потребителя является компания ООО «Мосгарант». В этой компании развиты программы для учета списка адвокатов и их данных.

4.2 Анализ конкурентных технических решений

Для реализации проекта необходимо провести анализ конкурентных решений ресурсоэффективности и ресурсосбережения, который позволит определиться с наиболее эффективным подходом к выполнению. Данный анализ необходимо провести путем определения всех сильных и слабых сторон конкретного решения.

Основными конкурентами разрабатываемой информационной системы являются веб-сайт «Адвокатская палата города Москвы» и веб-сайт «Адвокатская коллегия №1»

Веб-сайт «Адвокатская палата города Москвы» представляет собой удобный сервер для получения необходимых правовых документов и ведения реестра адвокатов. В основном предназначен для обычных пользователей, не обладающих юридическим образованием. Обладает интуитивно понятным дизайном, однако не обладает необходимым функционалом для ведения журналов регистрации соглашений и адвокатских запросов.

Веб-сайт «Адвокатская коллегия №1» является сайтом-визиткой, предназначенным для определения возможностей адвокатской коллегии. Данный веб-сайт включает в себя опыты судебной практики, список услуг и так

далее. Отличается превосходным дизайном и интуитивно понятным интерфейсом, но не обладает функционалом для автоматизации работы юристов в коллегии.

Для оценки конкурентоспособности разрабатываемого веб-приложения была составлена карта сравнения конкурентных технических решений, представленная в таблице 4. Индексом «в» обозначена собственная разработка, индексом «м» – веб-сайт «Адвокатская палата города Москвы», индексом «к» – веб-сайт «Адвокатская коллегия №1».

Таблица 4 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _в	Б _м	Б _к	К _в	К _м	К _к
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки эффективности							
1. Удобство интерфейса	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
2. Скорость отклика	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
3. Качественность дизайна	0,1	3	5	5	0,3	0,5	0,5
4. Информативность	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
5. Наглядность	0,15	5	5	4	0,75	0,75	0,6
6. Масштабируемость мероприятий	0,15	5	4	4	0,75	0,6	0,6
Экономические критерии оценки эффективности							
7. Цена обслуживания	0,1	5	3	4	0,5	0,3	0,4
8. Интерактивность	0,2	5	5	4	1	1	0,8
Итого	1	38	37	33	4,8	4,65	4,1

По итогам анализа, которое представляет оценочная карта, можно сделать вывод, что наиболее конкурентно способным решением будет разработка собственной информационной системы.

4.3 SWOT-анализ

Аналогично необходимо провести анализ информационной системы? используя метод стратегического планирования - матрица SWOT. Данный метод оценит факторы и явления, способствующие или препятствующие продвижению проекта на рынок.

Сильные стороны проекта определяют факторы, положительно сказывающиеся на развитии проекта. Сюда обычно включают все, что превращает функционирование в успешную и конкурентную работу.

Слабые стороны выявляют недостатки, упущения или ограниченности проекта, препятствующие достижению целей.

Возможности включают в себя любую предпочтительную ситуацию в настоящем или будущем, возникающую в условиях окружающей среды проекта: тенденцию, изменение или предполагаемую потребность, которая поддерживает спрос на результаты проекта и позволяет руководству проекта улучшить свою конкурентную позицию.

Угроза представляет собой любую нежелательную ситуацию, тенденцию или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем. В качестве угрозы может выступать барьер, ограничение или что-либо еще, что может повлечь за собой проблемы, разрушения, вред или ущерб, наносимый проекту.

На первом этапе SWOT анализа в таблице 5 были описаны сильные и слабые стороны проекта, выявлены возможности и угрозы реализации информационной системы.

Таблица 5 – Матрица SWOT анализа

Сильные стороны	Возможности во внешней среде
С1. Масштабируемость. С2. Легкая интеграция в систему любого адвокатского образования. С3. Наличие уникального функционала. С4. Наличие опытного научного руководителя.	В1. Развитие информационной системы до ведение всей отчетности. В2. Большой рынок возможных пользователей информационной системы.
Слабые стороны	Угрозы внешней среды
Сл1. Значительные временные и интеллектуальные затраты. Сл2. Ограниченность функциональной возможностей в информационной системе.	У1. Отказ от технической поддержки проекта после внедрения У2. Нехватка финансирования

Для выявления необходимости стратегических изменений, необходимо провести второй этап, состоящий в определении соответствия сильных и слабых сторон проекта внешним условиям окружающей среды. В рамках данного требуется построить интерактивную матрицу проекта, которая поможет разобраться с различными комбинациями взаимосвязей матрицы SWOT. Возможно использование этой матрицы в качестве одной из основ для оценки вариантов стратегического выбора. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-». Интерактивная матрица проекта представлена в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 - Интерактивная матрица сильных и слабых сторон и возможностей

Возможности проекта	Сильные стороны				Слабые стороны		
		С1	С2	С3	С4	Сл1	Сл2
В1		+	+	0	+	-	+
В2		+	+	0	+	-	+

Таблица 7 - Интерактивная матрица сильных сторон, слабых сторон и угроз

Угрозы проекта	Сильные стороны				Слабые стороны	
		C1	C2	C3	C4	Сл1
У1	+	+	-	-	-	+
У2	+	+	-	-	-	+

Самой большой угрозой для проекта является отсутствие финансовой поддержки из-за дороговизны и сложности разработки.

Что касается слабых сторон, то для данных методов требуется привлечение опытных и квалифицированных специалистов, разбирающихся в разработке современных информационных систем.

Для формирования наглядного результата, в рамках третьего этапа составляется итоговая матрица SWOT-анализа, представленного в таблице 8.

Таблица 8 - Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: C1. Масштабируемость. C2. Легкая интеграция в систему любого адвокатского образования. C3. Наличие уникального функционала. C4. Наличие опытного научного руководителя.	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Значительные временные и интеллектуальные затраты. Сл2. Ограниченность функциональной возможностей в информационной системе
Возможности: В1. Развитие информационной системы до ведение всей отчетности. В2. Большой рынок возможных пользователей информационной системы.	Большой потенциал развития информационной системы позволяющий захватить большую часть рынка.	Для данного метода требуется привлечение опытных и квалифицированных специалистов, разбирающихся в разработке современных информационных систем.
У1. Отказ от технической поддержки проекта после внедрения У2. Нехватка финансирования.	Уникальный функционал и легкая интеграция в систему любого адвокатского образования способствуют привлечению возможных источников финансирования	Значительные временные и интеллектуальные затраты негативно влияют на жизненный цикл продукта.

4.4 Планирование работ по научно-техническому исследованию

4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

Перечень этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
Выбор направления исследований	2	Выбор направления исследований	Разработчик
	3	Подбор и изучение материалов по теме	Разработчик
	4	Календарное планирование работ	Руководитель Разработчик
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Анализ предметной области	Разработчик
	6	Проектирование информационной системы	Разработчик
	7	Разработка и развертывание информационной системы	Разработчик

Продолжение таблицы 9

Обобщение и оценка результатов	8	Оценка эффективности полученных результатов	Разработчик
Оформление отчета по НИР	9	Составление пояснительной записки	Разработчик

4.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, который зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_i + 2t_i}{5}, \quad (1)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

t_i – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

t_i – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ по нескольким исполнителями.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{ч_i}, \quad (2)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб.дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

4.4.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным представлением проведения научных работ является построение ленточного графика в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характерными датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построение графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

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

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

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

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

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

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

Расчет коэффициента календарности:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})} = \frac{365}{365 - 118} = 1,48$$

Временные показатели проведения научного исследования представлены таблицей 10.

Таблица 10 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ						Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}		Длительность работ в календарных днях T_{ki}	
	T_{min} , чел–дни		T_{max} , чел–дни		$T_{ожi}$, чел–дни			Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2					
Выбор темы ВКР	1	1	2	2	1,4	1,4	Студент, научный руководитель	1	1	1	1
Составление и утверждение плана работ	1	1	2	2	1,4	1,4	Научный руководитель	1	1	1	1
Подбор и изучение материалов по теме	2	2	4	4	2,8	2,8	Студент	2	2	2	2
Выбор направления исследования	1	1	3	2	1,8	1,4	Студент, научный руководитель	2	2	2	2
Календарное планирование работ	1	1	3	4	1,8	2,2	Студент, научный руководитель	2	3	2	3
Подбор и изучение материалов по теме	9	10	12	16	10,2	12,4	Студент	12	13	16	17
Анализ предметной области	10	12	12	15	10,8	13,2	Студент	11	14	13	18

Продолжение таблицы 10

Анализ предметной области	10	12	12	15	10,8	13,2	Студент	11	14	13	18
Проектирование информационной системы	5	6	8	9	6,2	7,2	Студент	7	7	9	9
Разработка и развертывание информационной системы	42	35	70	63	53,2	46,2	Студент	18	16	22	20
Оценка эффективности полученных результатов	4	4	6	6	4,8	4,8	Студент	4	5	4	7
Написание раздела «Финансовый менеджмент»	4	4	6	6	4,8	4,8	Студент	5	5	5	5
Написание раздела «Социальная ответственность»	1	2	3	4	1,8	2,8	Студент	1	2	1	2
Оформление ВКР	5	4	7	7	5,8	5,2	Студент	5	6	5	8



Составлен план научного исследования, в котором разработан календарный план выполнения работ. Для построения таблицы временных показателей проведения НИ был рассчитан коэффициент календарности. С помощью показателей в табл. 11 был разработан календарный план-график проведения НИ по теме. Для иллюстрации календарного плана была использована диаграмма Ганта, указывающая на целесообразность проведения данного исследования.

Таблица 11 – Календарный план-график проведения научного исследования

№ работ	Вид работ	Исполнители	Т _{ки} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ											
				февраль		март			апрель			май			
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	Выбор темы ВКР	Ст, НР	1												
2	Составление и утверждение плана работ	НР	1												
3	Подбор и изучение материалов по теме	Ст	2												
4	Выбор направления исследования	Ст, НР	2												
5	Календарное планирование работ	Ст, НР	2												
6	Подбор и изучение материалов по теме	Ст	16												

Продолжение таблицы 11

7	Анализ предметной области	Ст	13															
8	Проектирование информационной системы	Ст	9															
9	Разработка и развертывание информационной системы	Ст	22															
10	Оценка эффективности полученных результатов	Ст	4															
11	Написание раздела «Финансовый менеджмент»	Ст	5															
12	Написание раздела «Социальная ответственность»	Ст	1															
13	Оформление ВКР	Ст	5															

 – научный руководитель;  – студент.

4.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

Для подробного планирования бюджета НТИ, необходимо отразить все расходы, связанные с его выполнением. Далее каждая из статей расходов будет рассмотрена подробно.

4.5.1 Расчет материальных затрат НТИ

При планировании бюджета научно-техническое исследование должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением.

В материальных затратах были учтены расходы на электроэнергию, аренду севера, где разворачивается информационная система, аренду домена и интернет.

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле:

$$Z_M = \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхi} , \quad (5)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования;

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов.

Материальные затраты отображены в таблице 12.

Таблица 12 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (З _М), руб.
Кронштейн для монитора	кВт*ч	1	3500	3500
Итого, руб.				3500

Общие материальные затраты составили 10675 руб.

4.5.2 Расчет стоимости спецоборудования для научных работ

Затраты на специальное оборудование приведены в таблице 13. В специальное оборудование входят оборудование для рабочего места.

Таблица 13 – Расчет стоимости спецоборудования для научных работ

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., тыс. руб.	Затраты на материалы, тыс. руб.
Персональный компьютер	Шт.	1	96	96
Итого:				96

4.5.3 Основная заработная плата исполнителя темы

В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20-30 % от тарифа или оклада. Расчет основной заработной платы приводится в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет основной заработной платы

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.-дн.	Зарботная плата, приходящаяся на один чел.-дн.	Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.
1.	Выбор темы ВКР	Ст, НР	1	5,1	5,1
2.	Составление и утверждение плана работ	НР	1	3,1	3,1
3.	Подбор и изучение материалов по теме	Ст	2	2	4
4.	Выбор направления исследования	Ст, НР	2	5,1	10,2
5.	Календарное планирование работ	Ст, НР	2	5,1	10,2
6.	Подбор и изучение материалов по теме	Ст	12	2	24

Продолжение таблицы 14

7.	Анализ предметной области	Ст	13	5,1	66,3
8.	Проектирование	Ст	9	5,1	45,9
9.	Разработка и развертывание	Ст	22	5,1	112,2
10.	Оценка эффективности полученных результатов	Ст	4	2	8
11.	Написание раздела «Финансовый менеджмент»	Ст	5	2	10
12.	Написание раздела «Социальная ответственность»	Ст	1	2	2
13.	Оформление ВКР	Ст	5	2	10
Итого					311

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением проекта, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату и рассчитывается по формуле:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (6)$$

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

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12–20 % от $Z_{осн}$).

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p \quad (7)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

$Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_{м} \cdot M}{F_{д}} \quad (8)$$

где $Z_{м}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года: при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5–дневная неделя и при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6–дневная неделя;

$F_{д}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно–технического персонала, раб. дн.

Баланс рабочего времени представлен таблице 15.

Таблица 15 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни	118	118
Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни	48 0	72 0
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	175

Месячный должностной оклад работника (руководителя):

$$Z_{м} = Z_{тс} \cdot (1 + k_{пр} + k_{д}) \cdot k_{р} \quad (9)$$

где $Z_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30 процентов от $Z_{тс}$);

$k_{д}$ – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

$k_{р}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Тарифная заработная плата $Z_{тс}$ находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда $Tc1 = 600$ руб. на тарифный коэффициент $k_{т}$ и учитывается по единой для бюджетной организации тарифной сетке.

Тарифный коэффициент для НР = 1,866; для С = 1,407.

Расчет основной заработной платы представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Расчет основной заработной платы

Исполнитель и	Разряд	к _т	З _{тс} , руб.	к _{пр}	к _д	к _р	З _м , руб.	З _{дн} , руб.	Т _р , раб. дн.	З _{осн} , руб.
Научный руководитель	Кандидат тех. наук	1,866	30000	0,3	0,4	1,3	66300	3731,45	5	18657,25
Студент	Разработчик	1,407	15000	0,3	0,2	1,3	29250	1872	78	146016
Итого										164673,25

4.5.4 Расчет дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (10)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый на стадии проектирования за 0,15.

Соответственно: научный руководитель: $18657,25 \cdot 0,15 = 2798,55$. студент: $146016 \cdot 0,15 = 21902,4$

4.5.5 Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (11)$$

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

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30,2%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	18657,25	2798,55
Студент	146016	21902,4
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,302	
ИТОГО: 57191,01		

4.5.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов. Их величина определяется по формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\sum \text{ статей}) \cdot k_{\text{нр}} \quad (12)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

При разработке программного обеспечения накладные расходы были направлены в создание нормальных условий труда. На таблице 18 предоставленные накладные расходы поэлементно.

Таблица 18 – Накладные расходы

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, руб. (Зм),
Электроэнергия	кВт*ч	250	3,5	875
Аренда сервера	Месяц	3	1800	5400
Аренда домена	Год	1	200	200
Интернет	Месяц	6	350	2100
Программное обеспечение	Месяц	3	900	2100
Итого, руб.				10675

Общие накладные расходы составили 10 675 рублей.

4.5.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно–исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Определение бюджета затрат на научно–исследовательский проект приведено в таблице 19.

Таблица 19 –Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Примечание
Материальные затраты НТИ	3500	Пункт 4.5.1
Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	96000	Пункт 4.5.2
Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	164673,25	Пункт 4.5.3
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	24700,55	Пункт 4.5.4
Отчисления во внебюджетные фонды	57191,01	Пункт 4.5.5
Накладные расходы	10675	Пункт 4.5.6
9. Бюджет затрат НТИ	356739,81	

Общий бюджет затрат научно-технического исследования составил 403239,81 рубль.

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

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования определяется как:

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (13)$$

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

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

Φ_{max} – максимальная стоимость выполнения научно-исследовательского проекта.

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп1}} = \frac{360393,75}{458685,30} = 0,785;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп2}} = \frac{414270,20}{458685,30} = 0,903;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп3}} = \frac{458685,30}{458685,30} = 1$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i \times b_i \quad (14)$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – балльная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Сравнительная оценка характеристик вариантов использования проекта представлено таблицей 20.

Таблица 20 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования, критерии	Весовой коэффициент параметра	ИИд	ИИп	ИИз
1. Потребность в ресурсах памяти	0,1	5	3	4
2. Функциональность	0,2	5	4	3
3. Простота эксплуатации	0,15	3	4	3
4. Скорость работы	0,15	5	3	4
5. Надежность	0,2	5	4	4
6. Точность	0,2	5	3	3
Итого	1	4,7	3,55	3,45

$$I_{p-иид} = 0,1 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 + 0,15 \cdot 3 + 0,15 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 = 4,7;$$

$$I_{p-иип} = 0,1 \cdot 3 + 0,2 \cdot 4 + 0,15 \cdot 4 + 0,15 \cdot 3 + 0,2 \cdot 4 + 0,2 \cdot 3 = 3,55;$$

$$I_{p-ииз} = 0,1 \cdot 4 + 0,2 \cdot 3 + 0,15 \cdot 3 + 0,15 \cdot 4 + 0,2 \cdot 4 + 0,2 \cdot 3 = 3,45.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{испi}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{иид} = \frac{I_{p-иид}}{I_{фин.р}^{иид}} = \frac{4,7}{0,785} = 5,98$$

$$I_{иип} = \frac{I_{p-иип}}{I_{фин.р}^{иип}} = \frac{3,55}{0,903} = 3,93;$$

$$I_{ииз} = \frac{I_{p-ииз}}{I_{фин.р}^{ииз}} = \frac{3,45}{1} = 3,45.$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Сравнительная эффективность проекта ($\mathcal{E}_{ср}$):

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп2}}{I_{исп1}} \quad (15)$$

Данное сравнение приведено в таблице 21.

Таблица 21 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	ИИд	ИИп	ИИз
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,785	0,903	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,85	3,55	3,45
3	Интегральный показатель эффективности	5,98	3,93	3,45
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,657	0,576

Сравнив значения интегральных показателей эффективности, можно сделать вывод, что реализация технологии в первом исполнении является более эффективным вариантом решения задачи, поставленной в данной работе с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

Вывод по главе

В результате проделанной работы по данному разделу, был исследован проект, выполняемый в рамках научно-исследовательской работы, определены слабые и сильные стороны проекта, его конкуренты, потребители и эффективность, был построен календарный план-график для своевременного решения поставленных задач. Для проекта был подсчитан бюджет затрат, он составил 403239,81 рубль.

Сформулирован общий вывод, что данное решение является жизнеспособным, он уверенно может конкурировать с решениями других разработчиков. У проекта есть ключевые конкурентоспособные особенности — это масштабируемость и легкая интеграция в адвокатские образования.

ГЛАВА 5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

5.1 Введение

Разработка информационной системы (ИС) производится группой работников, состоящей из двух человек – руководителя и студента. Выпускная квалификационная работа заключается в разработке информационной системы для регистрации соглашения об оказании юридической помощи. Данное решение будет применяться адвокатскими образованиями для электронного ведения документации.

Разработка информационной системы велась в Томске.

Выпускная квалификационная работа выполнялась в ходе преддипломной практики в жилом помещении. Проектируемое рабочее место представляет собой офисное помещение, в котором будет работать разработчик.

Характеристика помещения:

- ширина – 5,0 м, длина – 3,0 м, высота – 3,0 м;
- площадь – 15 м²;
- объем – 45 м³;
- в помещении установлен имеется естественная вентиляция, дверь, окно, щели;
- в помещении установлено искусственное освещение, имеется естественное освещение.

В данном помещении максимальное количество сотрудников в одну смену – 1. В среднем на одного сотрудника приходится 15 м² площади и около 45 м³ объема помещения. Данное размещение сотрудников удовлетворяет санитарным нормам, согласно которым на одного работника должно приходиться не менее 6 м² площади и 24 м³.

5.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Трудовой Кодекс РФ устанавливает права и обязанности работника и работодателя, регулирует вопросы охраны труда, трудоустройства, правила оплаты и нормирования труда, порядок разрешения трудовых споров и другое [13].

Работа в офисе относится ко второй категории тяжести труда - работы выполняются при оптимальных условиях внешней производственной среды и оптимальной величине физической, умственной и нервно-эмоциональной нагрузки.

В соответствии со статьей 162 ТК РФ «Введение, замена и пересмотр норм труда» о введении новых норм труда работники должны быть извещены не позднее чем за два месяца.

Согласно статье 163 ТК РФ «Обеспечение нормальных условий работы для выполнения норм выработки», работодатель обязан обеспечить:

- исправное состояние помещений и оборудования;
- надлежащее качество материалов и инструментов, необходимых для выполнения работы, их своевременное предоставление работнику;
- условия труда, соответствующие требованиям охраны труда и безопасности производства.

Согласно статье 212 ТК РФ «Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда», работодатель обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, оборудования, осуществлении технологических процессов, применяемых материалов;
- создание и функционирование системы управления охраной труда;
- Следуя статье 219 «Право работника на труд в условиях, отвечающих требованиям охраны труда» ТК РФ, каждый работник имеет право на:

- соответствующее требованиям охраны труда рабочее место;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- получение достоверной информации от работодателя об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, мерах защиты от воздействия вредных и опасных факторов производства;

- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда до устранения такой опасности.

Организация рабочего места при выполнении работы должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя» и соблюдением трудовых норм, регулирующихся Трудовым кодексом РФ.

С учетом требований ГОСТ 12.2.032-78:

- конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы.

- высота рабочего стола с клавиатурой должна составлять 680 - 800 мм над уровнем стола;

- высота экрана над полом – 900-1280 мм, монитор должен находиться в 600-700 мм от работника на 20 градусов ниже уровня глаз;

- конструкцией оборудования и рабочего места должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием: высоты рабочей поверхности, сиденья, пространства для ног.

- при работе двумя руками органы управления размещают с таким расчетом, чтобы не было перекрещивания рук.

- очень часто используемые средства отображения информации, требующие точного и быстрого считывания показаний, следует располагать в вертикальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от сагиттальной плоскости.

На рабочем месте, предоставленном для работы с выпускной работой, были учтены и соблюдены все требования по организации труда.

5.3 Производственная безопасность

В процессе работы химические и биологические факторы не оказывают влияния на состояние здоровья, поэтому рассмотрим только физические и психофизиологические факторы, представленные в таблице 22.

Таблица 22 - Возможные опасные и вредные факторы производственные факторы на рабочем месте за персональным компьютером

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
1. Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий.	ГОСТ 12.1.019-2017 [14]
2. Повышенный уровень шума.	СанПиН 1.2.3685-21
3. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения.	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* [15]
4. Монотонность труда, вызывающая монотонию.	—
5. Длительное сосредоточенное наблюдение.	—
6. Производственные факторы, связанные с электромагнитными излучениями.	СанПиН 1.2.3685-21

5.4.1 Анализ опасных и вредных факторов и обоснование мероприятий по снижению их воздействия

5.4.1.1 Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий

Поражение электрическим током является одним из опасных факторов на рабочем месте. Результатом воздействия на организм человека электрического тока могут быть электротравмы, электрические удары и даже смерть.

В таблице 23 представлены предельно допустимые значения напряжения прикосновения и тока на рабочем месте разработчика-программиста, согласно ГОСТ 12.1.038-82.

Таблица 23 – Предельно допустимые значения напряжения прикосновения и тока

Род тока	Напряжения прикосновения, В	Ток, мА
Переменный, 50 Гц	2,0	0,3
Постоянный	8,0	1,0

В качестве мер защиты нужно использовать оградительные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, изолирующие устройства и покрытия, устройства защитного заземления.

5.4.1.2 Повышенный уровень шума

Повышенный уровень шума на рабочем месте обусловлен использованием персональных компьютеров. Становится сложнее разбирать речь, работоспособность снижается и повышается утомляемость сотрудников.

В таблице 24 представлены предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для разработчиков программного обеспечения и людей, работающих с программным обеспечением, описанные в СанПиН 1.2.3685-21.

Таблица 24 - Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Помещения офисов, рабочие помещения и кабинеты административных зданий, конструкторских, проектных и научно-исследовательских организаций	86	71	61	54	49	45	42	40	39	54

Существуют следующие пути уменьшения воздействий шума: экранирование рабочих мест (установка перегородок между рабочими местами); установка менее шумного оборудования; чистка оборудования от пыли, замена смазывающих веществ, т.к. любое оборудование при загрязнении увеличивает уровень шума.

5.4.1.3 Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

Такой вредный фактор как недостаточная освещенность рабочей зоны возникает вследствие отсутствия должного количества источников освещения в рабочей зоне. Недостаточная освещенность снижает работоспособность, значительно влияет на здоровье работников, а именно на их качество зрения.

В СП 52.13330.2016 зрительная работа сотрудника, работающего с ПК охарактеризована как работу разряда Б – высокой точности (наименьший эквивалентный размер объекта различения - 0,3-0,5 мм), подразряда 1 (относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность не менее 70%). В таблице 25 представлены требования к освещению рабочего помещения для вышеуказанного разряда.

Таблица 25 — Требования к освещению рабочего помещения для разряда Б1

Искусственное освещение			
Освещенность на рабочей поверхности от системы, лм	Цилиндрическая освещенность, лм	Объединенный показатель дискомфорта, не более	Коэффициент пульсации освещенности Кп, %, не более
300	100	21	15

Для снижения влияния фактора недостаточной освещенности на рабочем месте необходимо, чтобы уровень естественного освещения и яркость экрана персонального компьютера были приблизительно одинаковыми, так как яркий свет в зоне периферийного зрения заметно увеличивает глазное напряжение и приводит к быстрой утомляемости. Путем решения проблемы недостаточной освещенности помещения может стать расширение оконного проема или установка качественных источников искусственного освещения.

5.4.1.4 Монотонность труда, вызывающая монотонию

Многие виды работы требуют от работника длительного выполнения однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания. Поэтому монотонность является достаточно серьезным негативным фактором

В условиях монотонной работы с организмом человека могут произойти изменения функционального состояния центральной нервной системы, снижение уровня бодрствования и изменение биологического ритма.

Так как работа разработчика программных систем связана только с работой на ПК, она является монотонной. Такая работа требует непрерывной концентрации внимания на протяжении длительного времени и является однообразной.

Для снижения уровня монотонности можно проводить следующие мероприятия:

- внедрение режима труда и отдыха;
- чередование операций и темпа их выполнения;
- частые, но кратковременные перерывы во время работы;
- выполнять физических упражнений в течение перерывов;

5.4.1.5 Длительное сосредоточенное наблюдение

Умственный труд разработчика заключается в приеме информации, ее переработке и выработке нестандартного решения.

От напряженного умственного труда страдают зрительные и слуховые анализаторы, центральная нервная система, в особенности высшие психические функции (память, мышление и воображение).

К факторам возникновения эмоциональных перегрузок можно отнести: длительное эмоциональное напряжение, хроническую усталость, нарушение режимов труда и отдыха, жизненные трудности и так далее.

Вследствие чего, у работника начинается снижение интереса к работе и работоспособность, проявление раздражительности и конфликтности, повышается количество ошибок в работе, психоэмоциональные сдвиги.

Для снижения эмоциональных перегрузок необходимы:

- умеренные и постоянные производственные нагрузки;
- правильное трудовое, психологическое и эстетическое воспитание;
- умение отходить от стрессовых состояний;
- повышение интереса к работе;
- оптимальное расписание отдыха.

5.4.1.6 Производственные факторы, связанные с электромагнитными излучениями.

Персональный компьютер имеет свойство подвергать работника вредному электромагнитному излучению, вызывающая рак, потерю памяти, болезни Альцгеймера и Паркинсона, импотенцию, разрушение хрусталика глаза, уменьшение количества красных кровяных телец.

Норма допустимых уровней напряженности полей и излучений регламентируются СанПиН 1.2.3685-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах". Согласно установленным нормам, время пребывания работника в рабочей зоне вычисляется по формуле:

$$T = (50/E) - 2. \quad (16)$$

Время пребывания в рабочей зоне составляет примерно 8 часов в день. На рабочем месте уровень напряженности электрических полей не выше 4 кВ/м. При котором разрешенное время пребывания в рабочей зоне может составлять до 10,5 часов. Следовательно, уровень электромагнитных излучений на рабочем месте в норме.

5.5 Экологическая безопасность при разработке проектного решения

Разработка проектного решения экологически безопасна, однако может косвенно влиять на атмосферу, так как работа компьютера связана с потреблением электроэнергии и нагревом аппаратных средств.

Электроэнергия вырабатывается на ТЭЦ, где сжигаются углеродные соединения. Офисный ПК потребляет около 100 Ватт электроэнергии в час. Энергоблок 200 МВт потребляет 90 тонн угля в час. Благодаря нехитрым

вычислениям можно сделать вывод, что за час работы над проектным решением сжигается 45г угля в час. Если работа над проектным решением заняла 30 дней при работе 4 часа в день, то за все время работы было сожжено 5 кг 400 г угля. Соответственно выброс CO₂ в атмосферу составит приблизительно 10 кубических метров.

Этот показатель не является существенным, однако для сокращения влияния на атмосферу и экономии денежных средств можно выключать компьютер в нерабочее время.

5.6 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайной ситуацией называется обстановка, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы или другого бедствия, которая может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Пожар – наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией для представленного рабочего помещения. Нарушение техники использования электрических приборов и ПК, нарушениях разводки электрических сетей и ряда других причин могут привести к пожару.

Рабочее помещение, представленное для выполнения ВКР, согласно СП 12.13130.2009, можно отнести к категории В (пожароопасное).

Главные причины возникновения пожара:

- короткое замыкание;
- опасная перегрузка сетей, которая ведет за собой сильный нагрев токоведущих частей и загорание изоляции;
- пуск оборудования после некорректного и неквалифицированного ремонта.

Чтобы обеспечить состояние защищенности работников и имущества от пожара, необходимо соблюдать правила пожарной безопасности.

Для защиты от коротких замыканий и перегрузок необходимо правильно выбирать, устанавливать и использовать электрические сети и средства автоматизации.

Для предупреждения возникновения пожаров необходимо исключить образование горючей среды, следить за применением при строительстве и отделке зданий негорючих или трудногорючих материалов.

Пожарно-профилактические мероприятия:

- организационные мероприятия, касающиеся технического процесса с учетом пожарной безопасности объекта (инструктаж персонала, обучение правилам техники безопасности, издание инструкций, плакатов, планов эвакуации);
- эксплуатационные мероприятия, рассматривающие эксплуатацию используемого оборудования (соблюдение эксплуатационных норм оборудования, обеспечение свободного подхода к оборудованию, поддержание исправности изоляции проводников);
- технические и конструктивные мероприятия, связанные с правильным размещением и монтажом электрооборудования и отопительных приборов (соблюдение противопожарных мероприятий при устройстве электропроводок, оборудования, систем отопления, вентиляции и освещения).

Для повышения устойчивости рабочего помещения к ЧС необходимо произвести установку систем противопожарной сигнализации, реагирующих на дым и другие продукты горения, установку огнетушителей. Также, два раза в год проводить учебные тревоги для отработки действий при пожаре.

В случае возникновения возгорания, необходимо вызвать пожарную службу по телефону 101 и сообщить место возникновения ЧС, предпринять меры по эвакуации в соответствии с планом эвакуации. При отсутствии прямых угроз здоровью и жизни произвести попытку тушения возникшего возгорания имеющимися углекислотными огнетушителями.

Выбор первичных средств пожаротушения произведен на основании Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности". В таблице 26 приведена классификация пожаров и перечень рекомендуемых средств пожаротушения.

Таблица 26 - Классификация пожаров и рекомендуемые средства пожаротушения.

Класс пожара	Характеристика горючей среды или горящего объекта	Рекомендуемые огнетушащие составы и средства
А	Обычные твердые горючие материалы (дерево, уголь, бумага, резина, текстильные материалы и др.)	Все виды огнетушащих средств (только на начальной стадии), водопенные огнетушащие вещества, вода со смачивателями
В	Горючие жидкости и плавящиеся при нагревании материалы (мазут, бензин, лаки, масла, спирт, стеарин, каучук, некоторые синтетические материалы и др.)	Распыленная вода, все виды водопенных составов, составы на основе галогеналкилов, порошки, газоаэрозольные составы
С	Горючие газы (водород, ацетилен, углеводороды и др.)	Газовые составы: инертные разбавители (N ₂ , CO ₂), галогеноуглеводороды, порошки, вода аэрозольного распыла с добавками и без, вода как средство охлаждения, газоаэрозольные составы
Д	Металлы и их сплавы (калий, натрий, алюминий, магний)	Порошки (при спокойной подаче на горящую поверхность)
Е	Оборудование под напряжением	Порошки, CO ₂ , хладоны, газоаэрозольные составы
Ф	Пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ	Порошки, CO ₂ , хладоны

Исходя из того, что работа ведётся в помещении, содержащим компьютерную технику, класс возможного пожара относится к категории Е.

Следовательно у первичны средствам пожаротушения можно отнести: порошковые огнетушители, углекислотные огнетушители, хладоны, газоаэрозольные составы.

К первичным средствам пожаротушения предъявляются следующие требования:

- Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 30 м для помещений категорий В;
- Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться;
- Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей. Их следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м и др.

Вывод по главе

В результате проведенного анализа был рассмотрен процесс разработки системы с правовой, экологической, производственной точек зрения, а также обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях. Рабочее место соответствует всем необходимым нормам, кроме норм освещенности. Показатель был ниже нормы в 3 раза, но компенсировался естественным дневным светом. Поэтому такое отклонение не доставляло неудобств и его можно считать несущественными. По электробезопасности помещение относится к категории безопасное. По тяжести труда в соответствии с СанПин 1.2.3685-21 работа при разработке проектного решения относится к категории Ia. Рабочее помещение, представленное для выполнения ВКР, согласно СП 12.13130.2009, можно отнести к категории В (пожароопасное). Согласно Федеральному закону от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" класс возможного пожара – Е. Первичные средства пожаротушения: порошковые огнетушители, углекислотные огнетушители, хладоны, газоаэрозольные составы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены следующие задачи:

1. Проведен анализ области адвокатских образований, на основе которых, сформулированы требования к информационной системе.
2. Спроектирована система с использованием UML-диаграмм для формального описания системы с учетом специфики предметной области.
3. Разработаны все необходимые компоненты информационной системы.

В итоге выполнения поставленных задач, была разработана информационная система для упрощения и автоматизации ведения журналов регистрации соглашений и адвокатских соглашений. Данное решение, при внедрении, обеспечит безопасность от несанкционированного изменения и конфиденциальность данных документации адвокатского образования. Также, адвокатам данной коллегии позволит регистрировать соглашения об оказании юридических услуг или адвокатские запросы удаленно, что существенно облегчит работу адвокатов. Стоит отметить, что возможности данной системы являются уникальными, так как конкурентные решения не предоставляют адвокатам требуемого функционала.

Разработка происходила по методологии непрерывной интеграции с использованием современного программного обеспечения как Nginx, Docker и Keycloak. В качестве основной композиции технологий использовались: язык программирования Kotlin, JavaScript библиотека React и Java-фреймворк Quarkus.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» – Текст: непосредственный.
2. Решение Совета Адвокатской палаты Санкт-Петербурга от 04.02.2020 г. «О порядке оформления соглашений об оказании юридической помощи и их регистрации в документации соответствующих адвокатских образований» – Текст: непосредственный.
3. Федеральный закон от 31.05.2002 № 63-ФЗ «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации» – Текст: непосредственный.
4. Nginx, официальная страница: сайт. URL: <https://nginx.org/> (дата посещения 10.05.2022).
5. React, официальная страница: сайт. URL: <https://reactjs.org/> (дата посещения 11.05.2022).
6. Kotlin, официальная страница: сайт. URL: <https://kotlinlang.org/> (дата посещения 12.05.2022).
7. Gradle, официальная страница: сайт. URL: <https://gradle.org/> (дата посещения 13.05.2022).
8. Keycloak, официальная страница: сайт URL: <https://www.keycloak.org/> (дата посещения 14.05.2022).
9. Роберт М. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения / М. Роберт. — Санкт-Петербург: Питер, 2018. — 352 с.
10. GraalVM, официальная страница: сайт URL: <https://www.graalvm.org/> (дата посещения 15.05.2022).
11. Эберхард В. Практика непрерывных апдейтов. Непрерывная доставка / В. Эберхард. — Санкт-Петербург: Питер, 2018. — 320 с.
12. Redux, официальная страница: сайт URL: <https://redux.js.org/> (дата посещения 16.05.2022).

13. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 01.03.2022) – Текст: непосредственный.

14. ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты от 1 января 2019 г. – Текст: непосредственный.

15. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение: утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 7 ноября 2016 г. N 777/ введен с 8 мая 2017 г. – Текст: непосредственный.