

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

---

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

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Автоматизация анализа входящих документов, зарегистрированных в системе электронного документооборота по заданным критериям</b>

УДК 004.422.635:651.4/9

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Чеснокова Ксения Андреевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Лунева Е.Е.	к.т.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

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

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ)

по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

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

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

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

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП

\_\_\_\_\_  
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

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

Студенту:

Группа	ФИО
8И4А	Чесноковой Ксении Андреевне

Тема работы:

Автоматизация анализа входящих документов, зарегистрированных в системе электронного документооборота, по заданным критериям.	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№2063/с от 23.03.2018 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Задание на выполнение выпускной квалификационной работы.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	1. Анализ предметной области 2. Техническое задание 3. Проектирование приложения 4. Программная реализация приложения 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность
<b>Перечень графического материала</b>	Презентация в формате *.pptx
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Хаперская А.В
Социальная ответственность	Штейнле А.В.
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Заключение	

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Лунова Е.Е.	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Чеснокова Ксения Андреевна		

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

---

Инженерная школа \_\_\_\_\_ информационных технологий и робототехники \_\_\_\_\_  
Направление подготовки \_\_\_\_\_ информационные системы и технологии \_\_\_\_\_  
Уровень образования \_\_\_\_\_ Бакалавриат \_\_\_\_\_  
Отделение школы (НОЦ) \_\_\_\_\_ информационных технологий \_\_\_\_\_  
Период выполнения \_\_\_\_\_ весенний семестр 2017/2018 учебного года \_\_\_\_\_

Форма представления работы:

Бакалаврская работа
---------------------

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

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

Студент

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
04.06.2018	Основная часть	75
04.06.2018	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
19.05.2018	Социальная ответственность	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Лунова Е.Е.	к.т.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

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

Томск – 2018 г.

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8И4А	Чесноковой Ксении Андреевне

<b>Инженерная школа</b>	информационных технологий и робототехники	<b>Отделение</b>	Информационных технологий
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	Информационные системы и технологии

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Человеческие ресурсы – 2 человека.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Количество календарных дней – 365; Количество рабочих дней – 247; Количество нерабочих дней – 118.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды составляет 0,3.

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	1. Описание целевой аудитории разрабатываемой системы. 2. Анализ конкурентных технических решений 3. Проведение QuaD-анализа.
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	1. Определение организационной структуры проекта. 2. Определение трудоемкости выполнения работ. 3. Разработка календарного плана выполнения проекта.
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Расчет интегральных показателей эффективности исследования, выбор наилучшего исполнения.

**Перечень графического материала:**

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

**Задание выдал консультант:**

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

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Чеснокова Ксения Андреевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8И4А	Чесноковой Ксении Андреевне

<b>Инженерная школа</b>	информационных технологий и робототехники	<b>Отделение</b>	Информационных технологий
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	Информационные системы и технологии

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

<b>1. Характеристика объекта исследования и области его применения</b>	Объектом исследования является анализ электронного документооборота. Разработанное программное приложение применимо для анализа и поиска входящих документов, зарегистрированных в системе электронного документооборота «DIRECTUM», на предприятии «Газпром трансгаз Томск»
--	--

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<b>1. Производственная безопасность</b> 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.	1.1. Выявленных вредные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения: – отклонение показателей микроклимата рабочей зоны; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – повышенный уровень электромагнитных излучений. 1.2. Выявленные опасные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения: – опасность поражения электрическим током; – пожароопасность.
<b>2. Экологическая безопасность:</b> 2.1. Анализ воздействия объекта на окружающую среду. 2.2. Разработка решения по обеспечению экологической безопасности.	2.1. Анализ воздействия объекта на литосферу (отходы, связанные с утилизацией бумаги и вышедшего из строя ПК, комплектующих и др.) 2.2. Мероприятия по защите окружающей среды: соблюдать правила утилизации бумажных отходов и компьютерных комплектующих.
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	3.1. Наиболее вероятная чрезвычайная ситуация – пожар.



	<p>3.2. Меры по предупреждению чрезвычайной ситуации.</p> <p>3.3. Меры по ликвидации возникшей чрезвычайной ситуации и её последствий.</p>
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b>	<p>Описание правовых норм для работ, связанных с работой за ЭВМ согласно СанПиНу 2.2.2/2.4.1340-03, ГОСТу 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» и «Трудовому кодексу Российской Федерации».</p>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

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

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8И4А	Чеснокова Ксения Андреевна		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 87 страниц, 14 рисунков, 25 таблиц, 14 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: автоматизация анализа, анализ документов, веб-приложение, документооборот, система электронного документооборота, automation, documents analysis, electronic document management system, web application, workflow.

Объектом исследования является анализ электронных документов.

Цель работы – разработки приложения для автоматического анализа входящих документов, зарегистрированных в системе электронного документооборота, по заданным критериям.

В процессе исследования проводились: анализ предметной области, выявление требований к разрабатываемому приложению, составление технического задания.

В результате исследования было спроектировано веб-приложение для автоматического анализа входящих документов, позволяющее производить поиск входящих документов и входящих поручений.

Область применения: поиск входящих документов и поручений сотрудниками ООО «Газпром трангаз Томск», являющимися пользователями СЭД «Directum».

Экономическая эффективность: сокращение времени, затрачиваемого сотрудниками на поиск необходимых документов.

В будущем планируется размещение приложения на сервере отчетов предприятия.

## **Используемые определения и сокращения**

Business Performance Management (BPM) – методология, направленная на оптимизацию реализации стратегии, и состоящая из набора интегрированных циклических аналитических процессов, поддерживаемых соответствующими технологиями и имеющих отношение, как к финансовой, так и к операционной информации [1].

Document Object Model (DOM) – программный интерфейс для доступа к содержимому HTML-, XHTML- и XML-документов.

Enterprise Content Management (ECM) – это комплекс приложений для управления корпоративным контентом, который предназначен для создания единого информационного пространства предприятия [2].

Анализ – метод научного исследования, состоящий в расчленении целого на составные элементы [3].

База данных (БД) – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных так, чтобы эти материалы могли быть обработаны с помощью электронной вычислительной машины.

Регистрационно-контрольная карточка документа (РКК) – визуальный интерфейс для ввода и редактирования реквизитов хранящегося в архиве документа [4].

Система электронного документооборота (СЭД) – это автоматизированная многопользовательская система, которая позволяет организовать работу с электронными документами, а также взаимодействие между сотрудниками [5].

Событийная цепочка процессов (EPC-диаграмма) – тип блок-схемы, используемой для бизнес-моделирования. EPC может быть использована для настройки системы планирования ресурсов предприятия, и для улучшений бизнес-процессов [6].

Электронный документ (ЭД) – документ, созданный с помощью средств компьютерной обработки информации, который может быть подписан

электронной подписью и сохранён на машинном носителе в виде файла соответствующего формата [7].

## Оглавление

Реферат .....	10
Используемые определения и сокращения .....	11
ВВЕДЕНИЕ .....	17
1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ .....	19
1.1 Описание системы электронного документооборота «Directum».....	20
1.2 Обзор аналогов разрабатываемого приложения .....	20
1.2.1 Обзор модуля «Канцелярия» СЭД «Directum» .....	20
1.3 Обоснование необходимости новой разработки .....	24
1.4 Цель работы и задачи.....	24
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ .....	26
2.1 Техническое задание.....	26
2.1.1 Общие положения .....	26
2.1.2 Документы, на основании которых ведется проектирование .....	26
2.1.3 Организация, утвердившая документ .....	26
2.1.4 Функциональное назначение приложения .....	27
2.1.5 Эксплуатационное назначение приложения .....	27
2.1.6 Характеристика объектов автоматизации .....	27
2.1.7 Требования к функционированию приложения .....	27
2.1.8 Требования к надежности приложения .....	27
2.1.9 Требования к информационной и программной совместимости.....	28
2.1.10 Порядок контроля и приемки.....	28
2.2 Описание процесса поиска документов и поручений .....	28
2.3 Функциональные требования .....	30
2.2.1 Функция «Выполнить поиск входящих документов».....	31
2.2.2 Функция «Просмотреть список найденных документов» .....	32
2.2.3 Функция «Просмотреть дополнительную информацию о найденном документе» .....	32

2.2.4	Функция «Выполнить поиск поручений».....	33
2.2.5	Функция «Просмотреть список найденных поручений» .....	33
2.2.6	Функция «Просмотреть список вложенных поручений» .....	34
2.2.7	Функция «Открыть документ» .....	34
2.2.8	Функция «Выгрузить результаты поиска в книгу Excel» .....	35
2.3	Выбор средств разработки.....	35
2.3.1	Описание фреймворка ASP.NET MVC .....	36
2.3.2	Описание языка программирования JavaScript.....	37
2.3.3	Описание библиотеки jQuery .....	37
2.3.4	Описание API-интерфейса LINQ to SQL .....	38
2.3.5	Описание сборки Microsoft.Office.Interop.Excel .....	38
2.3	Системные требования.....	39
2.4	Проектирование архитектуры приложения .....	39
3	РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ .....	41
3.1	Поиск документов в БД .....	41
3.2	Поиск поручений в БД .....	44
3.3	Открытие электронной копии документа .....	47
3.4	Экспорт данных в книгу Excel .....	47
3.5	Тестирование производительности приложения .....	48
4	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ .....	49
4.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	49
4.1.1	Потенциальные потребители результатов исследования .....	49
4.1.2	Анализ конкурентных технических решений .....	51
4.1.3	Технология QuaD .....	53
4.1.4	SWOT-анализ.....	55

4.2	Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	57
4.3	Планирование научно-исследовательских работ.....	58
4.3.1	Структура работ в рамках научного исследования .....	58
4.3.2	Определение трудоемкости выполнения работ .....	59
4.3.3	Разработка графика проведения научного исследования .....	60
4.3.4	Бюджет научно-технического исследования (НТИ) .....	61
4.4	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	66
5	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	70
5.1	Производственная безопасность.....	70
5.1.1	Анализ вредных производственных факторов.....	72
5.2	Анализ опасных производственных факторов.....	75
5.2.1	Опасность поражения электрическим током .....	75
5.2.2	Пожароопасность .....	76
5.3	Экологическая безопасность.....	77
5.3.1	Влияние объекта на окружающую среду.....	77
5.3.2	Мероприятия по защите окружающей среды .....	77
5.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	77
5.4.1	Наиболее вероятная чрезвычайная ситуация.....	77
5.4.2	Меры по предупреждению чрезвычайной ситуации.....	78
5.4.3	Меры по ликвидации возникшей чрезвычайной ситуации и её последствий.....	79
5.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности...	79
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	82
	CONCLUSION .....	83
	Список литературы .....	84

Приложение А .....	86
Приложение Б.....	87



## **ВВЕДЕНИЕ**

Документы являются одним из основных ресурсов любого предприятия вне зависимости от его масштаба. Они сопровождают большинство бизнес-процессов и обеспечивают информационную поддержку принятия управленческих решений. Это возможно благодаря определенным принципам документирования деятельности предприятия. Согласно им, документы должны содержать достаточную для обработки информацию, хранение должно быть организовано так, чтобы обеспечить сохранность и оперативное получение необходимых документов, а время их обработки должно быть минимизировано. В настоящее время основная доля всех документов создается и обрабатывается в электронном виде. В большинстве организаций регистрация новых документов производится ежедневно, увеличивается объем документооборота, количество обрабатываемых данных довольно велико. Таким образом, помимо реализации принципов документирования необходимо автоматизировать процесс управления документами. Для достижения этих целей разработаны системы электронного документооборота (СЭД).

Современные СЭД предоставляют большой функционал по управлению документами и связанными с ними бизнес-процессами. Но большой объем данных и его бесконечный рост значительно затрудняют и ограничивают его возможности. Основное влияние величина документооборота оказывает на скорость анализа и поиска необходимых данных. Чтобы эффективно управлять любым предприятием, необходимо оперативно обрабатывать имеющиеся документы. На основе анализа документов может быть получена выборка определенных данных из большого массива, рассчитана статистическая информация или сформированы отчеты по результатам поиска.

В данной работе будет рассмотрен анализ входящих документов, зарегистрированных в СЭД «Directum» на базе предприятия ООО «Газпром трансгаз Томск».

В роли объекта исследования выступает анализ электронных документов. Предметом исследования является анализ справочника входящих документов СЭД по заданным критериям. Входящие документы представляют больший интерес, чем исходящие или внутренние, так как могут содержать в себе поручения, полученные от внешних организаций (ПАО «Газпром» и филиалов, фискальных органов, контрагентов и т.д.). Их анализ особенно важен, так как по его результатам можно осуществлять контроль исполнения поручений и корректировать управленческие решения при необходимости.

Целью работы является разработка приложения для реализации автоматического анализа входящих документов по заданным критериям.

Практическая ценность разработки заключается в реализации приложения для анализа документов, которое обращается за данными для анализа напрямую к базе данных, а не к внутренней системе справочников СЭД «Directum» и выводит результаты не в документ MS Word или книгу MS Excel целиком, а по частям на веб-страницу, что уменьшает время обработки данных.

В результате реализации разработано веб-приложение для анализа входящих документов, готовое к размещению на сервере отчетов предприятия на платформе «SharePoint».

Практическую значимость результат разработки будет иметь для всех сотрудников предприятия, работающих с документами в СЭД. Количество пользователей, которые имеют доступ к системе, составляет 3899 человек, из них более двух тысяч являются активными пользователями, которые работают в СЭД постоянно.

## 1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Одним из самых востребованных ИТ-комплексов управления деятельностью предприятия является СЭД. Этому способствует характерный для России вертикальный принцип организации документооборота. К особенностям российского делопроизводства относится четкая вертикаль движения документов внутри предприятия (в соответствии с должностной иерархией – от руководителей к исполнителям и обратно) и отслеживание этапов обработки документов в специальных регистрационных журналах или регистрационно-контрольных карточках. Таким образом, все этапы обработки документа будут зафиксированы, а документ обязательно пройдет через руководителя. Отсюда следует вывод, что документооборот обеспечивает не только сопровождение и реализацию бизнес-процессов, но и необходим для выполнения управленческих функций.

Документы определяют планы и задачи, фиксируют отчетные показатели, на их основе может быть сформирована некоторая статистика и т.д. Для осуществления управленческой деятельности необходимо проанализировать и получить необходимую документацию из большого хранилища, обработать полученные данные и на их основе принять решение. В связи с этим, можно сказать, что от того как налажена работа с документами, во многом зависят оперативность и качество принимаемых решений, эффективность их выполнения и деятельность организации в целом [8].

Оперативный поиск документов актуален не только в рамках управленческой деятельности. Внедрение СЭД упрощает работу пользователей по работе с документами, так как все трудоемкие процедуры обработки данных происходят автоматически. СЭД пользуются сотрудники различных уровней должностной иерархии для реализации различных задач, но эффективный и быстрый поиск одинаково необходим всем. По некоторым оценкам, сотрудник, работающий с документами, тратит примерно один час в день на поиск необходимых данных или около 2,5 рабочих дней в месяц [9]. Таким образом, организация оперативного поиска документов повышает

производительность работы сотрудника и, как следствие, обеспечивает эффективное использование денежных средств предприятия.

Для реализации вышеупомянутых задач в ООО «Газпром трансгаз Томск» внедрена и используется СЭД «Directum».

### **1.1 Описание системы электронного документооборота «Directum»**

СЭД «Directum» является системой управления корпоративным контентом, которая поддерживает полный жизненный цикл управления документами. В базовой комплектации система закрывает основные функции по управлению документами и деловыми процессами, а дополнительные решения и индивидуальная модификация под заказчика позволяют выстроить эффективную IT-инфраструктуру предприятия, направленную на решение прикладных задач [10]. В зависимости от приоритетных бизнес-задач предприятия внедряются необходимые модули.

### **1.2 Обзор аналогов разрабатываемого приложения**

На рынке представлены различные системы анализа электронных документов, но они не приобрели большую популярность, т.к. большинство СЭД имеют встроенные инструменты обработки зарегистрированных документов.

В рассматриваемой СЭД «Directum» для хранения документов, их управления, обработки и анализа разработан модуль «Канцелярия», который и является основным аналогом разрабатываемого приложения.

#### **1.2.1 Обзор модуля «Канцелярия» СЭД «Directum»**

Модуль «Канцелярия» обладает большим функционалом, который обеспечивает реализацию всех этапов жизненного цикла документа с момента его регистрации до передачи в архив.

Когда документ переводится в электронный вид и регистрируется в системе, на него заполняется регистрационно-контрольная карточка (РКК).

Пример РКК для входящего документа приведен на рисунке 1. РКК содержит первичные данные о документе (номер и дата документа, корреспондент, адресат, содержание и т.д.), которые позволяют его идентифицировать и анализировать. После того, как документ зарегистрирован, вся дальнейшая работа с ним может вестись в электронном виде. По итогам рассмотрения документа секретарь или сам руководитель формируют поручения по документу, указав исполнителей и сроки [11].

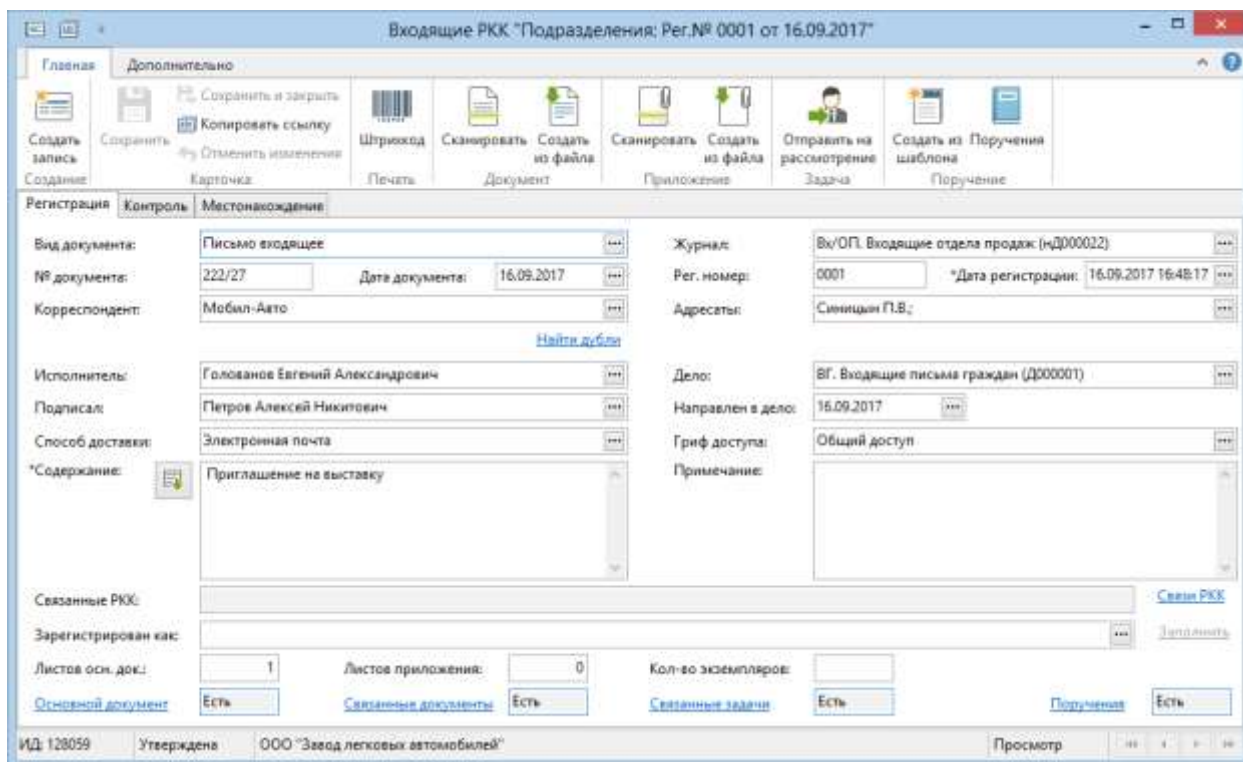


Рисунок 1 – РКК входящего документа

Известные реквизиты РКК документа могут быть использованы как критерии для его поиска, причем найден может быть не только сам документ, но и соответствующая ему РКК с дополнительной информацией (о местонахождении, стадии исполнения документа и т.д.). В модуле «Канцелярия» реализована стандартная система поиска документов, окно для ввода параметров поиска представлено на рисунке 2. Поиск осуществляется путем обычного перебора данных, во время которого происходит открытие всех связанных справочников, создание временных таблиц для связи данных, а результаты поиска полностью выводятся в документ MS Word или книгу MS

Excel, что влияет на скорость выполнения запроса. После того, как данные выведены, инструмент поиска закрывается, процесс поиска завершается.

Вид РКК:	Входящее	Рег. номер:	
№ документа:	222/27	Регистрация с:	
Регистрация по:		Регистрация по:	
Дата документа с:	16.09.2017	Дата документа по:	16.09.2017
Подписал:	Петров Алексей Никитович		
Корреспондент:	Мобил-Авто	Подразделение:	
Адресат:	Синицын П.В.	Содержание:	
Вид документа:	Письмо входящее	Автор РКК:	
Место регистрации:		Журнал:	
Дело:		Дело:	
Направлено в дело с:		Направлено в дело по:	
Гриф:		Способ доставки:	

Рисунок 2 – Окно ввода параметров для поиска документов в СЭД «Directum»

Так как СЭД обладает мощным унифицированным функционалом, при выполнении определенного процесса, система выполняет множество внутренних подпроцессов, скрытых от пользователя и необходимых для корректного функционирования системы. Обобщенная диаграмма процессов, выполняемых во время поиска и вывода полученных данных при помощи стандартных инструментов приведена на рисунке 3.

После того, как пользователь отправляет в систему какой-либо запрос, в БД происходит поиск соответствующих инструкций для его выполнения. Согласно этим инструкциям в справочных таблицах БД происходит поиск

различных параметров запроса (время ожидания ответа, максимальное количество выгружаемых записей и т.д.). Для связи данных и хранения полученных данных могут быть созданы временные таблицы. После того, как все данные подготовлены, выполняется запрос.

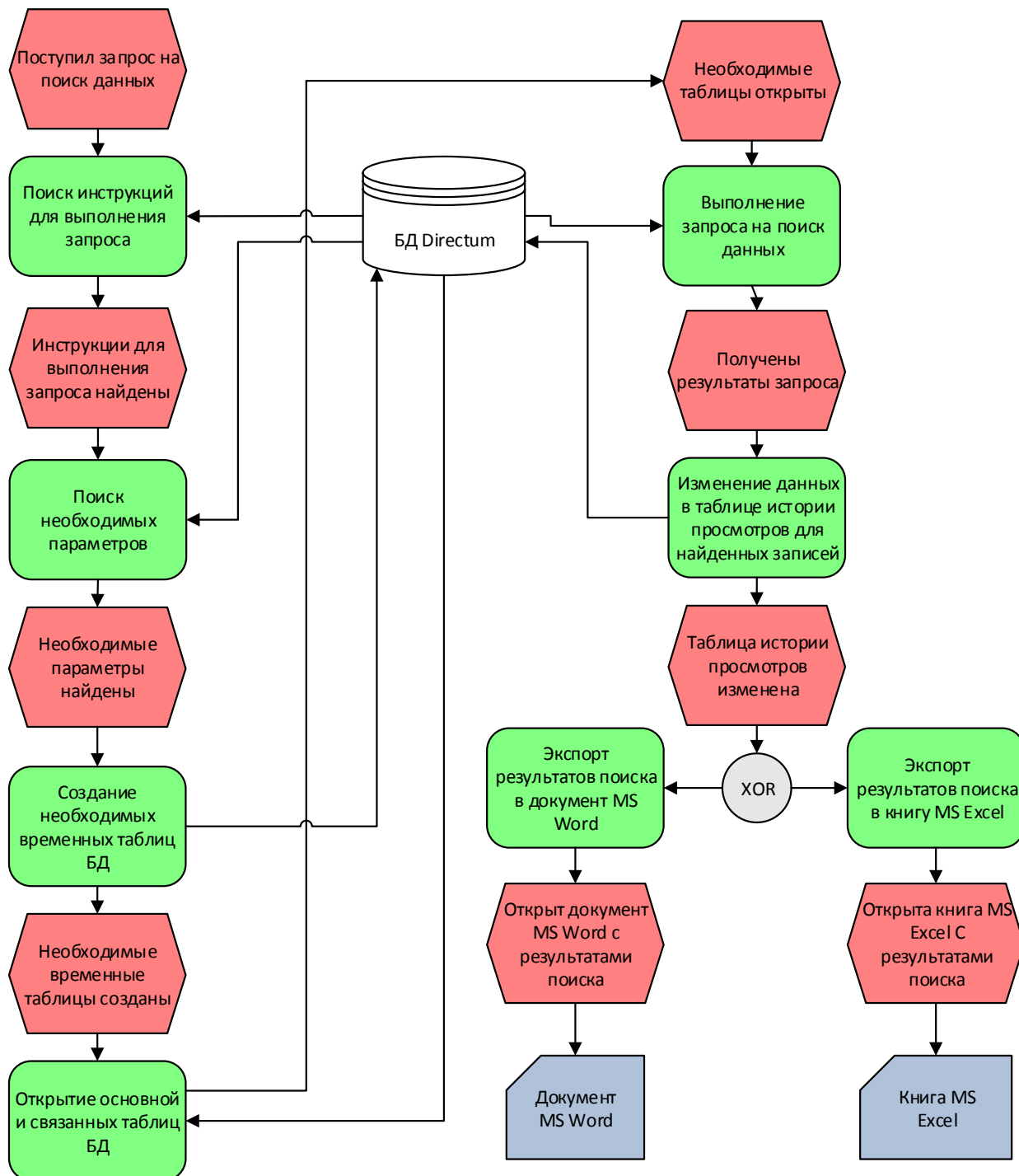


Рисунок 3 – Диаграмма процессов, выполняемых во время поиска и вывода данных при помощи стандартных инструментов в нотации EPC

Когда данные получены, в журнал истории просмотров документов вносятся изменения. Экспорт всех результатов поиска происходит в документ MS Word или книгу MS Excel в зависимости от запроса.

### **1.3 Обоснование необходимости новой разработки**

Необходимость разработки нового решения обусловлена текущими требованиями организации к скорости анализа документов.

На данный момент для анализа документов используются внутренние инструменты СЭД, также созданы индивидуальные шаблоны отчетов, удовлетворяющие нуждам организации. Сложность их использования связана с низким быстродействием (см. п.1.2.1). Кроме того, невозможен просмотр документов за длительный срок, так как СЭД имеет ограничение по выгрузке – не более 100.000 документов. Эти проблемы обусловлены большим объемом обрабатываемых данных – за год в системе регистрируется около 60.000 документов. Также, отчеты, которые отражают контроль исполнения поручений, неудобны для анализа руководством.

Неудобство вызывает необходимость загружать и использовать масштабную СЭД только для поиска документов.

В связи с этим и возникла необходимость в создании нового решения. Избежать возникновения вышеуказанных проблем возможно путем получения необходимых данных напрямую из БД и реализации функционала в самостоятельном веб-приложении.

### **1.4 Цель работы и задачи**

На основе результатов анализа предметной области, можно сделать вывод о том, что СЭД имеет мощные инструменты поиска и анализа документов, но при выполнении простых операций внутри нее производится множество внутренних манипуляций с данными, которые сказываются на быстродействии. Для быстрого анализа документов пользователям необходим более примитивный инструмент. Исходя из этого, формируется цель работы.



Целью работы является разработка веб-приложения для реализации автоматического анализа входящих документов по заданным критериям и выборки необходимых данных из большого массива.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать техническое задание на разработку приложения;
2. Спроектировать приложение;
3. Реализовать спроектированное приложение;
4. Провести функциональное тестирование приложения;
5. Провести тестирование производительности приложения;
6. Разместить приложение на сервере отчетов.

## **2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Необходимо спроектировать веб-приложение для автоматического анализа входящих документов. Приложение является новым, самостоятельным продуктом, разработанным с учетом нужд пользователей СЭД «Directum» среди сотрудников ООО «Газпром трансгаз Томск». Приложение должно осуществлять взаимодействие с имеющейся на предприятии базой данных. Разработка должна вестись в соответствии с корпоративными правилами для дальнейшего ее размещения на сервере отчетов на платформе «SharePoint».

С заказчиком были согласованы и утверждены техническое задание на разработку, функциональные и системные требования к разрабатываемому приложению.

### **2.1 Техническое задание**

#### **2.1.1 Общие положения**

Предметом разработки является веб-приложение (далее – приложение), которое позволяет сотрудникам, работающим с СЭД «Directum», осуществлять анализ и поиск электронных входящих документов.

Заказчиком является ООО «Газпром трансгаз Томск», исполнителем – Чеснокова К.А.

Плановый срок начала работ – 23.04.2018, плановый срок завершения работ – 04.06.2018.

#### **2.1.2 Документы, на основании которых ведется проектирование**

Основанием для разработки приложения является задание на выполнение выпускной квалификационной работы.

#### **2.1.3 Организация, утвердившая документ**

Организация, утвердившая документ: ООО «Газпром трансгаз Томск».

#### **2.1.4 Функциональное назначение приложения**

Основное назначение приложения – анализ входящих документов по заданным критериям, выборка необходимых документов или поручений из большого массива

Цель создания приложения – сокращение времени на анализ и поиск электронных входящих документов.

#### **2.1.5 Эксплуатационное назначение приложения**

Приложение должно эксплуатироваться сотрудниками всех структурных подразделений ООО «Газпром трансгаз томск», являющимися действующими пользователями СЭД «Directum».

#### **2.1.6 Характеристика объектов автоматизации**

Объектами автоматизации являются процессы анализа и поиска электронных входящих документов по заданным критериям, а также процесс поиска поручений, содержащихся во входящих документах.

#### **2.1.7 Требования к функционированию приложения**

Функционал должен быть реализован в виде веб-приложения. Приложение должно предоставлять пользователю следующие возможности:

1. Поиск документов по заданным критериям;
2. Поиск поручений по заданным критериям;
3. Экспорт результатов поиска в книгу MS Excel.

#### **2.1.8 Требования к надежности приложения**

Должны допускаться ввод и отправка только тех данных, которые не приведут к возникновению критических ошибок в ходе выполнения приложения.

При ошибках в работе аппаратных средств (кроме носителей данных и программ) и ошибках, связанных с программным обеспечением, восстановление функции приложения возлагается на операционную систему.

### **2.1.9 Требования к информационной и программной совместимости**

Для эксплуатации приложения необходимо наличие следующих компонентов:

1. Операционной система семейства Microsoft Windows (версии не ниже Windows 7);
2. Системы управления БД Microsoft SQL Server (версии не ниже Microsoft SQL Server 2008R2);
3. Веб-браузера Internet Explorer (версии не ниже 10);
4. Microsoft Office Excel (версии не ниже Microsoft Office Excel 2007).

### **2.1.10 Порядок контроля и приемки**

Контроль и приемка осуществляются: со стороны заказчика – Торгунаковым Ю.М., со стороны исполнителя – Чесноковой К.А.

## **2.2 Описание процесса поиска документов и поручений**

В соответствии с предъявляемыми требованиями к разрабатываемому приложению необходимо эффективно организовать минимально необходимое количество процессов, выполняемых во время поиска и вывода данных.

Диаграмма процессов разработанного приложения в нотации EPC представлена на рисунке 4.

В ходе реализации приложения было сокращено количество подпроцессов, связанных с взаимодействием с БД. Диаграмма процессов, выполняемых во время поиска и вывода полученных данных при помощи разработанного приложения приведена на рисунке 4.

Взаимодействие с БД происходит только при отправке единого запроса на выборку данных и при получении его результатов. При выполнении запроса обращение происходит только к тем таблицам, которые непосредственно необходимы для поиска данных. Нет необходимости создавать временные таблицы. Изменения в таблицы БД также не вносятся, так как приложение не дает возможности изменить какие-либо данные.

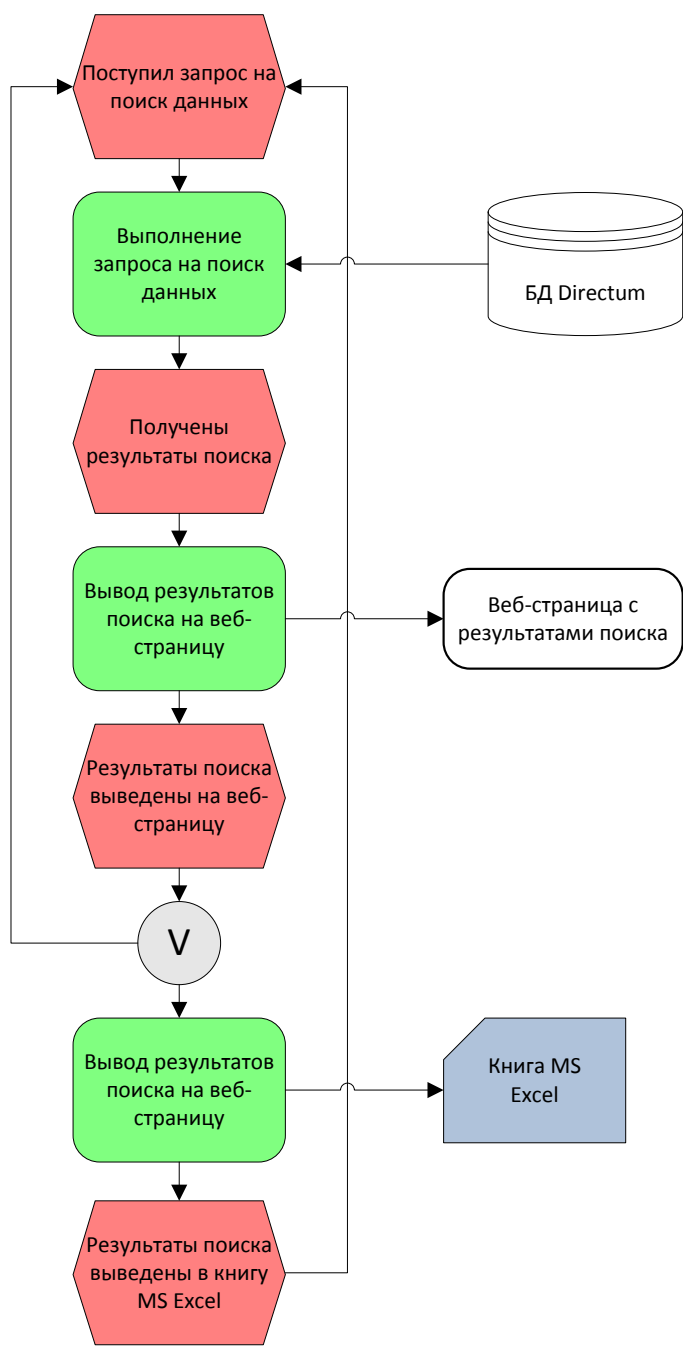


Рисунок 4 – Диаграмма процессов, выполняемых во время поиска и вывода данных при помощи разработанного приложения в нотации EPC

При нажатии на кнопку «Найти» будет выполнена проверка факта заполнения полей для поиска. Если не заполнено ни одно поле, пользователю будет показано уведомление об этом, а запрос пользователя не выполнится. Если заполнено не менее одного критерия, в БД отправляется запрос на поиск данных. Полученные результаты приложение конвертирует в список элементов.

Полученные данные выводятся постранично в соответствующее представление. При необходимости их можно выгрузить в книгу MS Excel или продолжить поиск, изменив его параметры.

### **2.3 Функциональные требования**

Функциональные требования описывают, что должно быть реализовано в конечном программном продукте, а также, какие действие может выполнять пользователь при взаимодействии с ними.

Пользователю разрабатываемого программного приложения для выполнения необходимых бизнес-процессов, связанных с анализом входящих документов, должны быть доступны следующие функции:

1. Выполнить поиск входящих документов по заданным критериям;
2. Просмотреть список найденных документов;
3. Просмотреть дополнительную информацию о найденном документе;
4. Выполнить поиск поручений по заданным критериям;
5. Просмотреть список найденных поручений;
6. Открыть найденный документ;
7. Выгрузить результаты поиска в книгу Excel.

Функциональные требования формируются исходя из требований пользователей и описывают функции, которые должно выполнять разрабатываемое приложение. Взаимодействие реализуемых приложением функций представляет собой варианты его использования с точки зрения пользователя. Для отображения этого взаимодействия используется диаграмма вариантов использования (рисунок 5).

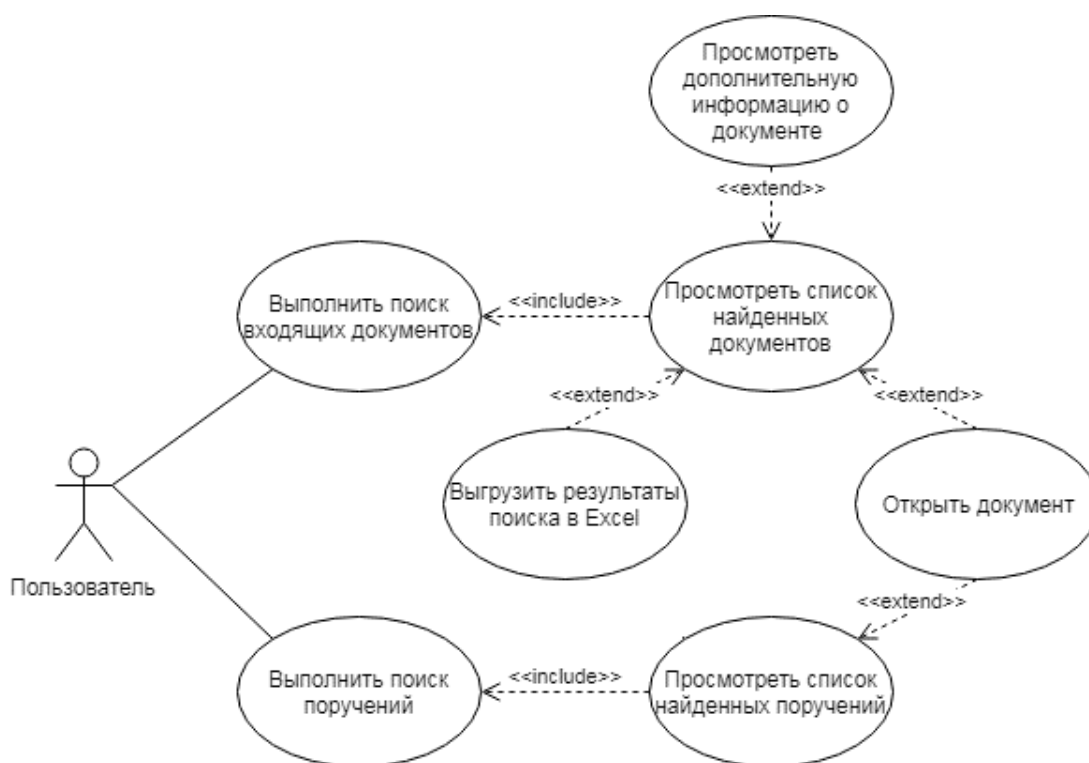


Рисунок 5 – Варианты использования приложения

### 2.2.1 Функция «Выполнить поиск входящих документов»

Функция позволяет выполнить поиск входящих документов по критериям, заданным пользователем.

Начальное состояние: Пользователь зашел на страницу «Поиск документов».

Действие 1: Пользователь указал один или несколько критериев для поиска документа и нажал кнопку «Найти».

Ответ 1: Открывается страница с результатами поиска.

Функциональные требования:

1. Если пользователь не указал ни одного критерия для поиска, вывести предупреждение о том, что хотя бы одно поле должно быть заполнено, запрос на поиск не отправлять, оставить открытой страницу поиска документов.
2. На странице должна находиться кнопка «Очистить» для очистки всех заполненных полей.

### **2.2.2 Функция «Просмотреть список найденных документов»**

Функция позволяет просмотреть основную информацию о найденных входящих документах: номер документа, дата документа, регистрационный номер, дата регистрации, корреспондент, сотрудник, подписавший документ, адресаты и содержание.

Действие 1: Пользователь отправил запрос на поиск документов.

Ответ 1: Открывается страница с результатами поиска. Основные реквизиты найденных документов представлены в табличной форме.

Функциональные требования:

1. Вывод результатов поиска должен осуществляться постранично, не более 20 документов на странице.
2. Вверху страницы должно отображаться общее количество найденных результатов.
3. Вверху страницы должна находиться кнопка «Открыть в Excel» для экспорта результатов поиска в книгу MS Excel.
4. Вверху страницы должна находиться кнопка «Изменить параметры поиска», возвращающая пользователя к странице «Поиск документов».
5. Рядом с каждым документов должна находиться кнопка «Детали», ведущая на страницу с описанием всех реквизитов документа.
6. Рядом с каждым документом должна находиться кнопка «Документ», при нажатии на которую открывается электронная копия соответствующего документа в СЭД «Directum».

### **2.2.3 Функция «Просмотреть дополнительную информацию о найденном документе»**

Функция позволяет просмотреть дополнительную информацию о выбранном документе.

Действие 1: Пользователь нажал на кнопку «Детали» рядом с выбранным документом.



Ответ 1: Открылась страница, содержащая полную информацию о всех реквизитах выбранного документа.

Функциональные требования не предъявляются.

#### **2.2.4 Функция «Выполнить поиск поручений»**

Функция позволяет выполнить поиск поручений, указанных во входящих документах, по критериям, заданным пользователем.

Начальное состояние: Пользователь зашел на страницу «Поиск поручений».

Действие 1: Пользователь указал один или несколько критериев для поиска поручения и нажал кнопку «Найти».

Ответ 1: Открывается страница с результатами поиска.

Функциональные требования:

1. Если пользователь не указал ни одного критерия для поиска, вывести предупреждение о том, что хотя бы одно поле должно быть заполнено, запрос на поиск не отправлять, оставить открытой страницу поиска документов.

2. На странице должна находиться кнопка «Очистить» для очистки всех заполненных полей.

#### **2.2.5 Функция «Просмотреть список найденных поручений»**

Функция позволяет просмотреть основную информацию о найденных поручениях: имя автора поручения, текст поручения, исполнители, срок исполнения и примечание.

Действие 1: Пользователь отправил запрос на поиск поручений.

Ответ 1: Открывается страница с результатами поиска. Основные реквизиты найденных поручений представлены в табличной форме.

Функциональные требования:

1. Вывод результатов поиска должен осуществляться постранично, не более 20 документов на странице.

2. Вверху страницы должно отображаться общее количество найденных результатов.

3. Вверху страницы должна находиться кнопка «Открыть в Excel», для экспорта результатов поиска в книгу MS Excel.

4. Вверху страницы должна находиться кнопка «Изменить параметры поиска», возвращающая пользователя к странице «Поиск поручений».

5. Вверху страницы должно быть выведено общее количество найденных поручения, количество поручений в работе и количество исполненных поручений.

6. Рядом с каждым документов должна находится кнопка «Ссылка», при нажатии на которую открывается электронная копия документа, в котором было создано соответствующее поручение.

7. Невыполненные поручения, срок которых уже прошел, должны быть выделены красным цветом.

8. Невыполненные поручения, срок которых наступит через три дня и менее должны быть выделены желтым цветом.

9. Выполненные поручения должны быть выделены серым цветом.

### **2.2.6 Функция «Просмотреть список вложенных поручений»**

Функция позволяет просмотреть основную информацию о вложенных поручениях для выбранного.

Действие 1: Пользователь нажал на выбранное поручение.

Ответ 1: Открылся список всех вложенных поручений, содержащий основную информацию о них.

Функциональные требования не предъявляются.

### **2.2.7 Функция «Открыть документ»**

Функция позволяет открыть электронную копию выбранного документа.

Действие 1: Пользователь нажал на кнопку «Документ» рядом с выбранным документом или выбранным поручением.

Ответ 1: В браузере открылась электронная копия документа.

Функциональные требования:

1. При нажатии на кнопку «Документ» для результата поиска документов открывается найденный документ.

2. При нажатии на кнопку «Документ» для поручения открывается документ, для которого было создано выбранное поручение.

### **2.2.8 Функция «Выгрузить результаты поиска в книгу Excel»**

Функция позволяет экспортировать результаты поиска документов в книгу Excel.

Действие 1: Пользователь нажал на кнопку «Открыть в Excel» на странице с результатами поиска документов.

Ответ 1: Создана новая книга Excel, содержащая в себе названия и соответствующие значения всех основных реквизитов найденных документов.

Функциональные требования:

1. Необходимо учесть особенности значений, которые могут быть экспортированы в Excel. Исключить возможность передачи недопустимых значений, например, null.

## **2.3 Выбор средств разработки**

Приложение реализуется с использованием фреймворка ASP.NET MVC. Для того чтобы обеспечить динамическую интерактивность приложения, используются элементы языка JavaScript (в частности библиотека jQuery). Обращение к базе данных из веб-приложения осуществляется при помощи технологии «LINQ to SQL». Для экспорта результатов поиска в книгу MS Excel используется сборка Microsoft.Office.Interop.Excel.

### 2.3.1 Описание фреймворка ASP.NET MVC

ASP.NET MVC является фреймворком для создания сайтов и веб-приложений с помощью реализации архитектурного шаблона MVC.

Данный шаблон обеспечивает разделение данных приложения, интерфейса пользователя и управляющей логики на отдельные компоненты: модель, представление и контроллер соответственно. Это позволяет модифицировать любой компонент независимо от остальных. Схема взаимодействия пользователя и MVC представлена на рисунке 6.

Пользователь взаимодействует с моделью и контроллером при помощи представления. Представление отображает данные модели, а также передает запросы пользователя контроллеру. Модель предоставляет данные, хранит их состояние и изменяет его, реагируя на команды контроллера.

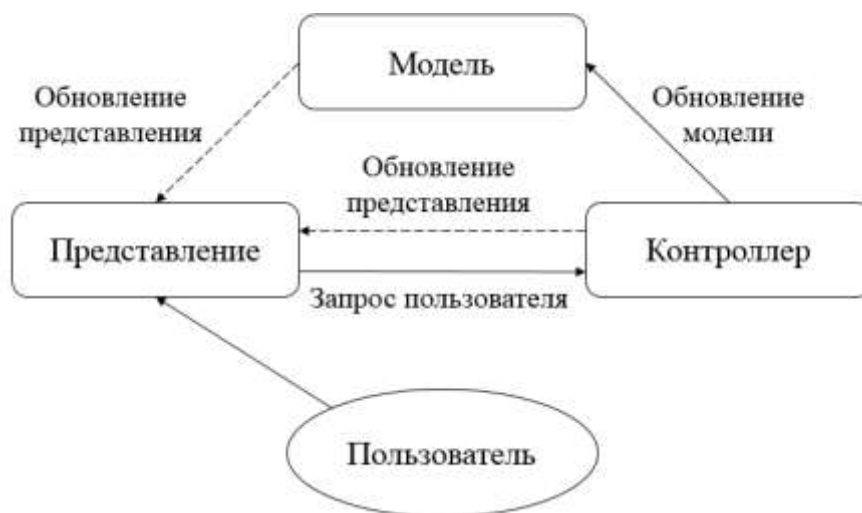


Рисунок 6 – Взаимодействие пользователя с компонентами MVC

Данный шаблон проектирования имеет ряд преимуществ, которыми и обусловлен его выбор в качестве инструмента разработки:

1. Единая концепция проектирования архитектуры приложения позволяет разработчикам, которым приложение будет передано для сопровождения, легко ориентироваться в программных блоках.
2. Принцип разделения ответственности (отдельная разработка компонентов MVC) облегчает разработку компонентов и их тестирование.

### **2.3.2 Описание языка программирования JavaScript**

JavaScript обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений. Наиболее широкое применение находит в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности веб-страницам. Сценарии выполняются на стороне клиента. Это означает, что JavaScript запускается в Web-браузере и не используется на стороне сервера. Сценарии на стороне клиента позволяют пользователю интерактивно взаимодействовать с Web-страницей после того, как она была обработана сервером и загружена Web-браузером [12].

JavaScript – это объектно-ориентированный язык, который использует прототипирование, что обуславливает отличия в работе с объектами по сравнению с традиционными класс-ориентированными языками. Также JavaScript имеет ряд особенностей, характерных для функциональных языков, что придаёт языку дополнительную гибкость.

### **2.3.3 Описание библиотеки jQuery**

jQuery – библиотека JavaScript, содержащая в себе готовые функции языка JavaScript. Библиотека jQuery производит манипуляции с HTML-элементами, управляя их поведением и используя DOM для изменения структуры веб-страницы. При этом исходные файлы HTML и CSS не меняются, изменения вносятся лишь в отображение страницы для пользователя [13].

Библиотека jQuery облегчает получение доступа к любому элементу DOM, обращение к атрибутам и содержимому элементов DOM, а также манипуляцию ими.

Для выбора элементов используются селекторы CSS. Выбор осуществляется с помощью функции `$()`, которая при вызове возвращает новый экземпляр объекта jQuery, который позволяет различными способами взаимодействовать с элементами DOM.

Таким образом, простая в использовании библиотека jQuery облегчает манипулирование моделью документа DOM и предоставляет большое количество различных функций и эффектов. При необходимости ее функционал наращивается путем подключения модулей.

#### **2.3.4 Описание API-интерфейса LINQ to SQL**

API (программный интерфейс приложения) – это набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением для использования во внешних программных продуктах. LINQ to SQL представляет технологию доступа и управления реляционными данными. Данная технология позволяет составлять запрос к БД в удобной форме с помощью операторов LINQ, которые затем трансформируются в sql-выражения. Ключевыми объектами здесь являются сущности, которые хранятся в базе данных, контекст данных и запрос LINQ [14].

Для взаимодействия с базой данных создается контекст данных, представленный объектом DataContext. В конструктор этого класса передается строка подключения.

#### **2.3.5 Описание сборки Microsoft.Office.Interop.Excel**

В Visual Studio C# предусмотрены функции, упрощающие доступ к объектам API Office, реализованные в сборках взаимодействия с приложениями Microsoft Office. Чтобы использовать операции Excel в Visual Studio, необходимо включить в проект сборку Microsoft.Office.Interop.Excel.

Сборка взаимодействия позволяет управляемому коду взаимодействовать с основанной на COM объектной моделью приложения Microsoft Office Excel. COM (Component Object Model) – это технологический стандарт от компании Microsoft, предназначенный для создания программного обеспечения на основе взаимодействующих компонентов объекта.

В данном случае использование COM позволяет разрабатываемому приложению получать доступ к сервисам, предоставляемым MS Excel, и

выполнять его основные функции, таких как создание новой книги или ввод данных на листах книги.

### 2.3 Системные требования

Минимальные системные требования, предъявляемые к разрабатываемому программному приложению:

1. Операционная система: Microsoft Windows 7;
2. СУБД: Microsoft SQL Server 2008;
3. Платформа .NET Framework 4.5;
4. Платформа ASP.NET MVC5;
5. Поддержка веб-браузеров: Internet Explorer.

Взаимосвязь аппаратных и программных компонентов может быть отражена при помощи диаграммы развертывания (рисунок 7).

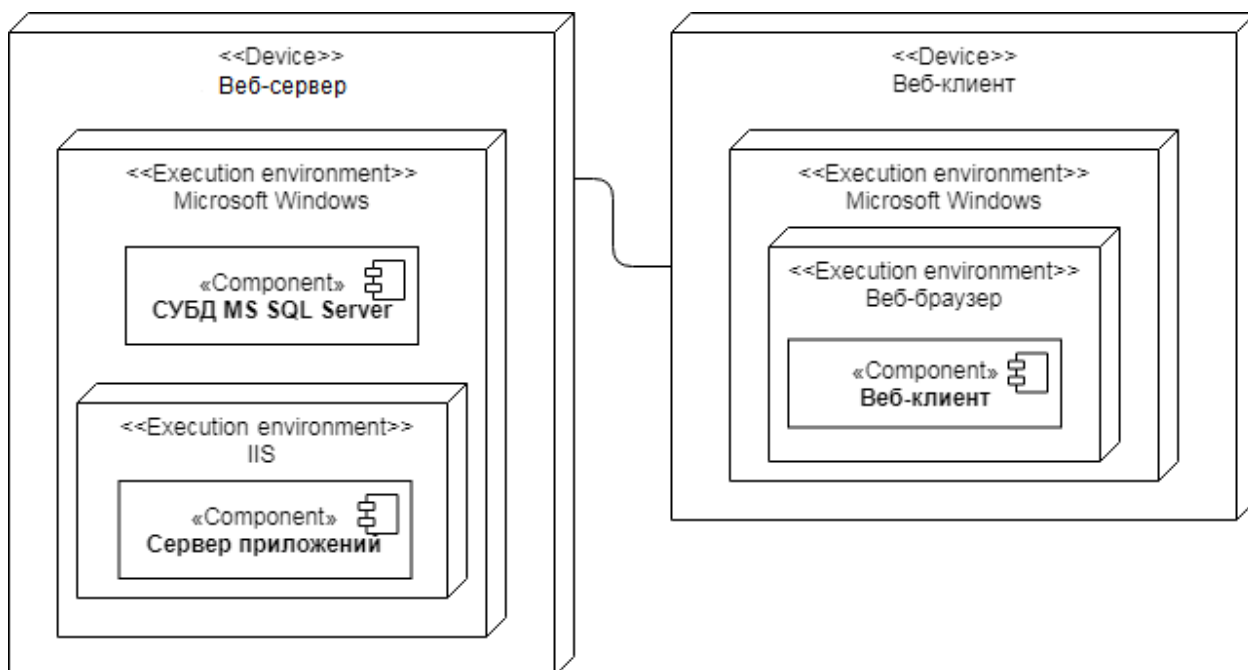


Рисунок 7 – Развертывание программных компонентов на аппаратных компонентах и их соединение

### 2.4 Проектирование архитектуры приложения

Для организации структурных элементов веб-приложения выбран архитектурный паттерн Model-View-Controller (MVC).

В соответствии с принципами MVC была спроектирована структура веб-приложения (рисунок 8). Программное решение включает в себя 3 компонента: веб-сервер, клиентское приложение и СУБД.

Программный компонент «ASP.NET MVC» включает в себя три компонентные части: DataModel (отвечает за модель данных), DataContext (отвечает за доступ к данным) и WebServices (организует межпрограммное взаимодействие по протоколу HTTP). Данный компонент при помощи ADO.NET – программного интерфейса доступа к данным – связывается с программным компонентом «СУБД MS SQL Server».

Компонент «Веб-клиент» включает в себя библиотеку JavaScript, а также HTML и CSS файлы. По протоколу HTTP обменивается запросами с компонентами «ASP.NET MVC».

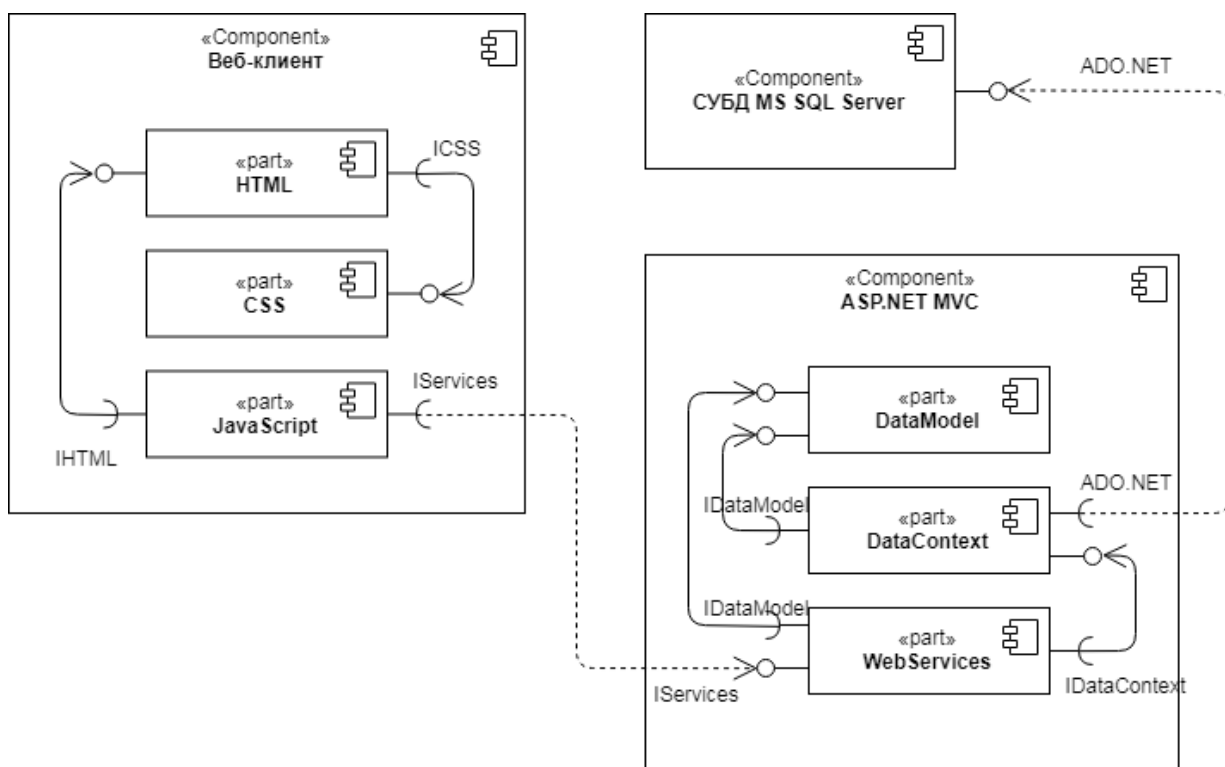


Рисунок 8 – Взаимодействие компонентов веб-приложения



### 3 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ

Основные классы, реализованные в приложении и отношения между ними приведены на рисунке 9.

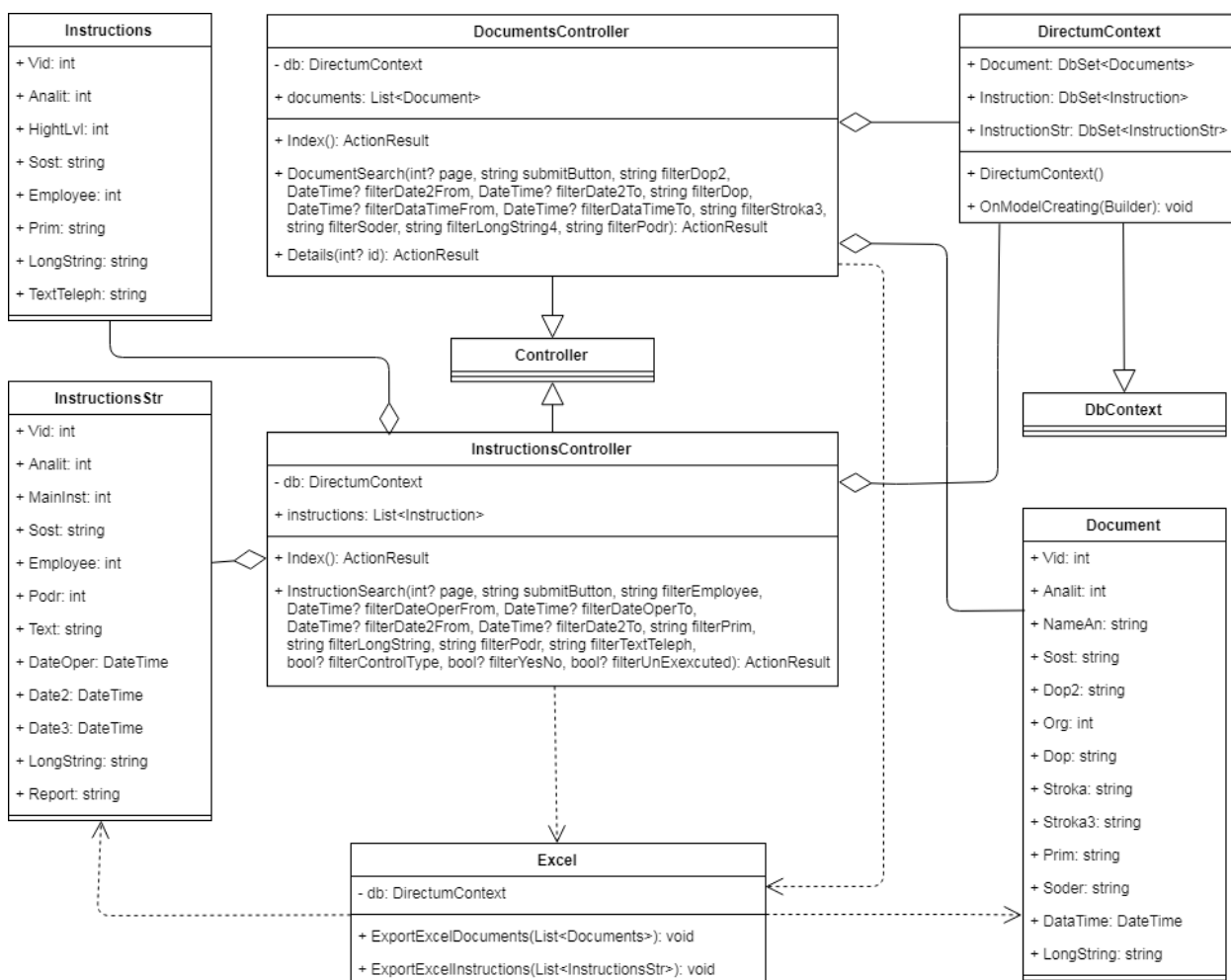


Рисунок 9 – Диаграмма основных классов приложения

Описание используемых классов. Их свойств и методов будет приведено ниже.

#### 3.1 Поиск документов в БД

Методы, отвечающие за анализ документов, реализованы в контроллере «DocumentsController».

Первым при запуске приложения по умолчанию выполняется метод «Index()», который формирует страницу «Поиск документов». Внешний вид страницы, содержащей форму заполнения для поиска документов представлен на рисунке 10.

Данные о реквизитах зарегистрированных документов хранятся в базе данных СЭД «Directum» в таблице справочника входящих документов «MBAnalit».

Поиск документов		Поиск поручений	
<b>Поиск документов</b>			
№ документа:	<input type="text"/>	Рег.номер:	<input type="text"/>
Дата регистрации с:	<input type="text"/>	Дата регистрации по:	<input type="text"/>
Дата документа с:	01.05.2018	Дата документа по:	31.05.2018
Подписал:	<input type="text"/>		
Корреспондент:	ПАО Газпром		
Адресат:	<input type="text"/>		
Подразделение:	<input type="text"/>		
Содержание:	<input type="text"/>		
<input type="button" value="Очистить"/>		<input type="button" value="Найти"/>	

Рисунок 10 – Форма поиска на странице «Поиск документов»

Если указан один или несколько критериев для поиска, будет вызван метод «DocumentSearch». В качестве входных параметров методу будут переданы наименование нажатой кнопки «Find» как значение параметра «submitButton» и значения полей со страницы поиска документов.

В качестве критериев поиска были выбраны основные реквизиты документа, фиксируемые в его РКК. В таблице «MBAnalit» предусмотрен специальный атрибут «Vid», определяющий тип зарегистрированных документов – входящие, исходящие или внутренние. По этому полю фильтрация будет происходить всегда, так как приложение ориентировано на работу только с входящими документами. Остальные критерии поиска добавляются к тексту запроса в том случае, если заполнены соответствующие поля страницы поиска документов. Соответствие названий реквизитов документа и параметров приведены в таблице 1.

Таблица 1. Соответствие названий реквизитов документа и параметров метода «DocumentsSearch»

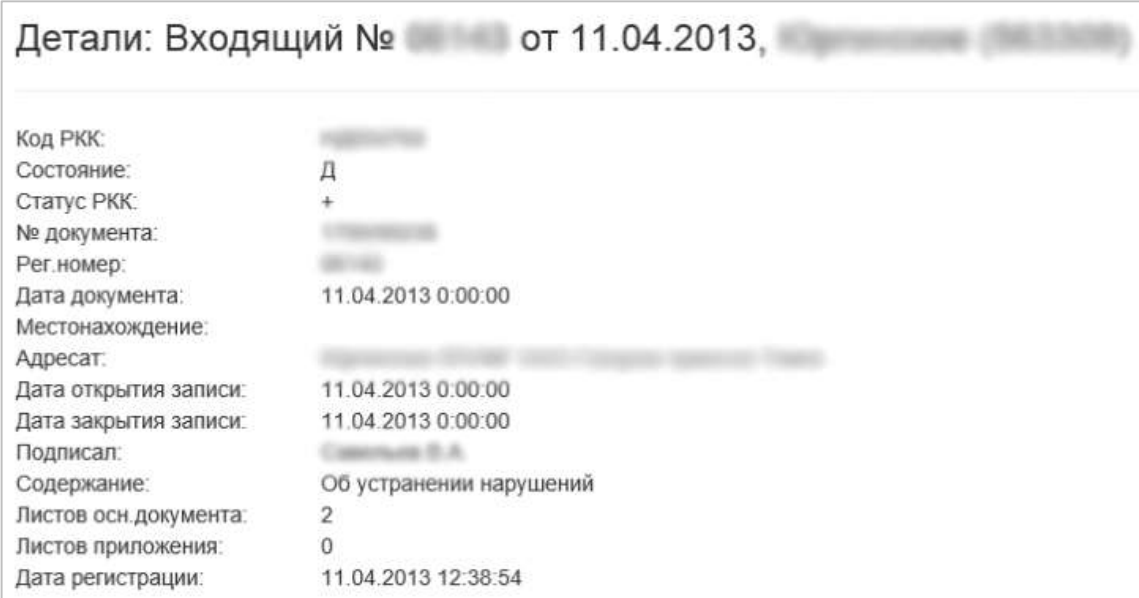
Реквизит	Параметр	Тип данных параметра
Номер документа	filterDop2	string
Регистрационный номер	filterDop	string
Дата регистрации с	filterDateTimeFrom	DateTime
Дата регистрации по	filterDateTimeTo	DateTime
Дата документа с	filterDate2From	DateTime
Дата документа по	filterDate2To	DateTime
Корреспондент	Stroka	string
Адресат	LongString4	string
Подписал	Stroka3	string
Подразделение	Org	string
Содержание	Soder	string

В том случае, если нажата кнопка «Find», результаты поиска должны быть выведены на страницу результатов поиска. Параметр «page» необходим для реализации постраничного вывода данных. Результат поиска выводится в представлении в виде таблицы, куда выносятся основные реквизиты документа (рисунок 11).

№ документа	Срок	Рег.номер	Корреспондент	Адресаты	Подписал	Содержание	Дата регистрации
000-000	10.05.2018 0:00:00	00000	ПАО "Газпром"	ООО "Газпром"	Иванов И.И.	О согласовании документации	10.05.2018 16:56:48
000-000	21.05.2018 0:00:00	00000	ПАО "Газпром"	ООО "Газпром"	Иванов И.И.	О согласовании условий договора	22.05.2018 13:04:20
000-000	14.05.2018 0:00:00	00000	ПАО "Газпром"	ООО "Газпром"	Иванов И.И.	О согласовании условий договора	22.05.2018 13:27:15

Рисунок 11 – Вывод результатов поиска документов

При нажатии на кнопку «Детали» происходит вызов метода «Details», которому в качестве параметра передается идентификатор «Analit» выбранной записи. Данный метод отвечает за формирование страницы подробной информации о документе, которая содержит описание всех соответствующих ему реквизитов (рисунок 12).



Детали: Входящий № 00143 от 11.04.2013, Справочник (00143)	
Код РКК:	00143
Состояние:	Д
Статус РКК:	+
№ документа:	00143
Рег.номер:	00143
Дата документа:	11.04.2013 0:00:00
Местонахождение:	
Адресат:	Справочник (00143) Справочник (00143)
Дата открытия записи:	11.04.2013 0:00:00
Дата закрытия записи:	11.04.2013 0:00:00
Подписал:	Савельев В.А.
Содержание:	Об устранении нарушений
Листов осн. документа:	2
Листов приложения:	0
Дата регистрации:	11.04.2013 12:38:54

Рисунок 12 – Вывод подробной информации о выбранном документе

### 3.2 Поиск поручений в БД

Методы, отвечающие за анализ документов, реализованы в контроллере «InstructionsController».

Первым при открытии страницы «Поиск поручений» по умолчанию выполняется метод «Index()», который формирует страницу поиска поручений. Внешний вид страницы, содержащей форму заполнения для поиска поручений представлен на рисунке 13.

Поиск документов    Поиск поручений

## Поиск поручений

Автор:	<input type="text" value="Титов"/>	Дата поручения по:	<input type="text" value="31.05.2017"/>
Дата поручения с:	<input type="text" value="01.05.2017"/>	Срок по:	<input type="text"/>
Срок с:	<input type="text"/>		
Текст:	<input type="text"/>		
Исполнители:	<input type="text"/>		
Подразделение:	<input type="text"/>		
Примечание:	<input type="text"/>		
На контроле:	<input type="checkbox"/>		
Высокая важность:	<input checked="" type="checkbox"/>		
Только невыполненные:	<input type="checkbox"/>		

Рисунок 13 – Форма поиска на странице «Поиск поручений»

Если указан один или несколько критериев для поиска, при нажатии на кнопку «Поиск» будет вызван метод «InstructionsSearch». В качестве входных параметров методу будут переданы наименование нажатой кнопки «Find» как значение параметра «submitButton» и значения полей со страницы поиска документов.

Если документ сопровождается какие-либо поручения, они тоже регистрируются в его РКК. Основные данные о поручениях хранятся в таблице справочника входящих документов «MBAnalit», а о вложенных поручениях – в таблице поручений «MBAnValR». Связь между ними осуществляется по идентификатору РКК, в которой зарегистрирован документ и соответствующие ему поручения.

В качестве критериев для поиска поручений выбраны самые значимые его параметры, регистрируемые в РКК соответствующего документа. Аналогично п.3.2 осуществляется поиск поручений.

Результаты поиска также выводятся на новой странице в виде таблицы (рисунок 14).

В зависимости от своего состояния поручения выделяются разными цветами согласно техническому заданию.

Поиск документов Поиск получений

## Результаты поиска

[Изменить параметры поиска](#)

Всего поручений: 4

В работе: 2 из них с нарушением срока: 2

Исполнено: 2 из них с нарушением срока: 0

Автор	Срок	Текст	Исполнители	Завершено
Титов	05.06.2017 0:00:00	Итого	Титов С.В.	Документ
Титов	15.06.2017 0:00:00	Итого	Титов С.В.	Документ
Титов	05.06.2017 0:00:00	Итого	Титов С.В.	29.05.2017 0:00:00 Документ
Титов	15.06.2017 0:00:00	Итого	Титов С.В.	29.05.2017 0:00:00 Документ

Рисунок 14 – Вывод результатов поиска поручений

В модели данных поручений «Instructions» свойство «Control» определяет состояние поручения. В зависимости от состояния поручений изменяется класс строки таблицы, заключенной в тег <tr>, в которой оно выводится. Возможные состояния поручений, их характеристика и соответствующие им классы строк таблиц приведены в таблице 2.

Таблица 2. Состояния поручений и соответствующие им классы строк таблиц

Состояние	Описание	Класс
inWork	В работе. До окончания срока исполнения более 3 дней.	
overdueSoon	В работе. До окончания срока 3 или менее дней.	overdueSoon
overdue	В работе с нарушением срока.	overdue
completed	Завершено в срок.	completed
completedWithOverdue	Завершено с нарушением срока.	

Для каждого класса на странице стилей определены соответствующие цвета заливки фона строк. У поручений, находящихся в состоянии «inWork», цвет фона по умолчанию белый, в состоянии «overdueSoon» – изменяется на желтый, а в состоянии «overdue» – на красный. Завершенные в любой срок поручения выделяются серым цветом.

### **3.3 Открытие электронной копии документа**

При нажатии на кнопку «Документ» на странице с результатами поиска происходит открытие электронной копии найденного документа или документа, содержащего найденное поручение.

Ссылка на копию электронного документа генерируется из специального шаблона ссылки, к которому необходимо добавить идентификационный номер документа. При выгрузке данных для каждого документ генерируется соответствующая ссылка.

Полученная ссылка открывает выбранный документ в СЭД «Directum». Таким образом, после того, как был найден определенный документ, пользователь при необходимости может перейти к обработке документа в системе.

### **3.4 Экспорт данных в книгу Excel**

Обработка данных и вывод их в книгу MS Excel происходит в классах «Excel» и «ExcelResult».

При нажатии на кнопку «Открыть в Excel» на странице результатов поиска документов или поручений вызывается метод «DocumentsSearch» или «InstructionsSearch» соответственно. В качестве значения параметра «submitButton» методам передается «Excel». В этом случае результаты поиска передаются в класс «Excel» в метод «ExportExcelDocuments(List<Document> documents)» или «ExportExcelInstructions(List<Instruction> instructions)» для документов и поручений соответственно.

После запуска приложения создается новая книга. На первом листе заполняются наименования колонок – основных реквизитов документа/поручения. Для каждого документа/поручения заполняются необходимые поля. При обработке результатов поиска осуществляется проверка передаваемых значений, так как в ячейки книги Excel может быть записано не любое значение. Например, если какой-либо реквизит имеет нулевое значение, оно не экспортируется.

Когда все данные выгружены, созданная книга видимой и доступной для обработки пользователем.

### 3.5 Тестирование производительности приложения

Так как одним из основных требований к приложению было обеспечение быстродействия, необходимо его оценить. Для того, чтобы определить, как быстро работает разработанное приложение под определённой нагрузкой, необходимо провести тестирование его производительности. Аналогичное тестирование должно быть проведено для стандартных инструментов анализа документов для сравнения.

С помощью двух инструментов анализ был выполнен запрос на поиск поручений, созданных в период с 15.05.2017 по 20.01.2017 Титовы А.И. В разработанном приложении выборка осуществлялась при помощи поиска поручений, а в СЭД «Directum» – при помощи формирования отчета «Состояние исполнения поручений». Результаты тестирования приведены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты тестирования производительности при поиске поручений, созданных в заданный период заданным автором

	Всего входящий поручений, шт	Найдено поручений, шт	Время поиска и вывода результатов, с
СЭД «Directum»	640.521	271	43,14
Приложение			5,25

Также был выполнен запрос на поиск всех невыполненных поручений за 2017 год, созданных Титовым А.И. В разработанном приложении выборка осуществлялась при помощи поиска поручений, а в СЭД «Directum» – при помощи формирования отчета «Невыполненные поручения». Результаты тестирования приведены в таблице 4.



Таблица 4. Результаты тестирования производительности при поиске невыполненных поручений, созданных в заданный период заданным автором

	Всего входящий поручений, шт	Найдено поручений, шт	Время поиска и вывода результатов, с
СЭД «Directum»	640.521	1.228	112,38 (1м 52,38 с)
Приложение			26,43

Таким образом, выполнение запросов в разработанном приложении при одинаковых исходных данных работает значительно быстрее стандартных инструментов СЭД «Directum».

#### **4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Целью написания раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является проектирование и создание конкурентоспособных разработок, технологий, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

Для этого необходимо оценить конкурентные решения с точки зрения эффективности, найти те характеристики, улучшение которых повысит конкурентноспособность инструмента и выбрать наиболее оптимальный путь выполнения работ с учетом показателей ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности.

##### **4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения**

###### **4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования**

Произведем анализ рынка потенциальных потребителей. Поскольку разработка представляет собой программное приложение, предназначенное

для анализа электронной документации, к первичным потребителям можно отнести пользователей системы электронного документооборота (СЭД) «Directum». На предприятии пользователями «Directum» являются практически все сотрудники: администрация, начальники отделов и сотрудники отделов. Сотрудникам, работающим в СЭД, необходима реализация основных функций по работе с электронными документами. Некоторый функционал реализован в СЭД «Directum» в виде модулей программных решений. В таблице 5 представлена карта сегментирования предложений СЭД по наиболее значимым критериям – основным функциям СЭД и существующим программным решениям. Цветом отмечены функции, которые предоставляются соответствующим решением.

Таблица 5 – Карта сегментирования предложений СЭД «Directum»

		Программные решения СЭД		
		Решение «Управление документами»	Решение «Управление процессами»	Решение «Канцелярия»
Основные функции СЭД	Управление документами			
	Анализ поручений			
	Эффективный поиск документов			
	Формирование отчетности			
	Оптимизация бизнес-процессов			

	– полностью реализовано
	– частично реализовано
	– не реализовано

Разрабатываемый программный продукт создается для автоматизации анализа документов. Из таблицы 3 видно, что функции эффективного поиска

данных и анализа поручений реализованы только частично. Конкуренция в данном сегменте присутствует, но не серьезная. Таким образом, на разработки в этом сегменте имеет смысл направить усилия и ресурсы предприятия.

#### **4.1.2 Анализ конкурентных технических решений**

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Из таблицы 3 видно, что конкуренцию разрабатываемому программному продукту составляют решения «Управление документами» (К1) и «Канцелярия» (К2) СЭД «Directum».

Критерии для сравнения и оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения подбираются, исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации. Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i ,$$

где  $K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;  $V_i$  – вес показателя (в долях единицы);  $B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Оценочная карта сравнения конкурентных технических решений представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес	Баллы			Конкурентно-способность		
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
1. Производительность труда	0,1	5	4	4	0,5	0,4	0,4
2. Скорость работы	0,12	5	4	4	0,6	0,48	0,48
3. Безопасность	0,1	4	5	5	0,4	0,5	0,5
4. Потребность в ресурсах памяти	0,03	5	3	3	0,15	0,09	0,09
5. Функциональная мощность	0,09	3	4	5	0,27	0,36	0,45
6. Простота эксплуатации	0,085	5	4	4	0,43	0,34	0,34
7. Качество интеллектуального интерфейса	0,085	5	5	5	0,43	0,43	0,43
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
8. Конкурентноспособность продукта	0,07	3	5	5	0,21	0,35	0,35
9. Уровень проникновения на рынок	0,04	2	5	5	0,08	0,2	0,2
10. Перспективность рынка	0,06	5	5	5	0,3	0,3	0,3
11. Цена	0,09	5	3	3	0,45	0,27	0,27
12. Послепродажное обслуживание	0,08	4	4	4	0,32	0,32	0,32
13. Финансовая эффективность научной разработки	0,05	5	4	4	0,25	0,2	0,2
<b>Итого</b>	<b>1</b>				<b>4,39</b>	<b>4,24</b>	<b>4,33</b>

На основе оценки конкурентноспособности можно сделать вывод о том, что узвимостями разработки на фоне аналогов являются сравнительно невысокий функционал, так как разработка является узкоспециализированной,

и имеет малый уровень проникновения на рынок в сравнении с инструментами популярной СЭД. Конкурентными преимуществами разработки являются высокая скорость работы (один из важнейших критериев оценки), простота эксплуатации, так как средой исполнения является веб-браузер, а не крупная программная система, а также – стоимость разработки.

#### **4.1.3 Технология QuaD**

Гибкий инструмент измерения характеристик QuaD применяется для оценки качества и перспективности новой разработки на рынке, а также используется для принятия решения о целесообразности вложения денежных средств в проект.

В основе технологии QuaD лежит нахождение средневзвешенной величины следующих групп показателей: показатели оценки коммерческого потенциала разработки, показатели оценки качества разработки.

Показатели оценки качества и перспективности новой разработки были подобраны исходя из выбранного объекта исследования с учетом его технических и экономических особенностей разработки, создания и коммерциализации. Каждый показатель оценивается по столбальной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 100 – наиболее сильная. Веса показателей в сумме составляют 1.

Оценочная карта конкурентных программных решений по технологии QuaD с учетом технических и экономических особенностей этой разработки приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Оценочная карта QuaD для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес	Баллы	Макс. балл	Относит. значение (3/4)	Средне-взвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	6
<b>Показатели оценки качества разработки</b>					
1. Производительность труда	0,1	90	100	0,9	0,09
2. Скорость работы	0,12	100	100	1	0,12
3. Безопасность	0,1	70	100	0,7	0,07
4. Потребность в ресурсах памяти	0,03	90	100	0,9	0,027
5. Функциональная мощность	0,09	75	100	0,75	0,0675
6. Простота эксплуатации	0,085	90	100	0,9	0,0765
7. Качество интеллектуального интерфейса	0,085	90	100	0,9	0,0765
<b>Показатели оценки коммерческого потенциала разработки</b>					
8. Конкурентоспособность продукта	0,07	95	100	0,95	0,0665
9. Уровень проникновения на рынок	0,04	35	100	0,35	0,014
10. Перспективность рынка	0,06	90	100	0,9	0,054
11. Цена	0,09	90	100	0,9	0,081
12. Послепродажное обслуживание	0,08	70	100	0,7	0,056
13. Финансовая эффективность научной разработки	0,05	80	100	0,8	0,04
<b>Итого</b>	<b>1</b>				<b>0,839</b>

Полученное средневзвешенное значение показателя качества и перспективности разработки составляет 83,9% и позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. Значение итогового показателя попадает в диапазон от 80 до 100%, отсюда следует, что разработка приложения для автоматизации анализа входящих документов, зарегистрированных в системе электронного документооборота, является перспективной.

#### 4.1.4 SWOT-анализ

Состояние компании зависит от того, насколько успешно она способна реагировать на различные воздействия извне. Одним из самых распространенных методов, оценивающих факторы, влияющие на развитие компании можно назвать SWOT-анализ. Его сущность заключается в анализе внутренних и внешних факторов компании, оценке рисков и конкурентоспособности товара в отрасли.

В таблице 8 приведены результаты анализа в виде матрицы с рекомендациями к дальнейшему развитию проекта

Таблица 8 – Матрица SWOT

	<p><b>Сильные стороны:</b>  С1. Быстродействие.  С2. Выполнение в веб-браузере.  С3. Выгрузка результатов поиска в Microsoft Office Excel в формате «.xlsx».  С4. Актуальность разработки.</p>	<p><b>Слабые стороны:</b>  Сл1. Ограниченный функционал.  Сл2. Узкий круг целевой аудитории.  Сл3. Поддержка только одной платформы – ПК.</p>
<p><b>Возможности:</b>  В1. Расширение функционала.</p>	<p><b>Направления развития:</b>  1. В1В2С1С2С4 – разработка инструментов</p>	<p><b>Сдерживающие факторы:</b></p>

<p>В2. Адаптация под мобильные устройства.</p> <p>В3. Увеличение популярности веб-приложений</p>	<p>анализа других видов корреспонденции (исходящая и внутренняя).</p> <p>2. В2В3С1С2 – разработка мобильного приложения.</p> <p>3. В1С3С4 – поддержка других форматов выгрузки данных.</p>	<p>1. В1В3Сл1Сл2 – разработка инструмента анализа только входящих документов как наиболее важного вида корреспонденции.</p> <p>2. В2Сл3 – отсутствие опыта разработки мобильных приложений.</p>
<p><b>Угрозы:</b></p> <p>У1. Развитие и появление аналогов разрабатываемой системы.</p> <p>У2. Слабая заинтересованность целевой аудитории.</p> <p>У3. Внедрение новой системы электронного документооборота.</p>	<p><b>Угрозы развития:</b></p> <p>1. У1С4 – снижение спроса на продукт из-за развития конкурентных систем.</p> <p>2. У2С1С4 – снижение мотивации к поддержке и улучшению продукта.</p> <p>3. У3С4 – изменение структуры данных, требующие изменения структуры программного решения.</p>	<p><b>Уязвимости:</b></p> <p>1. У1Сл1Сл2Сл3 – возможные преимущества конкурентных продуктов.</p> <p>2. У2Сл1Сл2Сл3 – низкий интерес к разработке.</p> <p>3. У3Сл1 – потеря работоспособности программного продукта из-за изменения структуры данных.</p>

Для выявления степени необходимости проведения стратегических изменений на основании сформированных областей необходимо составить интерактивные матрицы проекта, в которых производится анализ соответствия параметров SWOT каждого с каждым. 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 «-». Соотношения параметров представлены в таблицах 9–12.



Таблица 9 – Взаимосвязь сильных сторон проекта и возможностей

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

Таблица 10 – Взаимосвязь слабых сторон проекта и возможностей

Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	B1	+	+	-
	B2	0	+	+
	B3	-	-	+

Таблица 11 – Взаимосвязь сильных сторон проекта и угроз

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

Таблица 12 – Взаимосвязь слабых сторон проекта и угроз

Угрозы		Сл1	Сл2	Сл3
	У1	+	+	-
	У2	+	+	+
	У3	+	+	-

#### **4.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований**

Для выявления возможных альтернатив разработки проекта и доработки результатов был использован морфологический подход. Он основан на систематическом исследовании всех теоретически возможных вариантов, вытекающих из закономерностей строения объекта проектной деятельности.

В таблице 13 в виде матрицы представлены возможные варианты реализации разработки.

Таблица 13 – Морфологическая матрица веб-приложения

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
А. Вид программного решения	Настольное приложение	Веб-приложение	Отчет в СЭД «Directum»
Б. Шаблон ASP.NET	Web Forms	MVC	Web API
В. Способы взаимодействия с БД	Database first	Model first	Code first
Г. Тип аутентификации	Учетные записи отдельных пользователей	Рабочие учетные записи	Аутентификация Windows
Д. Формат экспорта данных	Книга MS Excel (.xlsx)	Документ MS Word (.docx)	PDF-файл (.pdf)

Путём комбинации различных параметров морфологии проекта были определены три наиболее оптимальных варианта исполнения:

1. А1В1Г3Д1;
2. А2Б2В3Г2Д1;
3. А3Б2В3Г2Д2.

Для данной матрицы наиболее оптимальным вариантом исполнения является второй.

### **4.3 Планирование научно-исследовательских работ**

#### **4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования**

При планировании комплекса предполагаемых работ необходимо определить структуры работ в рамках проекта, участников каждой работы и установить продолжительность работ. На основе этого строится график проведения проектной работы.

Для выполнения проектной работы были выявлены основные этапы работ и сформирована рабочая группа, в состав которой вошли руководитель

и разработчик. Для каждого этапа работ установлен соответствующий исполнитель (таблица 14).

Таблица 14 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

<b>Основные этапы</b>	<b>№ раб</b>	<b>Содержание работ</b>	<b>Должность исполнителя</b>
Анализ предметной области	1	Обзор существующих решений в исследуемой области	Разработчик
	2	Анализ требований к продукту	Разработчик
	3	Выбор инструментов для разработки	Разработчик
Разработка ТЗ	4	Составление и утверждение ТЗ	Разработчик, руководитель
Планирование работ	5	Календарное планирование работ по теме	Разработчик, руководитель
Проектирование	6	Проектирование внутренней структуры системы	Разработчик
	7	Создание макета интерфейса	Разработчик
Реализация	8	Разработка инструмента, обладающего заявленными в ТЗ функциональными возможностями	Разработчик
Тестирование	9	Выявление ошибок в работе приложения и их исправление	Разработчик, руководитель
Опытная эксплуатация	10	Выпуск приложения в опытную эксплуатацию	Разработчик, руководитель
Оформление документации	11	Составление и утверждение пояснительной записки	Разработчик, руководитель

#### 4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Основную часть стоимости разработки в основном образуют трудовые затраты. Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости  $t_{ож}$  может быть определено по следующей формуле:

$$t_{ож i} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5},$$

где  $t_{ож\ i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;  $t_{min\ i}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы чел.-дн.;  $t_{max\ i}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_{рi}$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями:

$$T_{рi} = \frac{t_{ож\ i}}{Ч_i},$$

где  $T_{рi}$  – продолжительность одной работы;  $t_{ож\ i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы;  $Ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе. Результаты расчетов приведены в таблице 9.

### 4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее наглядным и простым для восприятия графиком проектных работ является ленточный график в форме диаграммы Ганта. Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни при помощи формулы:

$$T_{ки} = T_{рi} \cdot k_{кал},$$

где  $T_{ки}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;  $T_{рi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;  $k_{кал}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

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

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.

В 2018 году 365 дней, из них выходных и праздничных – 118 дней. Таким образом, коэффициент календарности для 2018 года будет равен:

$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 118} = \frac{365}{247} \approx 1,478.$$

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе  $T_{\text{ки}}$  округляются до целого числа.

Все рассчитанные значения приведены в приложении А. Варианты использования взяты из раздела 2.

На основе полученных данных строится календарный план-график для максимального по длительности исполнения работ, приведенный в приложении Б.

#### **4.3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)**

##### **4.3.4.1 Расчет материальных затрат НТИ**

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта.

В ходе разработки использовалось имеющееся оборудование, поэтому в материальные расходы внесены затраты на его амортизацию за 5 месяцев. Также в материальные расходы занесены затраты на приобретение лицензий для используемого программного обеспечения.

Материальные затраты, необходимые для данной разработки, представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за единицу, тыс.руб			Затраты на материалы, (З <sub>м</sub> ), тыс.руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Лицензия на среду разработки	шт.	1	1	1	30	30	30	30	30	30
Лицензия на СУБД	шт.	1	1	1	46	46	46	46	46	46
Лицензия на СЭД	шт.	1	1	1	36	36	36	36	36	36
<b>Итого</b>								112	112	112

#### 4.3.4.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования, необходимого для проведения работ по конкретной теме.

В ходе выполнения НИИ использовалось имеющееся компьютерное оборудование, поэтому его стоимость учитывается в калькуляции в виде амортизационных отчислений за 5 месяцев (таблица 16).

Таблица 16 – Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования для научных работ

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за единицу, тыс.руб			Затраты на материалы, (З <sub>м</sub> ), тыс.руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Амортизация оборудования	шт.	1	1	1	16	16	16	16	16	16
<b>Итого</b>								16	16	16

#### 4.3.4.3 Основная заработная плата исполнителей темы

В настоящую статью включается основная заработная плата исполнителей, 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.

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ и дополнительную заработную плату:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} ,$$

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

Основная заработная плата рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p ,$$

где  $Z_{осн}$  – основная заработная плата одного работника;  $T_p$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб.дней;  $Z_{дн}$  – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d} ,$$

где  $Z_m$  – месячный должностной оклад работника, руб.;  $M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года;  $F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени, раб. дн.

Месячный должностной оклад работника определяется по формуле:

$$Z_m = Z_{тс} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p$$

где  $Z_{тс}$  – заработная плата по тарифной ставке, руб.;  $k_{пр}$  – премиальный коэффициент, равный 0,3;  $k_{д}$  – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2;  $k_{р}$  – районный коэффициент (для Томска – 1,3).

Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 17.

Таблица 17 – Расчёт основной заработной платы

Исполнители	$Z_{тс}$ , руб	$k_{пр}$	$k_{д}$	$k_{р}$	$Z_{м}$ , руб	$Z_{дн}$ , руб	$T_{р}$ , дней	$Z_{осн}$ , руб
Руководитель от ТПУ	30.000	0,3	0,2	1,3	48.750	2.405	42	101.010
Руководитель от предприятия	40.000				68.250	3.367	27	90.909
<b>Итого</b>								191.919

#### 4.3.4.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{доп} = k_{доп} \cdot Z_{осн} ,$$

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

Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 18.

Таблица 18 – Расчёт основной заработной платы

Исполнители	$k_{доп}$	$Z_{осн}$ , руб	$Z_{доп}$ , руб
Руководитель от ТПУ	0,12	101.010	12.121
Руководитель от предприятия		90.909	10.909
<b>Итого</b>			23.030

#### 4.3.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам



государственного социального страхования, пенсионного фонда и медицинского страхования от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

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

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (составляет 0,3).

Расчет отчислений во внебюджетные фонды приведен в таблице 19.

Таблица 19 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнители	Z <sub>осн</sub> , руб	Z <sub>доп</sub> , руб	k <sub>внеб</sub>	Z <sub>внеб</sub> , руб
Руководитель от ТПУ	101.010	12.121	0,3	33.940
Руководитель от предприятия	90.909	10.909		30.545
<b>Итого</b>				<b>64.485</b>

#### 4.3.4.6 Накладные расходы

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

$$Z_{\text{накл}} = \text{сумма статей (1 ÷ 5)} \cdot k_{\text{нр}},$$

где  $k_{\text{нр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы. Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

#### 4.3.4.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

По итогам расчётов, выполненных в предыдущих разделах, можно составить полный бюджет затрат на реализацию проекта (таблица 20). Так как затраты по соответствующим статьям для всех вариантов использования равны, в таблице приведены общие значения.

Таблица 20 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб	Примечание
1. Материальные затраты НТИ	112.000	Пункт 3.4.1
2. Затраты на специальное оборудование для научных работ	16.000	Пункт 3.4.2
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	191.919	Пункт 3.4.3
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	23.030	Пункт 3.4.4
5. Отчисления во внебюджетные фонды	64.485	Пункт 3.4.5
6. Накладные расходы	65.189	16 % от суммы ст. 1-5
<b>7. Бюджет затрат НТИ</b>	<b>472.623</b>	<b>Сумма ст. 1- 8</b>

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

Оценка целесообразности вариантов исполнения проекта выполняется с помощью интегрального показателя эффективности научного исследования, вычисляемой на основе финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат всех вариантов исполнения научного исследования.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп}i} = \frac{\Phi_{\text{pi}}}{\Phi_{\text{max}}},$$

где  $I_{\text{финр}}^{\text{исп}i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;  $\Phi_{\text{pi}}$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;  $\Phi_{\text{max}}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Т.к. стоимость всех вариантов использования одинакова, интегральные финансовые показатели также будут одинаковы и равны:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп}} = \frac{472.623}{472.623} = 1.$$

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

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i ,$$

где  $I_{pi}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта исполнения разработки;  $a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта исполнения разработки;  $b_i$  – бальная оценка  $i$ -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;  $n$  – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности представлен в таблице 21. Критерии оцениваются по пятибалльной шкале.

Таблица 21 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1. Производительность	0,1	5	5	4
2. Скорость работы	0,12	5	5	3
3. Безопасность	0,1	5	5	5
4. Потребность в ресурсах памяти	0,03	4	4	4
5. Функциональная мощность	0,09	3	5	4
6. Простота эксплуатации	0,085	4	5	4
7. Качество интеллектуального интерфейса	0,085	5	5	5

$$I_{p1} = 5 * 0,1 + 5 * 0,12 + 5 * 0,1 + 4 * 0,03 + 3 * 0,09 + 4 * 0,085 + 5 * 0,085 = 2,755.$$

$$I_{p2} = 5 * 0,1 + 5 * 0,12 + 5 * 0,1 + 4 * 0,03 + 5 * 0,09 + 5 * 0,085 + 5 * 0,085 = 3,02.$$

$$I_{pz} = 4 * 0,1 + 3 * 0,12 + 5 * 0,1 + 4 * 0,03 + 4 * 0,09 + 4 * 0,085 + 5 * 0,085 = 2,505.$$

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

$$I_{испi} = \frac{I_{pi}}{I_{финр}}.$$

$$I_{исп1} = \frac{2,755}{1} = 2,755.$$

$$I_{исп2} = \frac{3,02}{1} = 3,02.$$

$$I_{исп3} = \frac{2,505}{1} = 2,505.$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта ( $\mathcal{E}_{cp}$ ):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{испi}}{I_{исп1}}.$$

Результаты расчета сравнительной эффективности представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	1	1
2	Интегральный показатель ресурсо-эффективности разработки	2,755	3,02	2,505
3	Интегральный показатель эффективности	2,755	3,02	2,505
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	1,1	0,9

Наибольший показатель сравнительной эффективности имеет второй вариант исполнения. Таким образом, можно сделать вывод, что самым

эффективным исполнением с позиции ресурсоэффективности и финансовой эффективности является второе исполнение.

## **5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

Документы являются основным ресурсом любой организации, обеспечивая информационную поддержку принятия управленческих решений на всех уровнях и сопровождая все бизнес-процессы. Сегодня большая часть всех документов создается в электронном виде. Во многих компаниях поток документов довольно велик, и требуется автоматизация процессов управления документами. Помимо создания, учета и передачи документов важными функциями управления являются анализ и обеспечение оперативного поиска требуемых документов. Анализ состава документов, обращающихся в учреждении, позволяет осуществлять быстрый и эффективный поиск требуемых данных, а также отследить выполнение работ подразделений.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка программного инструмента, позволяющего производить автоматический анализ входящих документов, зарегистрированных в СЭД «DIRECTUM», по заданным критериям.

Результатом разработки является веб-приложение, внедряемое на рабочие места конечных пользователей. Таким образом, необходимо рассмотреть вопросы обеспечения производственной и экологической безопасности, а также безопасности в чрезвычайных ситуациях во время разработки и конечной эксплуатации приложения.

Целью написания данного раздела является принятие проектных решений, исключающих несчастные случаи в производстве, защиту здоровья работников и снижение вредных воздействий на окружающую среду. В ходе данного исследования необходимо изучить возможные вредные и опасные факторы, влияющие на исполнителей при разработке и эксплуатации программного продукта и разработать решения для минимизации их влияния.

### **5.1 Производственная безопасность**

Необходимо выявить вредные и опасные факторы, которые могут возникать при разработке и эксплуатации проектируемого решения. Вредный

производственный фактор может вызвать временное или стойкое снижение работоспособности и привести к нарушению здоровья. Опасный производственный фактор может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья. Так как работы ведутся с применением персонального компьютера, могут быть вызваны вредные и опасные факторы, приведенные в таблице 23.

Таблица 23 – Опасные и вредные факторы, возникающие в процессе разработки и эксплуатации программного продукта

<b>Наименование видов работ</b>	<b>Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)</b>	<b>Нормативные документы</b>
<b>Вредные факторы</b>		
Разработка и эксплуатация программного приложения с использованием ЭВМ	Отклонение показателей микроклимата рабочей зоны (температуры и влажности воздуха)	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, СанПиН 2.2.4.548-96
	Недостаточная освещенность рабочей зоны	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03
	Повышенный уровень электромагнитных излучений	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, СанПиН 2.2.4.1191-03
<b>Опасные факторы</b>		
Разработка и эксплуатация программного приложения с использованием ЭВМ	Опасность поражения электрическим током	ГОСТ 12.1.038–82 ГОСТ Р 22.0.07-95.
	Пожароопасность	ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ

Для предотвращения возникновения данных факторов необходимо рассмотреть меры защиты от данных факторов. В противном случае их воздействие может нанести вред работнику – от утомляемости и снижения работоспособности до травм и серьезных проблем со здоровьем.

## 5.1.1 Анализ вредных производственных факторов

### 5.1.1.1 Отклонение показателей микроклимата

Микроклимат производственных помещений характеризуется как климат внутренней среды данных помещений, который определяется совместно действующими факторами на организм человека: температурой, относительной влажностью и скоростью движения воздуха.

Микроклимат производственного помещения оказывает влияние на состояние здоровья сотрудников, их работоспособность. Выход за допустимые микроклиматические условия, не нарушает состояние здоровья, но возможны дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и снижение работоспособности.

Деятельность программиста относится к категории работ 1а. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата для данной категории регулируются СанПиН 2.2.4.548-96 и приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Оптимальные и допустимые параметры микроклимата

Период года	Вид параметров	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Оптимальные	22 – 24	40 – 60	0,1
	Допустимые	20 – 25	15 – 75	0,1
Теплый	Оптимальные	23 – 25	40 – 60	0,1
	Допустимые	21 – 28	15 – 75	0,1

Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта при минимальном напряжении механизмов терморегуляции. Допустимые микроклиматические условия могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

Важнейшими способами нормализации микроклимата в производственных помещениях и в зонах рабочих мест являются:



кондиционирование, отопление и вентиляция воздуха помещений. Необходимо предусматривать защиту работающих и от охлажденных остекленных поверхностей оконных проемов, а в теплый период года – от попадания прямых солнечных лучей.

#### **5.1.1.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны**

Для эффективной и успешной работы требуется достаточная освещенность рабочего места, что достигается совмещением естественного и искусственного света.

Недостаточная освещенность рабочего места способна затруднить выполнение работы, вызывать утомление, увеличивается риск получения производственной травмы. Длительное нахождение в условиях недостаточной освещенности приводит к снижению интенсивности обмена веществ в организме, ослаблением его отзывчивости.

Разработка программного продукта в офисном помещении согласно СНиП 23-05-95 относятся к 5 разряду зрительной работы. Наименьший размер объекта различения от 3 до 5 мм (работа малой точности), величина нормируемой освещенности составляет 300 Люкс и соответствует требованиям СНиП 23-05-95 (согласно пункту 4.2 уровень общей освещенности должен быть не ниже 200 Люкс). Коэффициент пульсации при работе с ЭВМ должен быть не более 5%.

Освещение в помещении обеспечивается естественным освещением, искусственным освещением люминесцентными источниками света в потолочных светильниках, а также светильниками, установленными непосредственно на рабочем месте трудящегося.

#### **5.1.1.3 Повышенный уровень электромагнитных излучений**

Негативное воздействие электромагнитного излучения на организм человека проявляется в повышении температуры тела, а также может спровоцировать микропроцессы в организме, изменяющие свойства молекул.

Длительное воздействие повышенного уровня электромагнитного излучения повышает утомляемость, может вызвать гипертонию, катаракту, изменения в крови, повышает сонливость.

Современные компьютерные мониторы имеют низкие показатели электромагнитных излучений, поэтому основным источником излучения в офисе могут стать системные блоки персональных компьютеров. Современное компьютерное оборудование имеет низкие уровни излучения, но большое влияние имеет длительность взаимодействия с ним. Работающее устройство генерирует электромагнитное излучение, диапазон частот которого варьирует от 20 Гц до 300 МГц. Данный тип свечения при постоянном воздействии (систематическая работа от 2 до 6 часов в день) вызывает различные нарушения работы электромагнитного поля живых систем.

ГОСТ Р 12.1.019-2009 регулирует максимально допустимые уровни напряженности электрического и магнитного полей, плотности потока энергии электромагнитного поля. Соответствующие значения приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Предельно допустимые уровни энергетических экспозиций электромагнитного поля

Диапазоны частот	По электрической составляющей, $(В/м)^2 \times ч$	По магнитной составляющей, $(А/м)^2 \times ч$	По плотности потока энергии $(мкВт/см^2) \times ч$
30 кГц – 3 МГц	20000,0	200,0	-
3 – 30 МГц	7000,0	-	-
30 – 50 МГц	800,0	0,72	-
50 – 300 МГц	800,0	-	-
300 МГц – 300 ГГц	-	-	200,0

Существует ряд правил для работы за ЭВМ, которые помогут сократить влияние электромагнитных излучений. Необходимо располагать системный блок как можно дальше от сотрудника. Пользователь не должен

оставлять компьютер включенным, если не используете его, а также делать регулярные перерывы в работе.

## **5.2 Анализ опасных производственных факторов**

### **5.2.1 Опасность поражения электрическим током**

Основные причины воздействия тока на человека: случайные проникновения или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям, появление напряжения на металлических частях машин в результате повреждения изоляции.

Поражающее действие электрического тока зависит от значения и длительности протекания тока через тело человека, рода и частоты тока, индивидуальных свойств человека. Наиболее опасным для человека является ток с частотой 20-100 Гц. Опасной величиной является ток, равный 0,001А, а смертельный 0,1А.

При поражении электрическим током могут возникать следующие виды воздействий: термическое (ожоги), электрическое, механическое и биологическое (паралич мышц).

Согласно ГОСТ Р 12.1.019-2009 для обеспечения защиты от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции, применяют защитное заземление, систему защитных проводов, защитное отключение, электрическое разделение сети, контроль изоляции и пр.

Технические способы и средства применяют отдельно или в сочетании друг с другом так, чтобы обеспечивалась оптимальная защита при нормальном функционировании электроустановок и при возникновении аварийных ситуаций. Офисное помещение относится к категории помещений без повышенной опасности, однако необходимо соблюдать меры предосторожности при работе с компьютером. Так, не рекомендуются следующие действия:

1. закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы;
2. выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки;
3. работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе;
4. класть на средства вычислительной техники и периферийное оборудование посторонние предметы.

### **5.2.2 Пожароопасность**

В рабочих помещениях с персональными компьютерами повышен риск возникновения пожара. Возможными причинами возникновения пожара может быть неисправность электрооборудования, неправильная их эксплуатация, неудовлетворительный надзор за производственным оборудованием и пожарными устройствами.

Требования к пожарной безопасности регулируются ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ. Избежать дополнительной пожарной опасности поможет соблюдение соответствующих мер пожарной профилактики: проверка исправности электрооборудования, наличия и состояния первичных средств пожаротушения, противопожарного состояния электрооборудования, работоспособности системы вентиляции, состояния эвакуационных выходов. Также с сотрудниками должен проводиться инструктаж по действиям при возникновении данной чрезвычайной ситуации. Во всех служебных помещениях должен присутствовать план эвакуации людей. После окончания работы все оборудование должно быть выключено, а сеть обесточена.

Для предотвращения пожара рабочее помещение должно быть оборудовано устройствами, предназначенными для локализации и ликвидации возгорания на начальной стадии – первичными средствами

пожаротушения. К ним относятся огнетушители, вода, песок, пожарная сигнализация для извещения о наступлении пожара.

### **5.3 Экологическая безопасность**

#### **5.3.1 Влияние объекта на окружающую среду**

В ходе разработки программного приложения и дальнейшей его эксплуатации отсутствуют такие экологически вредные факторы, как загрязнения атмосферы и гидросферы.

При выполнении данной разработки необходимо контролировать утилизацию отходов, к которым относятся печатные бумажные материалы, расходные части печатающих устройств, вышедшие из строя комплектующие ПК и периферийные устройства (в том числе их комплектующие). Их неправильная утилизация может привести к загрязнению литосферы.

#### **5.3.2 Мероприятия по защите окружающей среды**

Для защиты окружающей среды от перечисленных выше факторов необходимо соблюдать правила утилизации бумажных отходов и комплектующих: сдавать бумажные отходы в специальные организации для дальнейшей их переработки и обращаться в специальные организации для утилизации вышедших из строя комплектующих и расходных материалов.

### **5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

#### **5.4.1 Наиболее вероятная чрезвычайная ситуация**

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией, которая может возникнуть в офисе во время разработки проекта, является пожар. Его могут вызвать следующие причины:

1. несоблюдение мер пожаробезопасности;
2. обрыв проводов;
3. замыкание электропроводки оборудования.

Существует комплекс мероприятий, позволяющих уменьшить вероятность возникновения пожара и более оперативно ликвидировать последствия.

1. регулярные проверки;
2. отключения оборудования при покидании рабочего места;
3. проведение инструктажа работников по действиям при пожаре;
4. проведение учебной тревоги два раза в год;
5. установка систем противопожарной сигнализации;
6. оборудование запасных выходов при пожаре;
7. создание плана эвакуации и размещение его экземпляров в доступных местах.

Для обеспечения пожарной безопасности необходимо выполнение комплекса организационных, режимных, технических и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров.

#### **5.4.2 Меры по предупреждению чрезвычайной ситуации**

В офисных помещениях, в котором происходила разработка и эксплуатация, присутствуют пыль, материалы и вещества, способные при взаимодействии с кислородом только гореть, поэтому данные помещения относятся к категории В.

К мерам, устраняющим возможные причины возникновения пожаров, относятся следующие мероприятия:

1. эксплуатационные – выбор и использование современных автоматических средств сигнализации, автоматических стационарных систем тушения пожаров, первичных средств пожаротушения, разработка методов и применение устройств ограничения распространения огня и т.п.
2. организационные – обучение сотрудников правилам пожарной безопасности, разработка и реализация норм и правил пожарной безопасности, инструкций правильной эксплуатации рабочего оборудования, разработка планов эвакуации людей и т.д.

Пожар может нанести не только вред здоровью, но и материальный ущерб. Применимо к выполняемой работе в случае пожара могут быть уничтожены бумажные документы и\или электронные носители информации. Для защиты информации рекомендуется использовать облачные хранилища данных для данных и документов. Для исходных кодов программ рекомендуется использовать системы контроля версий.

### **5.4.3 Меры по ликвидации возникшей чрезвычайной ситуации и её последствий**

Общие правила поведения при обнаружении возгорания:

1. оповестить пожарную охрану;
2. сообщить руководству предприятия;
3. включить сигнализацию, системы дымоудаления, пожаротушения (если они не автоматические);
4. обеспечить эвакуацию работников, не участвующих в ликвидации пожара.

Если на производстве обычно присутствуют оборудование и приборы, работающие от электросети, их нужно обесточить. Персоналу разрешено делать это с разрешения руководства, с соблюдением правил отключения аппаратуры. Только после этого и до прибытия пожарных работники могут приступить к самостоятельному тушению огня, соблюдая правила, предусмотренные инструкцией по пожарной безопасности предприятия.

## **5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Контроль за состоянием условий труда на предприятиях осуществляют специально созданные службы охраны труда совместно с комитетом профсоюзов. Контроль за состоянием условий труда заключается в проверке состояния производственных условий для работающих, выявлении отклонений от требований безопасности, законодательства о труде,

стандартов, правил и норм охраны труда, постановлений, директивных документов, а также проверке выполнения службами, подразделениями и отдельными группами своих обязанностей в области охраны труда. Этот контроль осуществляют должностные лица и специалисты, утвержденные приказом по административному подразделению. Ответственность за безопасность труда в целом по предприятию несут директор и главный инженер.

Функции государственного надзора и контроля в организациях независимо от организационно-правовых форм и форм собственности осуществляются специально уполномоченными на то государственными органами и инспекциями согласно федеральным законам. Трудовой кодекс РФ и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 определяют основные нормы безопасности трудовой деятельности и к рабочему месту программиста соответственно.

Работа с компьютером характеризуется умственным напряжением и высокой напряженностью зрительной работы, поэтому большое значение имеет расположение элементов рабочего места для поддержания оптимальной рабочей позы человека. Рабочее помещение, в котором присутствуют персональные компьютеры, должно удовлетворять эргономическим требованиям:

1. помещение должно иметь естественное и искусственное освещение;
2. рабочие места по отношению к световым проемам должны располагаться, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева;
3. площадь на одно рабочее место пользователя персонального компьютера на базе электроннолучевой трубки должна составлять не менее 6 м<sup>2</sup>, на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м<sup>2</sup>;
4. при размещении рабочих мест с компьютерами расстояние между рабочими столами с мониторами должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м;



5. конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы;

6. экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм;

7. в помещениях с компьютерами ежедневно должна проводиться влажная уборка.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы были выполнены все поставленные задачи, а также достигнута главная цель – разработано веб-приложение для автоматического анализа входящих документов, зарегистрированных в СЭД «Directum», по заданным критериям. Приложение взаимодействует с данными, созданными СЭД, напрямую через БД, а также выводит результаты поиска по частям на веб-страницу, что обеспечивает быстрдействие выполнения поиска.

Приложение было спроектировано и разработано с учетом требований сотрудников ООО «Газпром трансгаз Томск», работающих с СЭД.

Разработанный пользовательский интерфейс не перегружен элементами управления и интуитивно понятен. Это даёт возможность пользоваться приложением широкому кругу лиц.

Узкая направленности приложения позволяет более эффективно анализировать и обрабатывать входящие документы.

По результатам тестирования производительности приложение продемонстрировало лучшие временные показатели по сравнению со стандартными инструментами поиска СЭД «Directum».

Планируется размещение разработки на сервере отчетов предприятия.

## CONCLUSION

As a result of the work, all the tasks were accomplished, and the main goal was achieved – a web application was developed for the automatic analysis of incoming documents registered in the EDMS «Directum» by linking the criteria. An application with the provision of data created by the EDMS directly through the database, as well as output search results in parts to a web page, which ensures the speed of the search.

The application was designed and developed taking into account the requirements of employees of LTD «Gazprom transgaz Tomsk», working with EDMS.

The developed interface is not overloaded with controls and is intuitive. This makes it possible to use the application to a wide range of people.

The narrow focus of applications allows users to more effectively analyze and process incoming documents.

Based on the performance test results, the application demonstrated better timing than the standard search tools of EDMS «Directm».

It is planned to place the development on the enterprise report server.

## Список литературы

1. Исаев Д.В. Корпоративное управление и стратегический менеджмент: информационный аспект / Д.В. Исаев. – М. : Высшая Школа Экономики, 2010. – 238 с.
2. DocOnline [Электронный ресурс] / Что такое ECM? Системы управления контентом – обзор. Режим доступа – URL: <http://www.doc-online.ru/tags/ecm/>, свободный. Дата обращения: 05.03.2018 г.
3. Воройский Ф.С. Информатика. Новый систематизированный толковый словарь / Ф. С. Воройский. – М. : Физматлит, 2003. – 72 с.
4. Питер Софт. Современные технологии управления бизнесом [Электронный ресурс] / Регистрационно-контрольная карточка документа. Режим доступа – URL: <http://piter-soft.ru/automation/more/glossary/UP/registratsionno-kontrolnaya-kartochka-dokumenta/>, свободный. Дата обращения: 27.04.2018 г.
5. ECM-Journal. Журнал о системах электронного документооборота [Электронный ресурс] / Электронный документооборот. Режим доступа – URL: <https://ecm-journal.ru/mustknow>, свободный. Дата обращения: 14.05.2018 г.
6. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] / Событийная цепочка процессов. Режим доступа – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Событийная\\_цепочка\\_процессов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Событийная_цепочка_процессов), свободный. Дата обращения: 05.03.2018.
7. DOCFLOW [Электронный ресурс] / Электронный документооборот. Режим доступа – URL: <http://www.docflow.ru/edu/glossary/detail.php?ID=27946>, свободный. Дата обращения: 04.06.2018 г.
8. Основы менеджмента [Электронный ресурс] / Документационное обеспечение управления. Организация документооборота и делопроизводства. Режим доступа – URL: <http://bmanager.ru/articles/документационное-обеспечение-управл.html>, свободный. Дата обращения: 18.06.2018 г.

9. Маслова А. В. Роль системы электронного документооборота в автоматизации бизнес-процессов компании. Эффективность автоматизации документооборота // Молодой ученый. – 2017. – №7. – С. 265-267.
10. DIRECTUM [Электронный ресурс] / Система DIRECTUM. Описание системы. Режим доступа – URL: <https://www.directum.ru/system>, свободный. Дата обращения: 09.04.2018 г.
11. DIRECTUM [Электронный ресурс] / Каталог решений. Канцелярия. Режим доступа – URL: <https://www.directum.ru/solutions/chancery>, свободный. Дата обращения: 14.05.2018 г.
12. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] / JavaScript. Режим доступа – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript>, свободный. Дата обращения: 15.05.2018 г.
13. HTML5 Book [Электронный ресурс] / Введение в jQuery. Режим доступа – URL: <https://html5book.ru/vvedenie-v-jquery/>, свободный. Дата обращения: 16.05.2018 г.
14. METANIT.COM. Сайт о программировании [Электронный ресурс] / LINQ to SQL. Режим доступа – URL: <https://metanit.com/sharp/adonet/4.1.php>, свободный. Дата обращения: 15.05.2018 г.

## Приложение А

### Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ						Исполнители	Длительность работ в рабочих днях $T_{р\text{т}}$			Длительность работ в календарных днях $T_{к\text{т}}$			
	$t_{\text{мин } i}$ чел-дни		$t_{\text{max } i}$ чел-дни		$t_{\text{окт } i}$ чел-дни			Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3								
Обзор существующих решений в исследуемой области	1	1	1	2	2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2	2	2	
Анализ требований к продукту	1	1	1	3	3	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	3	3	3	
Выбор инструментов для разработки	1	1	2	2	2	1,4	1,4	2,4	1,4	1,4	2	2	4	
Составление и утверждение ТЗ	5	5	5	10	10	7	7	7	7	7	10	10	10	
Календарное планирование работ по теме	1	1	1	2	2	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	1	1	1	
Проектирование внутренней структуры системы	3	4	6	5	6	3,8	4,8	6,8	1	1	3,8	4,8	6,8	
Создание макета интерфейса	1	1	1	2	2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2	2	2	
Разработка инструмента, обладающего заявленными в ТЗ функциональными возможностями	20	25	30	25	30	22	27	32	1	1	22	27	32	
Выявление ошибок в работе приложения и их исправление	2	2	2	3	3	2,4	2,4	2,4	2	2	1,2	1,2	2	
Выпуск приложения в опытную эксплуатацию	2	2	2	3	3	2,4	2,4	2,4	2	2	1,2	1,2	2	
Составление и утверждение пояснительной записки	14	14	14	20	20	16,4	16,4	16,4	2	2	8,2	8,2	12	
									<b>Итого:</b>			50,1	56,1	64,1
											75	83	95	

## Приложение Б

### Календарный план-график проведения НИОКР по теме

