

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Бизнес-информатика
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка электронного документооборота (на примере МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области)

Студент

Н.М. Митенков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

кандидат педагогических наук, доцент, Е. В. Панюкова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Целью выпускной квалификационной работы является разработка электронного документооборота МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области.

Объект исследования – процесс управления электронным документооборотом МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области.

Предмет исследования – автоматизация процесса управления электронного документооборота корпоративной информационной системы МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области.

Во введении сформулирована цель работы, задачи для реализации поставленной цели и предмет исследования. В первой главе рассматривается технико-экономическая характеристика предметной области, концептуальное моделирование предметной области, произведены анализ существующих разработок на предмет соответствия требованиям, постановка задачи на разработку информационной системы, анализ модели бизнес-процесса «как должно быть». Вторая глава описывает логическое моделирование предметной области и проектирование базы данных информационной системы. Третья глава работы описывает физическое моделирование автоматизированной информационной системы, технологическое обеспечение задачи, разработку программного обеспечения, а так же контрольный пример реализации проекта и его описание. В заключении третьей главы описывается выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности и расчет показателей экономической эффективности проекта.

Выпускная квалификационная работа выполнена на 57 страницах. Работа содержит 39 иллюстраций, 14 таблиц, одно приложение. В работе используются 38 источников.

Содержание

Введение.....	4
1 Функциональное моделирование предметной области	6
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области.....	6
1.2 Концептуальное моделирование предметной области	8
1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия требованиям	13
1.4 Постановка задачи и разработка и анализ модели бизнес-процесса «как должно быть».....	17
2 Логическое проектирование электронного документооборота МКУ «Финансовое управление» администрации муниципального района Волжский Самарской области.....	21
2.1 Логическая модель электронного документооборота и ее описание	21
2.2 Информационное обеспечение АИС.....	25
2.3 Логическое моделирование предметной области.....	26
3 Физическое проектирование электронного документооборота МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области.....	30
3.1 Выбор архитектуры электронного документооборота	30
3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения.....	31
3.3 Выбор СУБД.....	32
3.4 Разработка физической модели данных	33
3.5 Разработка программного обеспечения	36
3.6 Описание функциональности электронного документооборота	38
3.7 Оценка и обоснование экономической эффективности электронного документооборота	44
Заключение	52
Список используемой литературы	53
Приложение А Описание атрибутов сущностей.....	57

Введение

Степень эффективности работы организации определяется следующими факторами:

- наличие инструментов автоматизации обработки информационных ресурсов;
- уровень компьютеризации рабочего персонала организации.

При наличии достаточного количества средств автоматизированной обработки данных возможно достичь следующих результатов:

- высокая эффективность использования рабочего времени и ресурсов;
- оптимизация расходов на выполнение монотонных и трудоемких операций;
- оптимизация необходимых для хранения информации ресурсов;
- высокая эффективность и быстродействие в процессе работы с большими объемами информации.

Тема данной выпускной квалификационной работы – «Разработка электронного документооборота». Работа выполнена на базе МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка электронного документооборота МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области.

При написании ВКР целью являлось выполнение следующих задач:

- исследовать особенности организации электронного документооборота;
- анализ современных систем электронного документооборота;
- исследовать особенности внедрения современных систем электронного документооборота;
- дать характеристику исследуемой информационной системы объекта;

- разработать систему электронного документооборота МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области;
- произвести оценку реализуемости и эффективности проектных решений.

В процессе работы будет разработан проект системы электронного документооборота МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области.

Объект исследования – процесс управления электронным документооборотом МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области.

Предмет исследования – автоматизация процесса управления электронного документооборота корпоративной информационной системы МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области.

Значимость работы – в процессе выполнения работы предполагается получить значительный объем навыков, который будет необходим в процессе дальнейшей учебной деятельности.

1 Функциональное моделирование предметной области

1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области

В современных условиях оценка эффективности функционирования информационных систем становится обычной практикой, и системы электронного документооборота – не исключение [1].

Главными пользователями систем электронного документооборота являются компании с разным родом деятельности, вне зависимости от специфики их деятельности и объемов производства. Безусловным является тот факт, что организации в государственной сфере выступают главными потребителями этих систем. Эксперты сходятся во мнении, что порядка тридцати процентов от общего объема проектов, касающихся технологий СЭД, относятся к освоению их государственными структурами. На рынке СЭД наблюдается существенная устойчивость вместе с динамическим развитием, несмотря на неблагоприятные условия экономики в целом. Важно отметить, что интерес государственных учреждений к электронному документообороту в состоянии решить главную задачу «электронного правительства», а именно способствовать падению уровня коррупции, а ликвидировать бюрократические препоны при совместной работе государственных учреждений.

Данная выпускная квалификационная работа выполнена на базе МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области. Адрес учреждения – г. Самара, ул. Дыбенко, 12б.

Основной вид деятельности исследуемой организации – управление финансовой деятельностью и деятельностью в сфере налогообложения.

Структура МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области включает следующие подразделения:

– отдел внутреннего финансового контроля;

- отдел бухгалтерского учета и отчетности;
- отдел выплат отдельным категориям граждан;
- отдел экономики;
- юридический отдел.

Графически схема структуры управления МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема структуры управления МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области

Основные бизнес-процессы организации включают:

- оформление финансовой отчетности;
- производство бухгалтерского учета;
- производство выплат отдельным категориям граждан.

Анализ структуры управления МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области показал, что она организована в достаточной степени грамотно. Предприятие функционирует эффективно.

1.2 Концептуальное моделирование предметной области

В качестве метода моделирования решено применить IDEF ввиду наличия у него следующих достоинств:

- легкость в изучении и использовании на практике стандарта во время описании бизнес-процессов;
- массовая популярность стандарта в кругу программистов, а также аналитиков и консультантов;
- соответствие нормам ISO 9000;
- односложность вкупе со значительной информативностью для получаемых продуктов.

В качестве средства моделирования решено применить программный комплекс BPWin.

Информационная модель МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области на рисунке 2.

Исследуемая задача автоматизации – автоматизация документооборота.

Рассмотрим бизнес-процессы исследуемой организации

Специалисты отделов работают с первичной информацией.

Сотрудники подразделений по первым данным формируют отчетную документацию для руководителей подразделений, которые в свою очередь обобщают полученную информацию для руководителя управления.

Данные, которые циркулируют в системе компании, предоставляется и обрабатывается в неавтоматизированной форме.

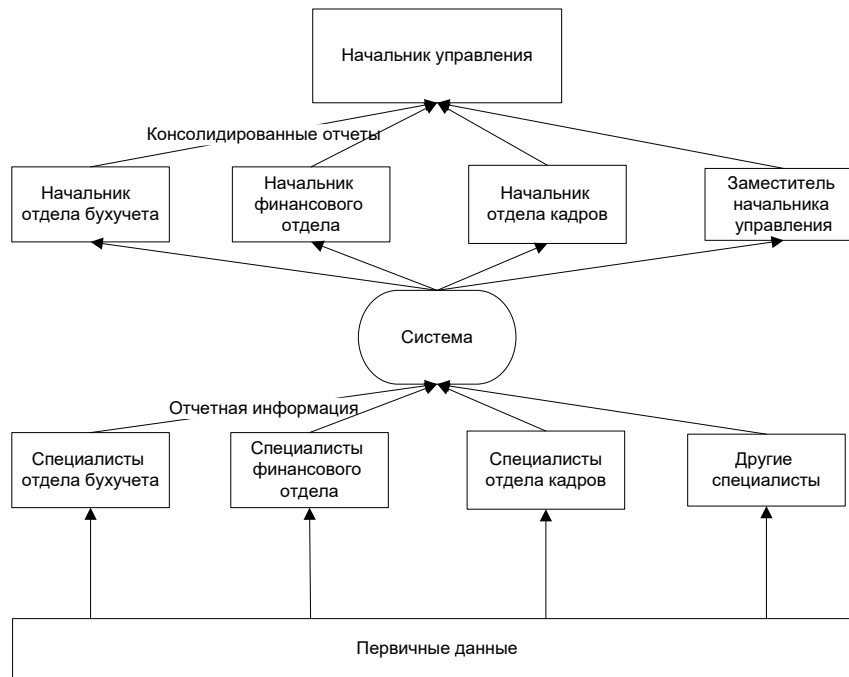


Рисунок 2 – Информационная модель организации

В новой модели бизнес-процесса информация обрабатывается в информационной системе в электронном виде.

Информационная платформа «AS-IS» построена с целью описания системы автоматизации и имеет вид схемы данных.

Структура схемы данных отображена на рисунке 3.

Выпускная квалификационная работа отражает главную задачу документооборота, а именно формирование документа.

Входной поток – внутренняя и внешняя документация. Выходной поток – отчетность по оформленным документам. Диаграмма «AS-IS» показывает, как сейчас происходит управление документооборотом. В организации на данный момент управление документами происходит без применения АИС.

На протяжении этапа формирования декомпозиция IDEF0 модели документа отражена на рисунке 4.

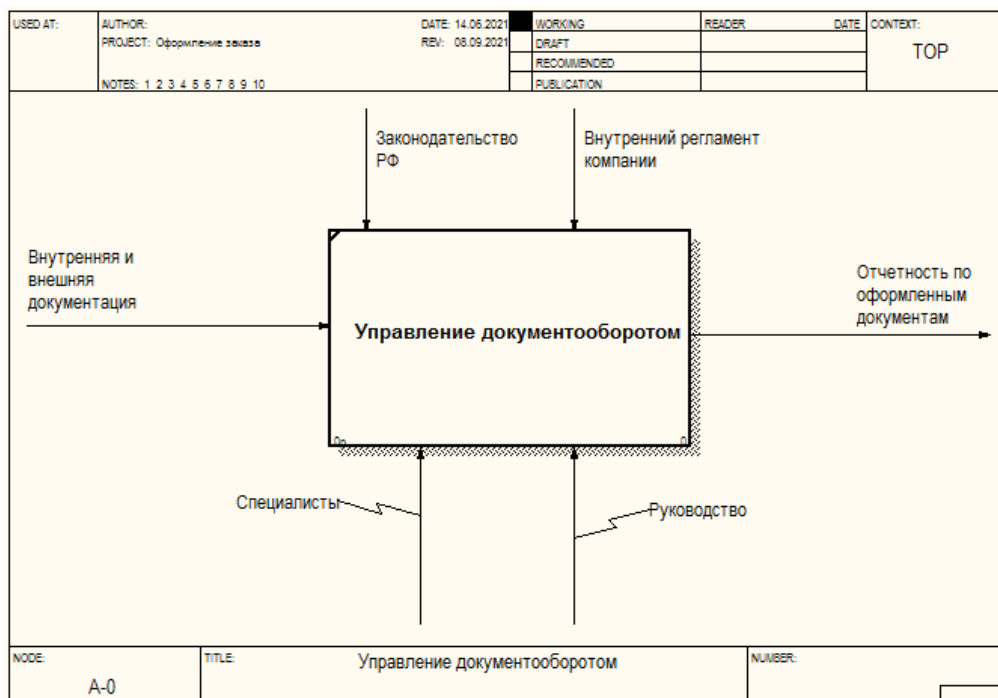


Рисунок 3 – Контекстная диаграмма «AS-IS»

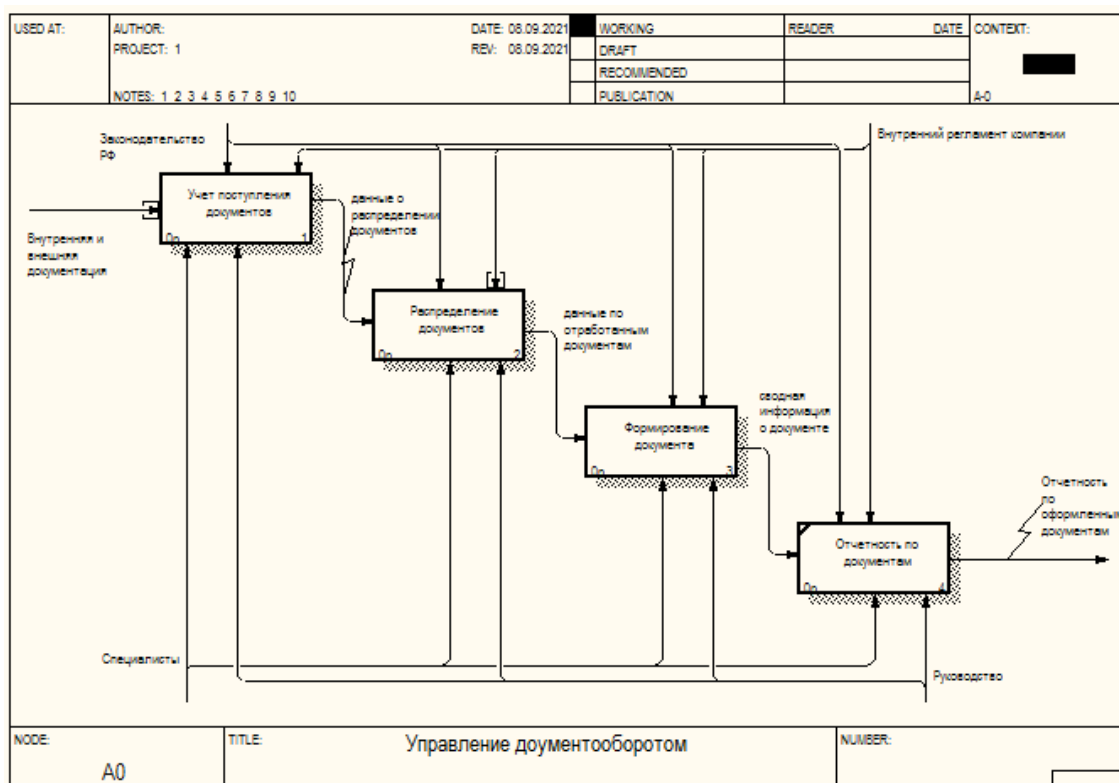


Рисунок 4 – Декомпозиция IDEF0 модели процесса формирования документа «AS-IS»

Декомпозиция блока А1 «Учет поступления документов» приведена на рисунке 5.

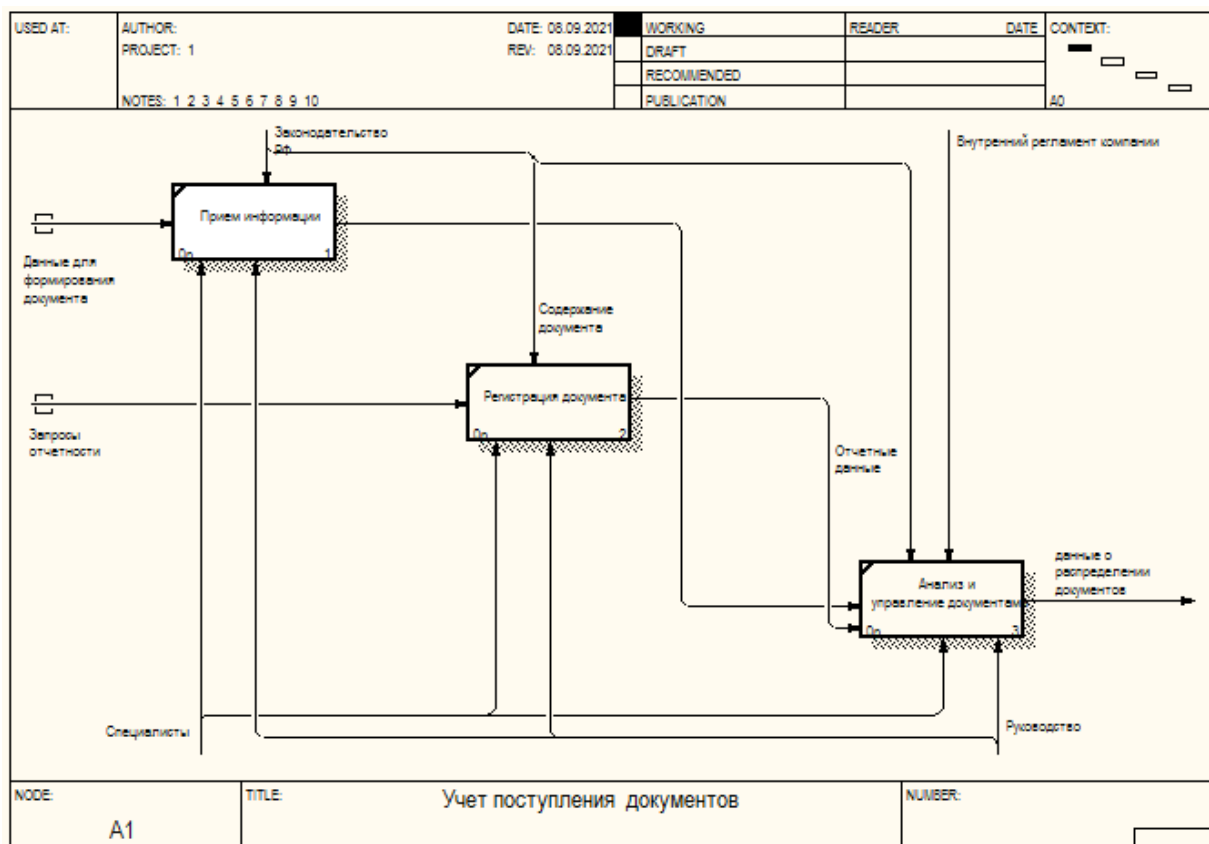


Рисунок 5 – Декомпозиция блока А1 «Учет поступления документов»

Декомпозиция блока А2 «Распределение документов» приведена на рисунке 6.

Декомпозиция блока А3 «Формирование документов» приведена на рисунке 7.

Порядок оформления документов в настоящее время происходит без применения принципов автоматизации.

Этот процесс осуществляется определенным сотрудником учреждения.

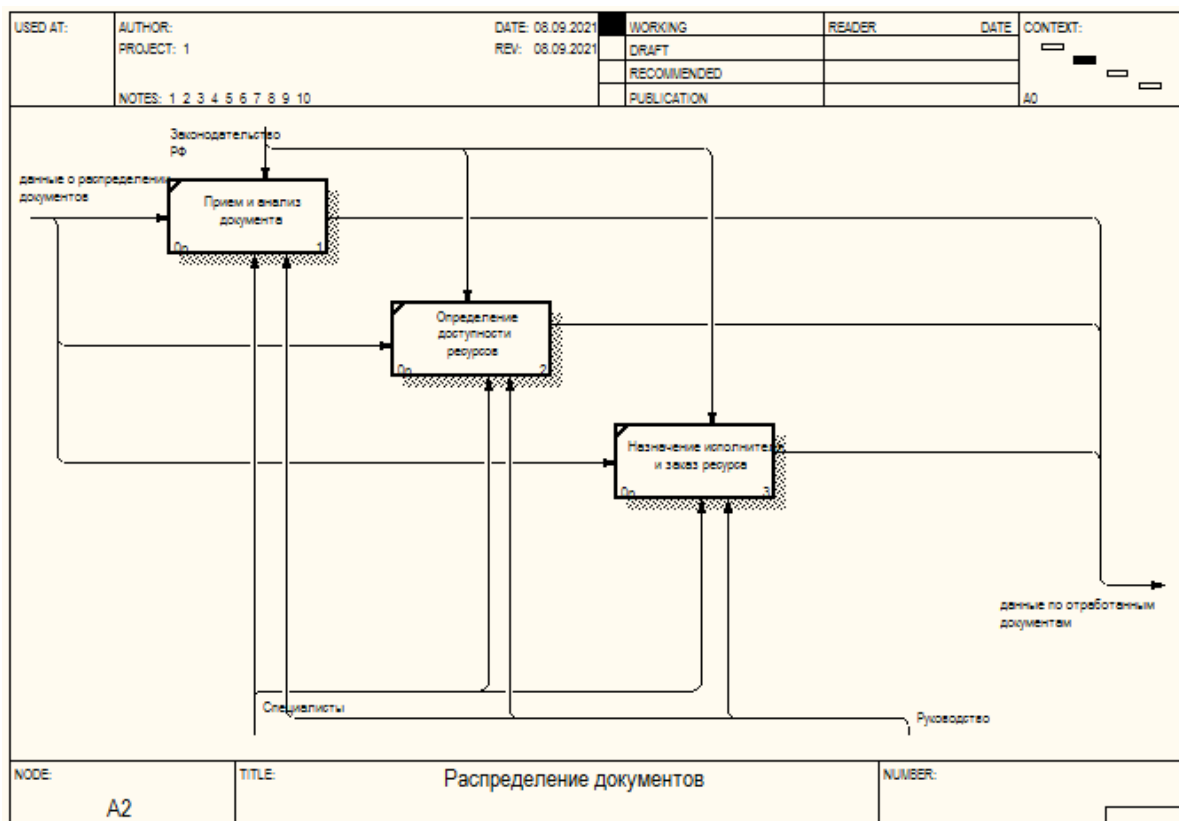


Рисунок 6 – Декомпозиция блока А2 «Распределение документов»

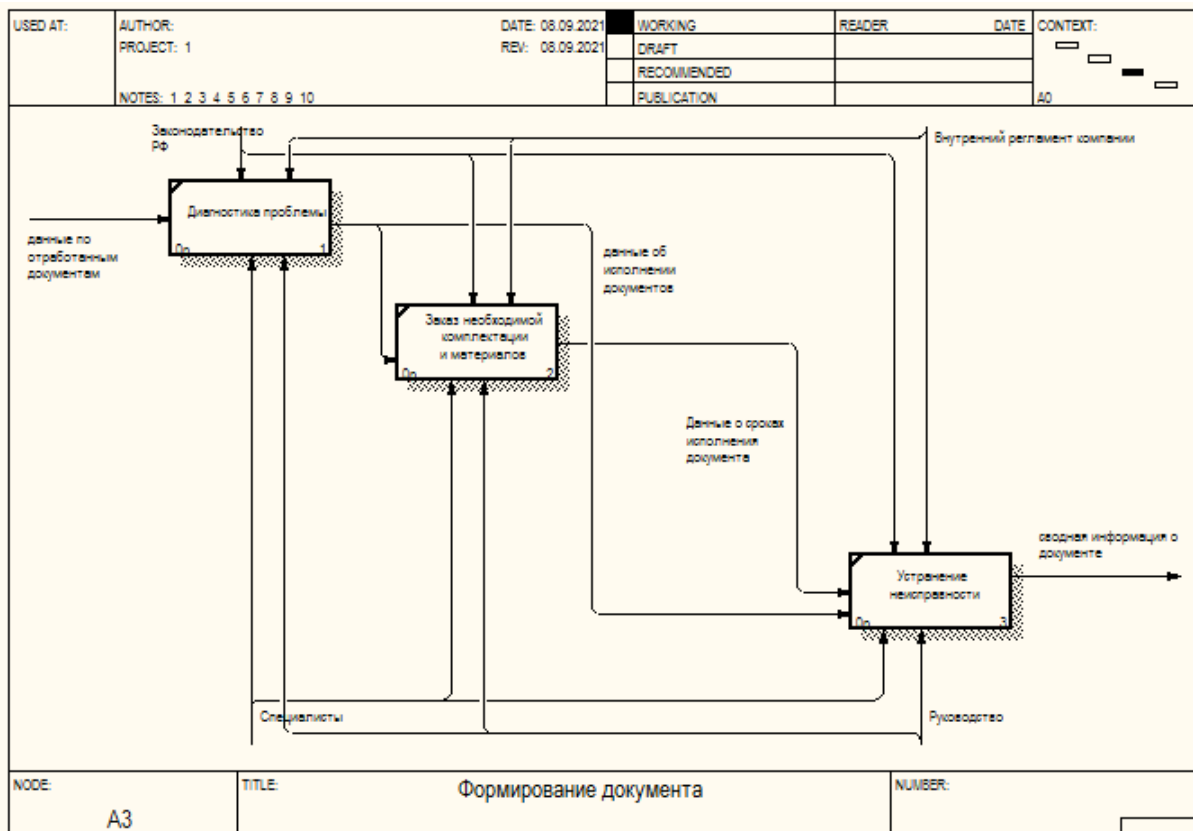


Рисунок 7 – Декомпозиция блока А3 «Формирование документов»

Главными недостатками в рассматриваемой организации являются недостаточное взаимодействие отделов в организации между собой, отсутствие информационной базы для отражения полной картины рабочего процесса и тот факт, что перемены в технологии работы сотрудников не находят отражение в существующем ПО.

Процесс автоматизации документооборота с применением СЭД в состоянии решить эту проблему.

1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия требованиям

Основными представителями российского рынка автоматизированных систем для предприятий среднего и крупного размера выступают такие программные продукты, как DocsVision, Directum и 1С: Предприятие.

Рассмотрим кратко эти продукты.

Система СА DocsVision работала в рассматриваемой организации с 2005 года.

Основной задачей ее работы была организация системы управления данными организаций и автоматизация бизнес-процессов. Рабочее окно этого продукта отображен на рисунке 8.

Систему СА Directum причисляют к группе ЕСМ. На нее возлагают функции контроля над всей системой управления данными, дополнив документооборот обычными операции с бумажным носителем.

Интерфейс этого продукта отражен на рисунке 9.

«1С: Предприятие» представляет собой продукт программного обеспечения «1С», который создан с целью получения комплексных информационных систем. Большой акцент сделан на функционале, который применим в крупных учреждениях.

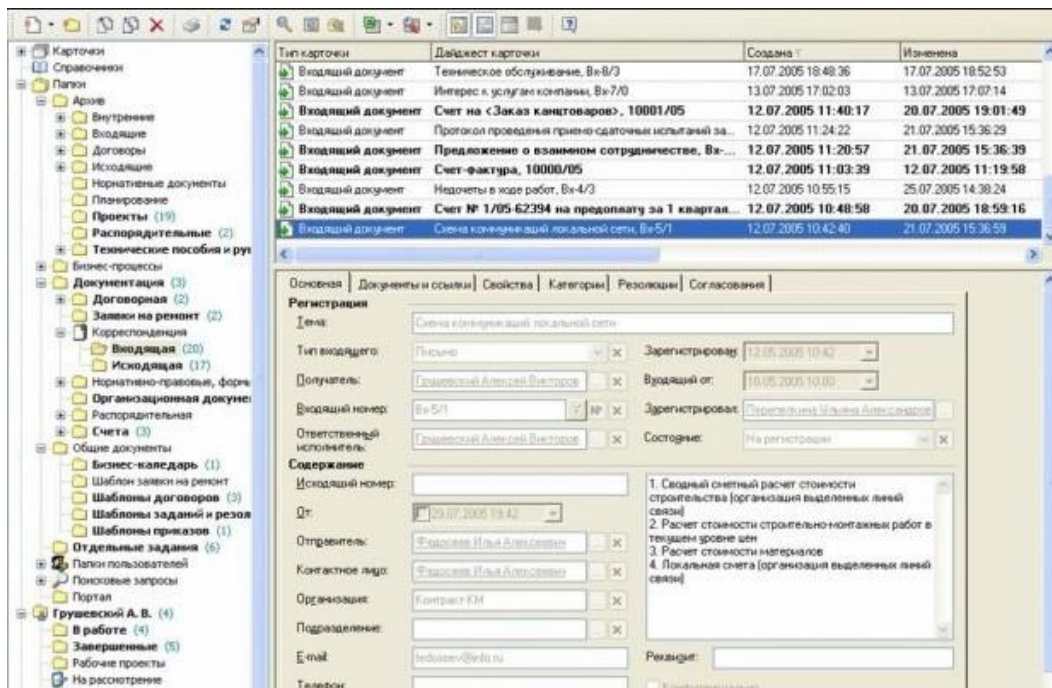


Рисунок 8 – Интерфейс системы DocsVision

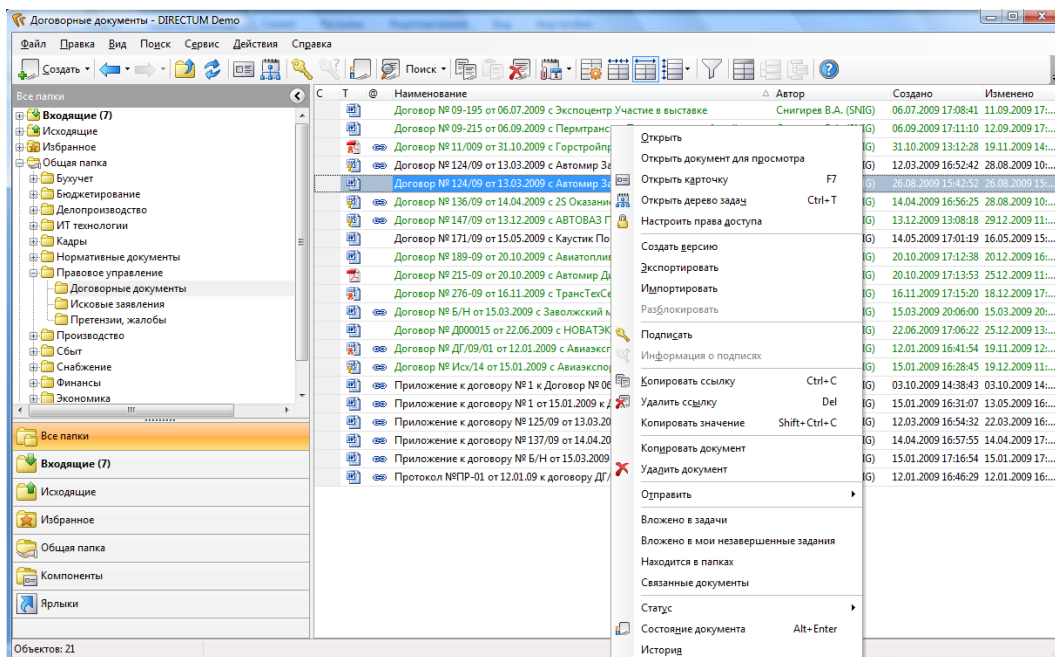


Рисунок 9 – Интерфейс СА DIRECTUM

Интерфейс программного продукта отражен на рисунке 10.

Осуществим сравнение рассмотренных выше систем электронного документооборота. Результаты анализа нашли отражение в таблице 1.

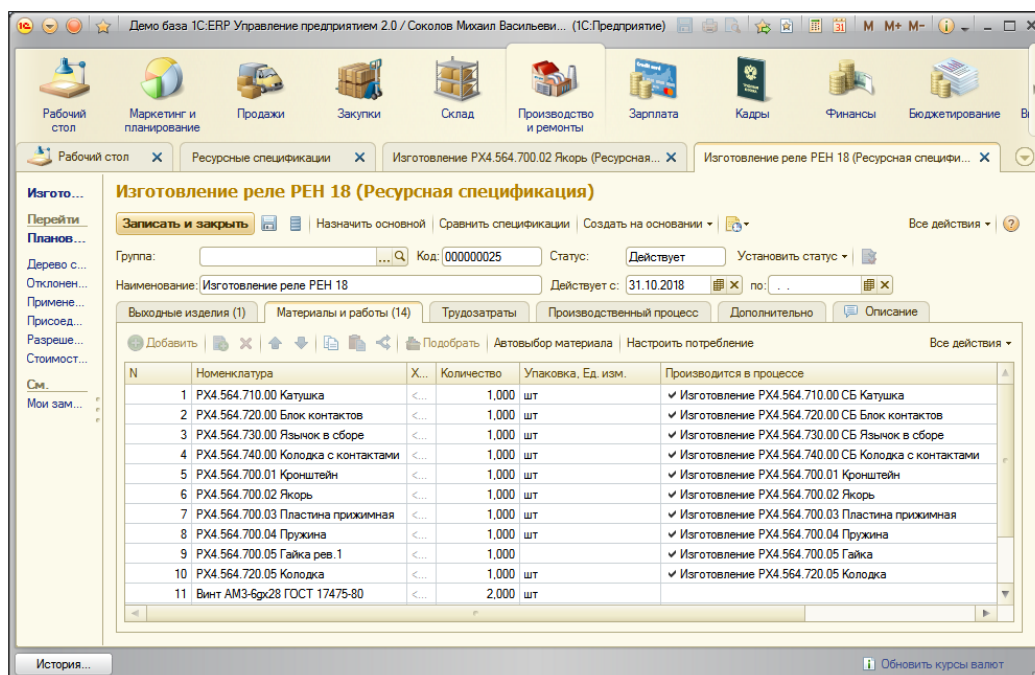


Рисунок 10 – Рабочее окно программы «1С: Предприятие»

Таблица 1 – Сводная оценочная таблица сравниваемых систем

Возможности системы	DocsVision	Directum	1С: Предприятие
1. Расширенный каталог бизнес-решений	1	1	3
2. Управление документами и бизнес-процессами их обработки	2	0	3
3. Управление содержанием веб-сайтов и корпоративных порталов	0	0	2
4. Управление цифровыми медиа данными	1	1	3
5. Взаимодействие со средствами сканирования / распознавания	2	1	3
6. Управление проектами и коллективной работой	1	1	3
7. Управления версиями документов	0	2	2
8. Реализация многоуровневой процедуры согласования	1	2	3
9. Архивное хранение документов	1	0	3
10. Регистрация документов	0	1	3
11. Контроль исполнения документов и распоряжений	2	1	3
12. Поиск по атрибутам	0	1	3
13. Расширенный каталог бизнес-решений	2	0	3
Итого	13	12	37

Выполнение сравнительного анализа осуществлено с применением критериев от 0 до 3, а именно:

- 0 соответствует тому факту, что отмеченный функционал не присутствует в этом продукте;
- 1 говорит об отсутствии этого функционала в этом продукте, но в тоже время есть возможность применения доприложений, чтобы появилась возможность реализовать нужную задачу;
- 2 показывает наличие данного функционала у рассматриваемой системы при внесении дополнительных средств и выглядит как дополнительная опция;
- 3 отражает наличие бесплатного нужного функционала в базовой комплектации.

Проанализировав особенности функциональных свойств рассматриваемых программных продуктов, можно сделать вывод о том, что максимальным количеством функций и опций снабжена система 1С: Предприятие.

Для исследуемой организации с целью разработки системы электронного документооборота решено использовать технологию индивидуального проектирования информационной системы.

Очевидным достоинством разработанной с нуля индивидуальной системы выступает существенная гибкость при ее настраивании и эксплуатации. В этом случае оказываются учтенными характеристики рассматриваемого учреждения.

Итак, для создания системы электронного документооборота была выбрана технология оригинального проектирования, исходя из вышеописанных преимуществ данного метода. Приобретение сторонней информационной системы для автоматизации исследуемого процесса не требуется.

1.4 Постановка задачи и разработка и анализ модели бизнес-процесса «как должно быть»

Наличие следующих характеристик у системы автоматизации является необходимым условием:

- наличие возможности для помещения данных в таблицы базы данных;
- организация поиска необходимых сведений в базе данных;
- доступ к редактированию данных в таблицах базы данных посредством ввода, удаления, замены при использовании стандартных устройств для ввода;
- способность формировать протоколы с возможностью вывода данных на экран монитора или печать;
- возможность осуществлять просмотр данных через форму базы данных;
- наличие средств для возможного усовершенствования системы;
- стремительная обработка данных.

Модель потоков данных «ТО-ВЕ» представлена на рисунке 11.

Процесс – управление электронным документооборотом.

Входной поток – внутренняя и внешняя документация.

Выходной – внутренняя и внешняя документация в электронном виде.

Механизм – система электронного документооборота.

Декомпозиция IDEF0 модели процесса «Управление электронным документооборотом» при формировании документа отражена на рисунке 12.

Внешний вид процессов в блоке А1 «Учет поступления документов» отражен на рисунке 13.

Внешний вид процессов в блоке А2 «Распределение документов» приведена на рисунке 14.

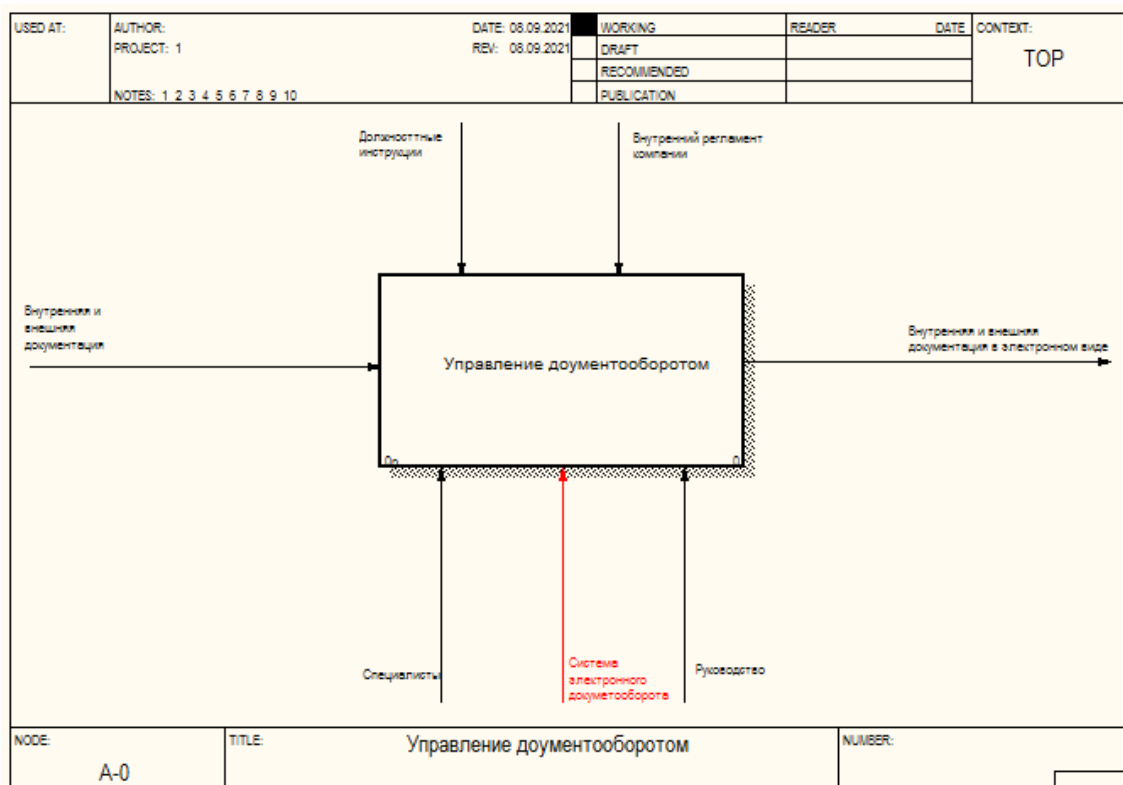


Рисунок 11 – Модель потоков данных «ТО-ВЕ»

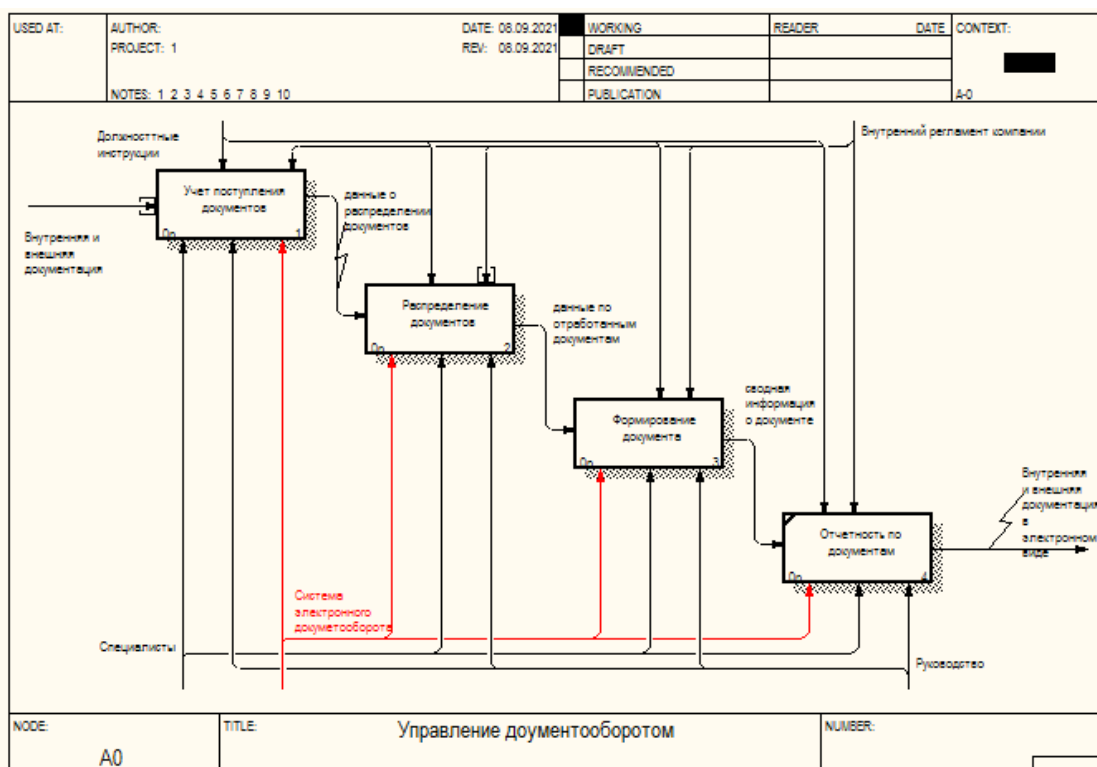


Рисунок12 – Декомпозиция IDEF0 модели процесса формирования документа

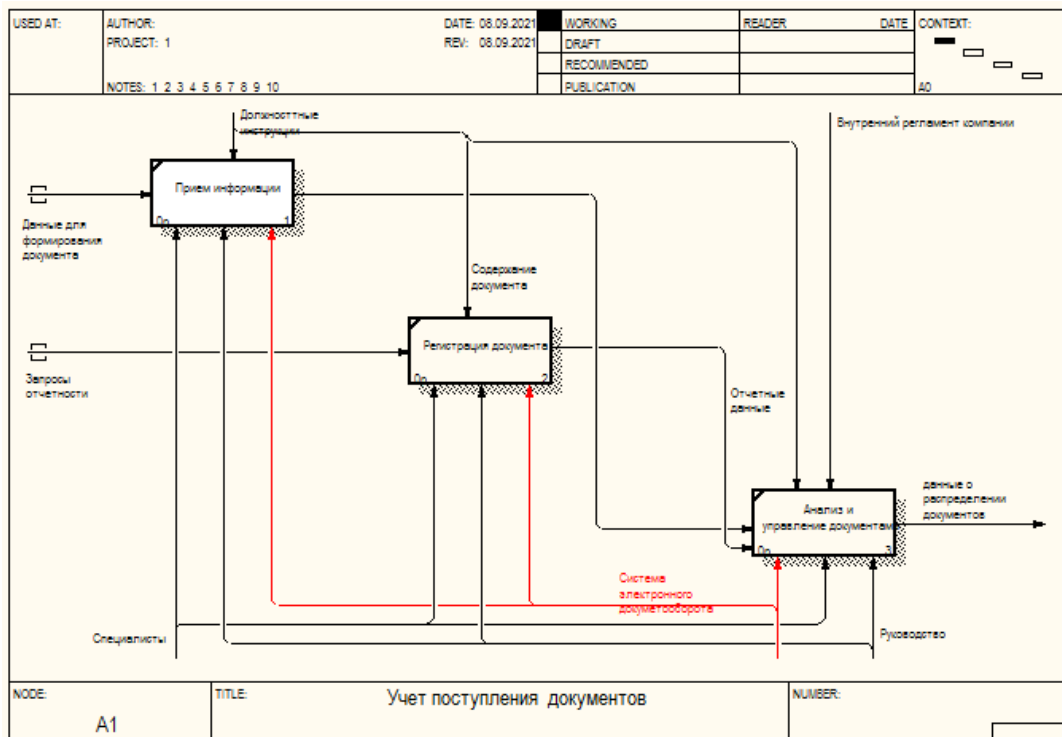


Рисунок 13 – Декомпозиция блока A1 «Учет поступления документов»

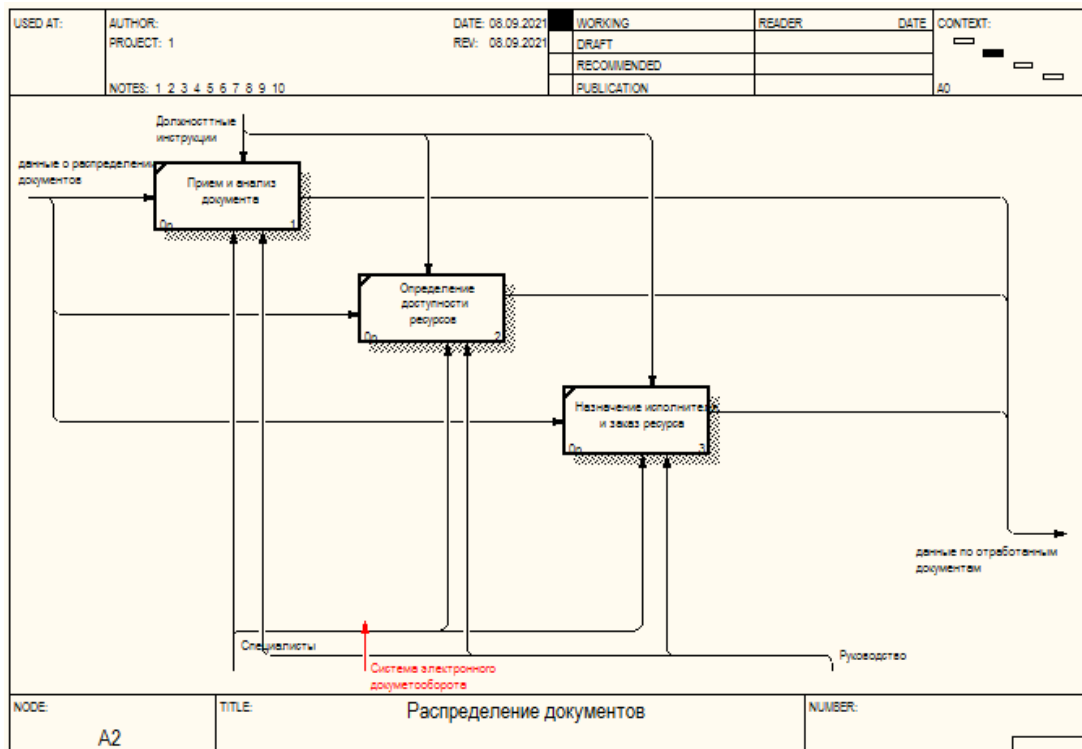


Рисунок 14 – Декомпозиция блока A2 «Распределение документов»

Внешний вид процессов в блоке A3 «Формирование документов» отражен на рисунке 15.

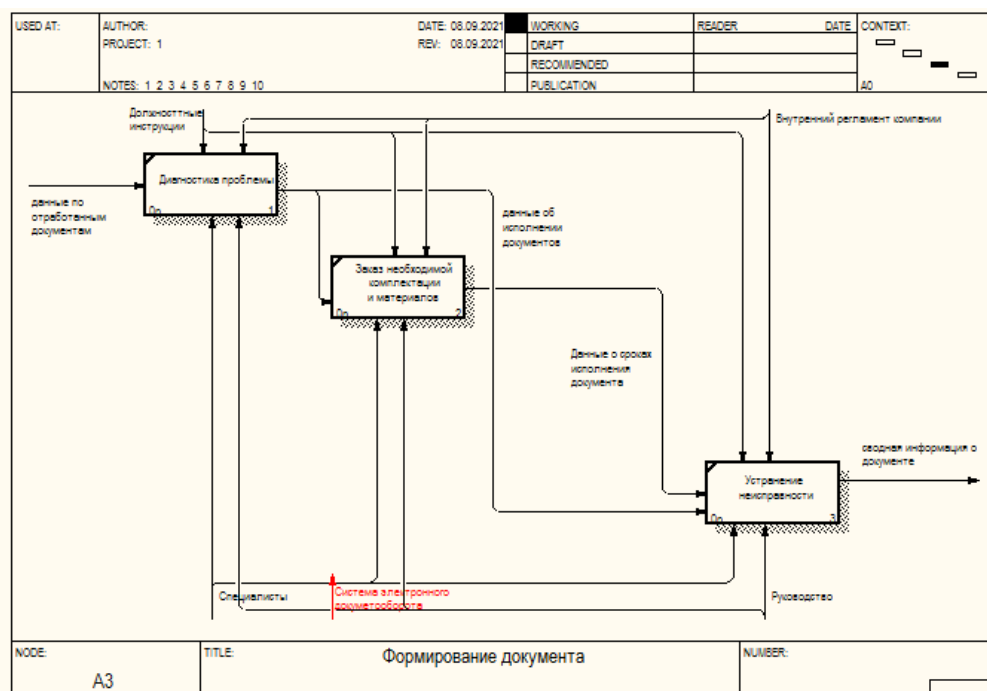


Рисунок 15 – Декомпозиция блока А3 «Формирование документов»

Разработана и проанализирована модель бизнес-процесса «как должно быть».

Выводы по главе 1

Функциональное моделирование предметной области нашло отражение в первой главе ВКР.

В данной главе дана технико-экономическая характеристика предметной области, общая характеристика исследуемого учреждения.

Разработана и проанализирована модель бизнес-процесса «как есть». Кроме того, выполнено обоснование надобности создания электронного документооборота.

В завершении главы разработана и проанализирована модель бизнес-процесса «как должно быть».

В процессе выполнения первой главы выпускной квалификационной работы был собран большой объем аналитического и фактологического материала, который будет необходим в процессе дальнейшей работы.

2 Логическое проектирование электронного документооборота МКУ «Финансовое управление» администрации муниципального района Волжский Самарской области

2.1 Логическая модель электронного документооборота и ее описание

На этапе построения логической модели системы используются методологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, с применением языка UML. Данное средство проектирования позволяет также формировать логическую модель данных на основе концептуальной модели и проводить описание логической модели при помощи языка UML.

В разрабатываемой информационной системе управления ЭД предполагается наличие следующих типов пользователей: начальник отдела, экономисты, специалисты по проектам, юристы, пользователи (рисунок 16).

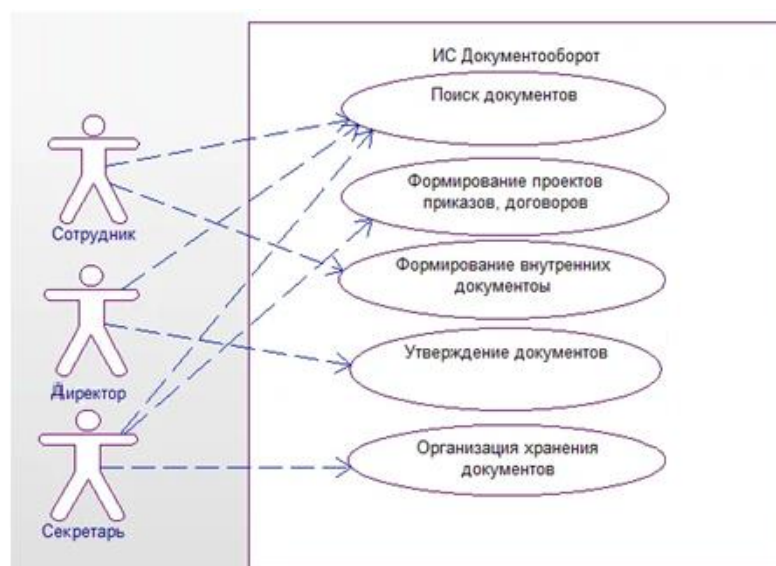


Рисунок 16 – Диаграмма вариантов использования

Формированием внутренних документов, работой с ними занимаются сотрудники структурных подразделений МКУ «Финансовое управление»

Администрации муниципального района Волжский Самарской области (актор «Сотрудник»). Далее секретарь занимается обработкой и подготовкой документов для предоставления директору. Далее директор утверждает необходимые документы.

На рисунке 17 представлена диаграмма классов информационной системы управления документооборотом.

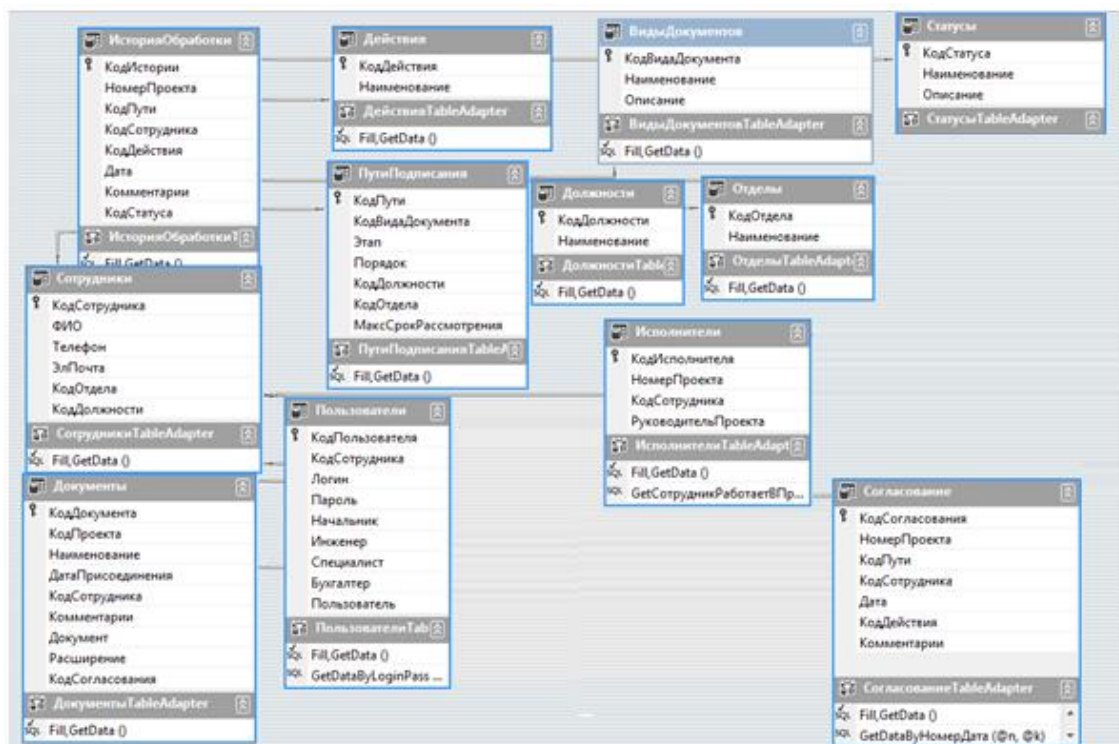


Рисунок 17 – Диаграмма классов

На рисунке 18 представлена диаграмма последовательности, отражающая последовательность действий для специалиста для варианта использования «Работа с документом».

На рисунке 19 представлена диаграмма «сущность-связь» для системы взаимодействия «документ-сотрудник».

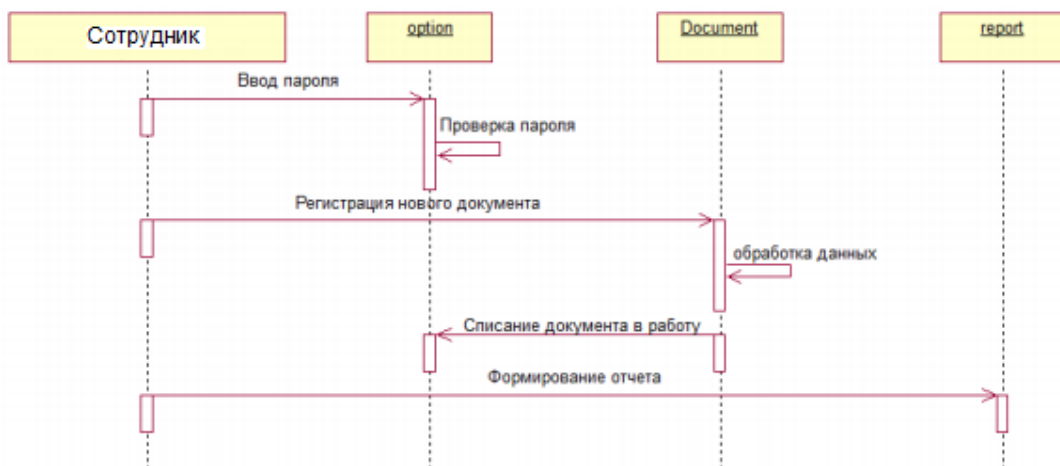


Рисунок 18 – Диаграмма последовательности

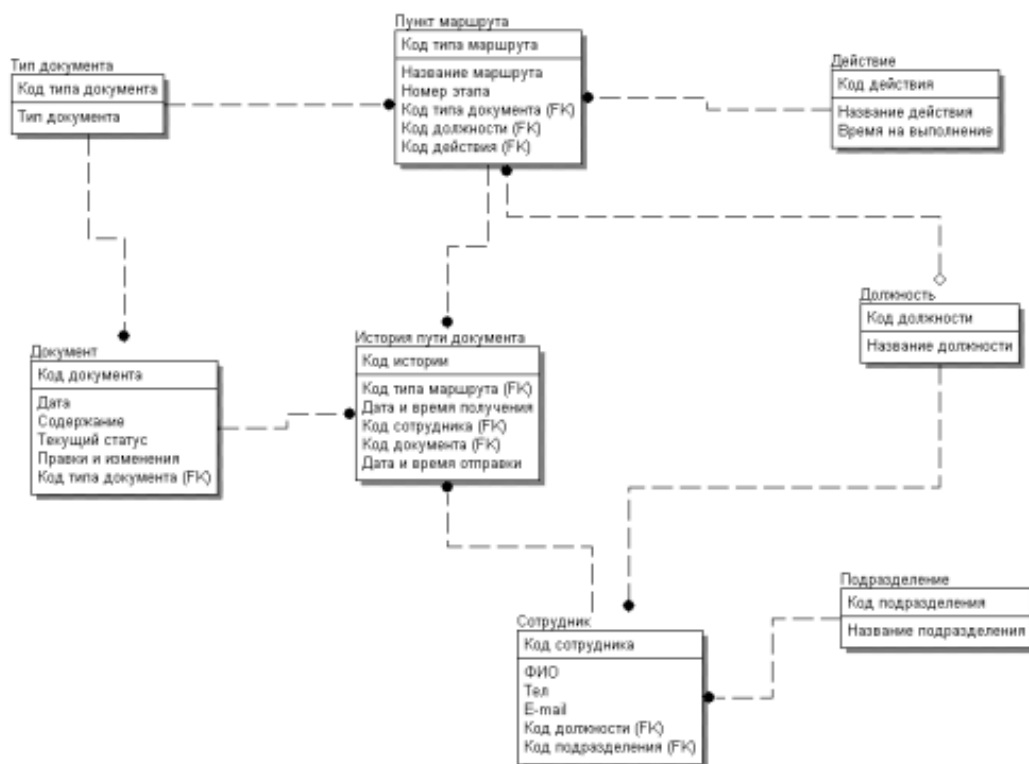


Рисунок 19 – Диаграмма «сущность-связь»

На рисунке 20 представлена диаграмма деятельности для процесса создания нового документа.

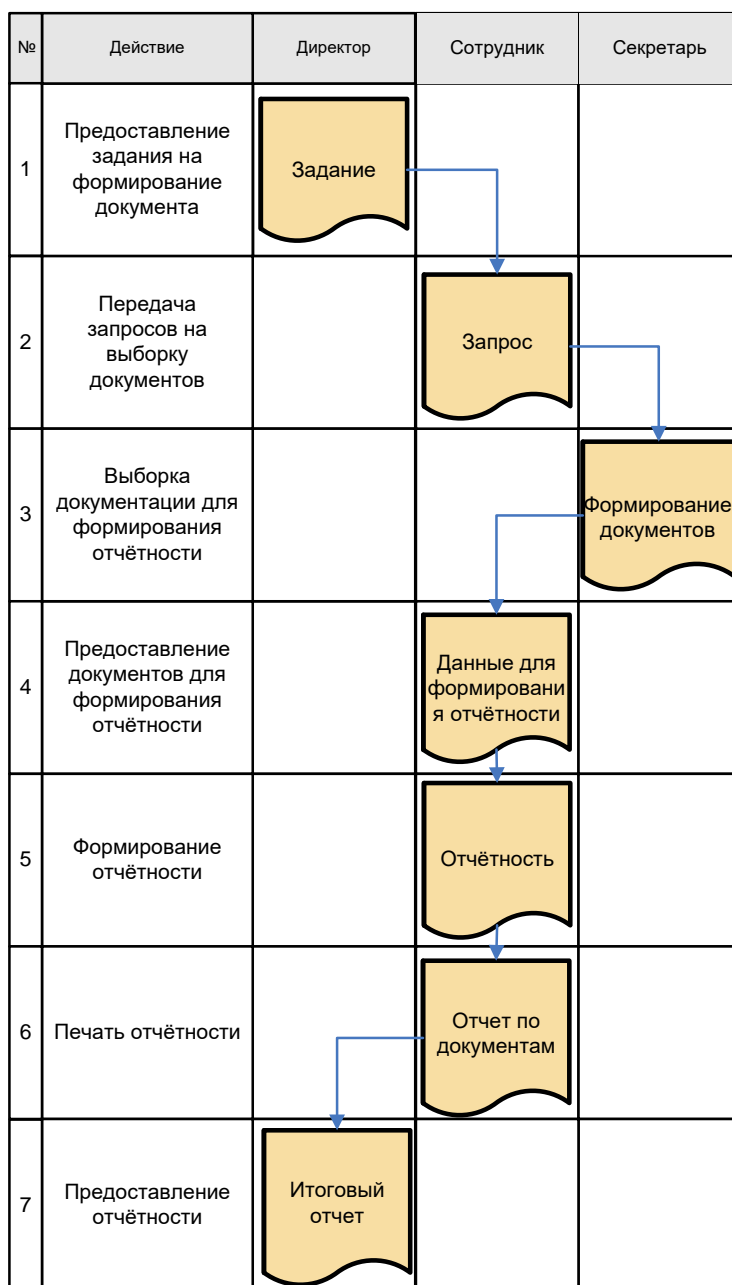


Рисунок 20 – Диаграмма деятельности

Сотрудник создает новый документ и назначает ответственного за его исполнение.

Исполнитель ведет документ, заполняет параметры и реквизиты в карточке, прикрепляет внешние файлы.

После утверждения и согласования документу устанавливается статус «утвержден» [40].

2.2 Информационное обеспечение АИС

Классификаторы отражают систематический свод каких-либо объектов, и позволяет определять для каждого из этих объектов свое место, которым присваивается как правило числовое обозначение [30].

В проектируемой информационной системе управления электронным документооборотом используются следующие локальные классификаторы.

Статус документа: постоянный, новый и т.д. Система кодирования: порядковая.

Вид документа. Система кодирования: порядковая.

Отдел. Система кодирования: порядковая.

Должность. Система кодирования: порядковая.

Действие по согласованию: согласовано, перенаправлено, отказ и т.д.

Система кодирования: порядковая [30].

В проектируемой информационной системе управления электронным документооборотом используются следующая нормативно-справочная информация.

Должностные инструкции сотрудников.

Устав предприятия.

Налоговый кодекс РФ.

Гражданский кодекс РФ.

Договор оказания услуг заказчику.

Федеральный закон от 26.07.06 г. № 135-ФЗ «О защите персональных данных».

В качестве входной информации в проектируемой системе выступают следующие данные.

Данные о сотрудниках предприятия.

Данные о документах.

Данные о рабочих проектах предприятия.

Пути согласования документов между исполнителями.

Данные о согласовании документов.

Данные о внутренних заданиях.

Данные о выполнении внутренних заданий.

Данные о ходе выполнения проекта.

Данные о пользователях ИС.

В качестве выходной информации в СЭД выступает [2]:

- текущее состояние документов;
- результаты согласования документов;
- история обработки документов;
- контроль выполнения внутренних заданий.

Выходная информация системы будет формироваться в виде отчетов в печатной форме.

2.3 Логическое моделирование предметной области

База данных представляет собой модель, которая создает порядок для хранения для информационных данных о группе объектов, объединенных общими свойствами.

С целью упорядоченно хранить и обрабатывать большие объемы данных применима система управления базами данных (СУБД), в которых организовано хранение информации так, чтобы был организован удобный доступ к ее просматриванию, изменению, пополнению, просматриванию, сортированию. [7, 24].

В результате исследования предметной области были выделены сущности предметной области, представленные в приложении А.

На рисунке 21 представлена ER-диаграмма «сущность-связь».

Разработанная ER -диаграмма «сущность-связь» отображает все действующие элементы проектируемой системы.

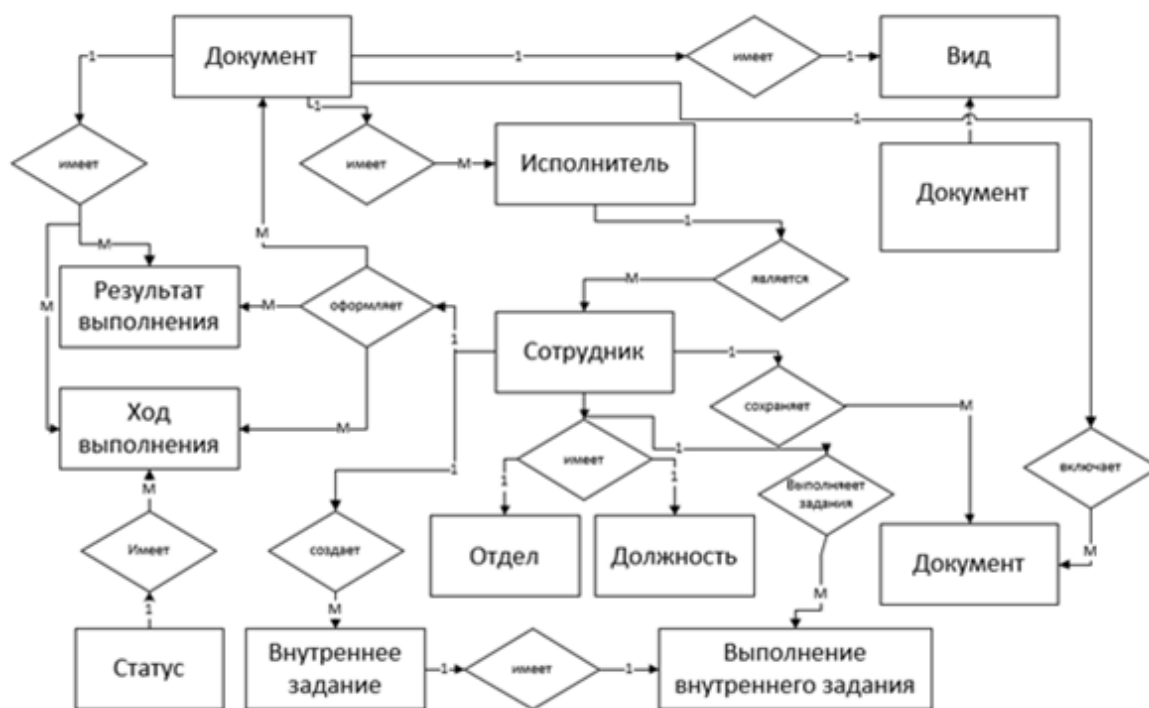


Рисунок 21 – ER-диаграмма «сущность-связь»

После проведения анализа, состоящего в очищении и верификации модели, концептуальная диаграмма преобразована в предварительную логическую модель (реляционную).

Логическая модель данных приведена на рисунке 22.

После генерации внешних ключей, созданных на основе выделенных отношений, организованы связи между сущностями на основании выбранных первичных ключей и типов связей. Требования к техническому обеспечению представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Аппаратные требования информационной системы

Устройство	Сервер	Клиент
Процессор	3,5 ГГц (с архитектурой x64)	2,5 ГГц
ОЗУ	6ГБ	4 ИБ
Жесткий диск	120 Гб	100 МБ
Устройства ввода	клавиатура и мышь	
ЛВС	Пропускная способность 100 Мбит/с.	



Рисунок 22 – Логическая модель данных

Рекомендуемые характеристики ПК:

- процессор Intel Core i5 3570 3.0 ГГц, 4 ядра;
- системная память 8192 Мб (DDR3-1600);
- видеоадаптер AMD Radeon HD 7800 Series (4830 Мб);
- дисковый накопитель Hitachi HTS542516K9SA00 (1000 Гб, 5400 RPM, SATA);
- монитор ASUS VS238N [19" LCD].

На исследуемом предприятии установлены современные технические средства.

Следовательно, необходимость замены и модернизации технического обеспечения отсутствует.

Выводы по главе 2

В ходе выполнения второй главы выпускной квалификационной работы получены следующие результаты.

Проведенный анализ предметной области и существующих технологий проектирования выявил, что в ходе разработки будет использоваться объектно-ориентированный подход.

На основании проведенного анализа предметной области построены предварительный вариант диаграммы использования, которая представляет основные функции работы системы управления ЭД, диаграммы последовательности, а также необходимые диаграммы состояний.

Выбрана технология проектирования базы данных и построена логическая модель базы данных на основе сформированной концептуальной модели.

Определены необходимые требования к техническому обеспечению системы.

3 Физическое проектирование электронного документооборота МКУ «Финансовое управление» Администрации муниципального района Волжский Самарской области

3.1 Выбор архитектуры электронного документооборота

Технологическая архитектура представляет собой сочетание схем организации, предметизации, навигации, реализованных в информационной системе.

Исследуемая система будет организована в соответствии с архитектурой «клиент-сервер», как двухуровневая, ее модель отражена на рисунке 23.



Рисунок 23 – Двухуровневая архитектура «Клиент-Сервер»

Применяемая технология в архитектура ИС – толстый клиент.

Архитектура электронного документооборота приведена на рисунке 24.

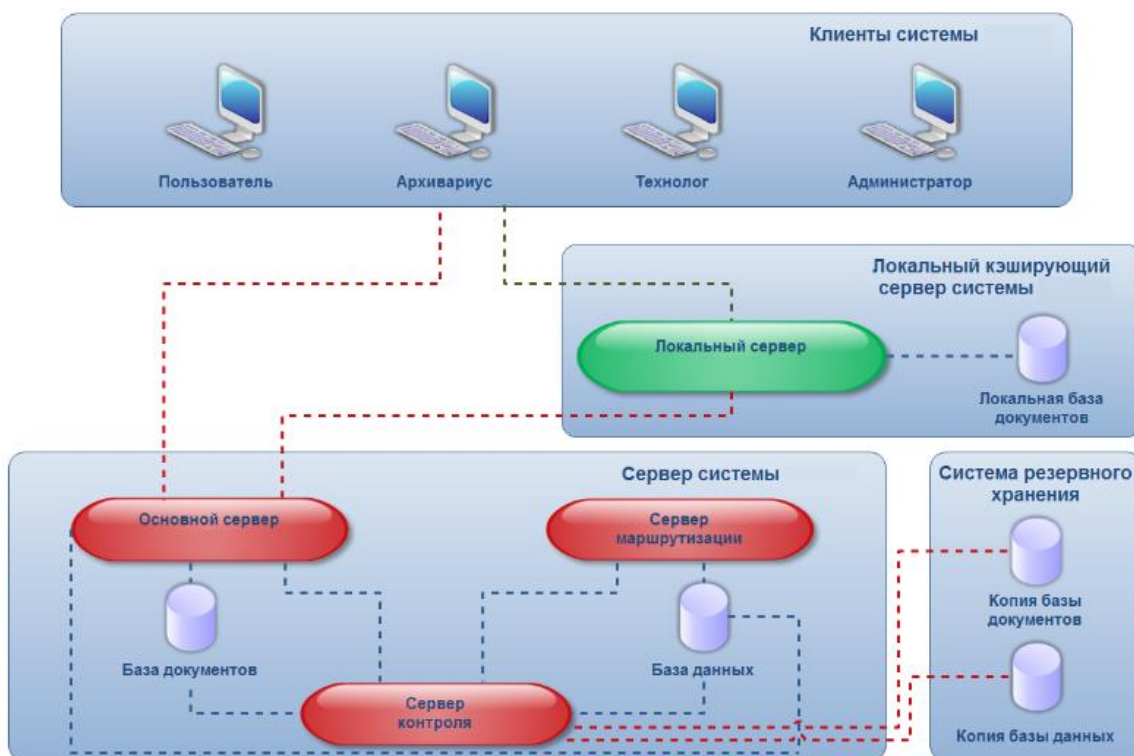


Рисунок 24 – Архитектура электронного документооборота

В качестве хранилища информации может использоваться главный сервер в этой комбинации системной архитектуры.

3.2 Выбор технологии разработки программного обеспечения

Для разработки клиентской части информационной системы необходимо выбрать язык программирования для разработки.

Наиболее популярными языками программирования являются:

- C++;
- C#;
- Java.

Результаты сравнения языков программирования и подключаемых к ним библиотек приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнения языков программирования

Язык программирования/ Платформа	C++		C#	JAVA
	Qt	Boost	.NET Framework	JDK
Удобство интерфейса пользователя	4	5	8	4
Простота синтаксиса	6	6	10	8
Поддержка ООП	5	5	8	6
Наличие дополнительных библиотек и плагинов	6	3	10	5
Количество технической документации	6	6	8	6
Поддержка отладки «на лету»	5	5	8	3
Работа с базами данных	7	1	9	8
Работа с памятью	6	6	8	6
Сумма баллов	45	37	69	46

Очевидно, что выбор был сделан в пользу языка программирования C#.

На C# можно создавать почти все типы приложений, к то же его можно использовать для написания ПО для большинства современных платформ [45].

Следовательно, средой программирования выбрана MicrosoftVisualC# Express.

3.3 Выбор СУБД

В настоящее время наибольшее распространение получили реляционные БД в качестве хранилищ данных для информационных систем [32].

Для создания базы данных системы ЭД можно использовать любую реляционную СУБД, поддерживающую клиент-серверную технологию [49]:

- бесплатные: MySQL, MSSQLExpress, OracleXE;
- коммерческие: Oracle, MS SQL, MS Access, DB2, Oracle Database, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Visual FoxPro и др.

Для разработки информационной системы управления ЭД выбор был сделан в пользу MSSQLServerExpress, поскольку данная СУБД является свободно распространяемой, имеет широкие возможности по администрированию крупных баз данных.

3.4 Разработка физической модели данных

На рисунке 25 представлена диаграмма компонентов информационной системы. Данная диаграмма содержит описание архитектуры разрабатываемой ИС и ее компонентов. Элементы системы:

- Dос.exe – исполняемый файл. Запускает клиентское приложение для работы с документами и подключение к базе данных;
- БД – БД на сервере MSSQLServer;
- MainForm – главная форма приложения, которая позволяет просматривать общую информацию, выбранную в дереве проектов, историю обработки документов, его согласовании, прикреплении документов и т.д.;
- Sprav – форма редактирования справочников;
- NewZad – форма создания нового внутреннего задания для сотрудника компании;
- ControlZad – форма для контроля выполнения внутренних заданий и прикреплению решений к заданиям, выданным авторизованному пользователю.
- FormAuth – форма авторизации;
- Reports – форма создания отчетов;
- ShablonSoglas – форма для согласования проектов участниками.

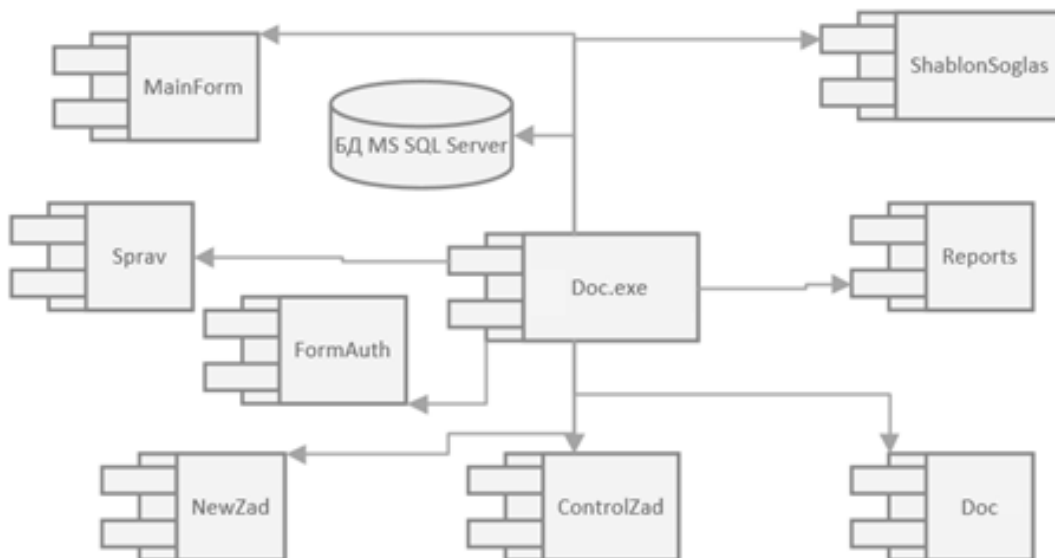


Рисунок 25 – Диаграмма компонентов

Диаграмма развертывания, Deployment diagram, в UML моделирует физическое развертывание артефактов на узлах: какие аппаратные компоненты («узлы») существуют при работе системы.

На рисунке 26 представлена диаграмма развертывания.

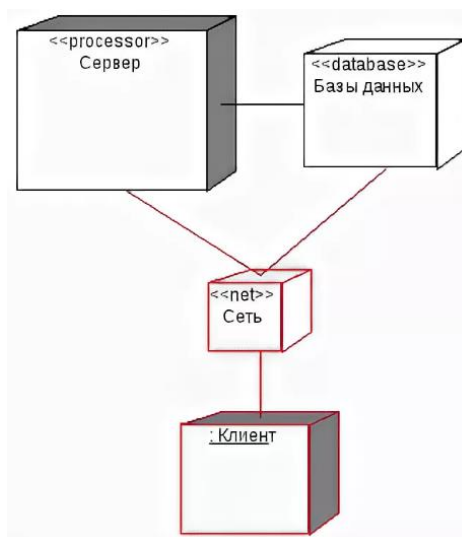


Рисунок 26 – Диаграмма развертывания

Данная диаграмма представляет собой размещение компонентов ИС. Сервер базы данных будет содержать базу данных «Документы». На компьютерах пользователей, подключенных к сети и серверу БД, будут размещены клиентские приложения для доступа к БД и извлечения данных по запросам SQL.

На рисунке 27 представлена физическая модель данных информационной системы [31] управления документооборотом.

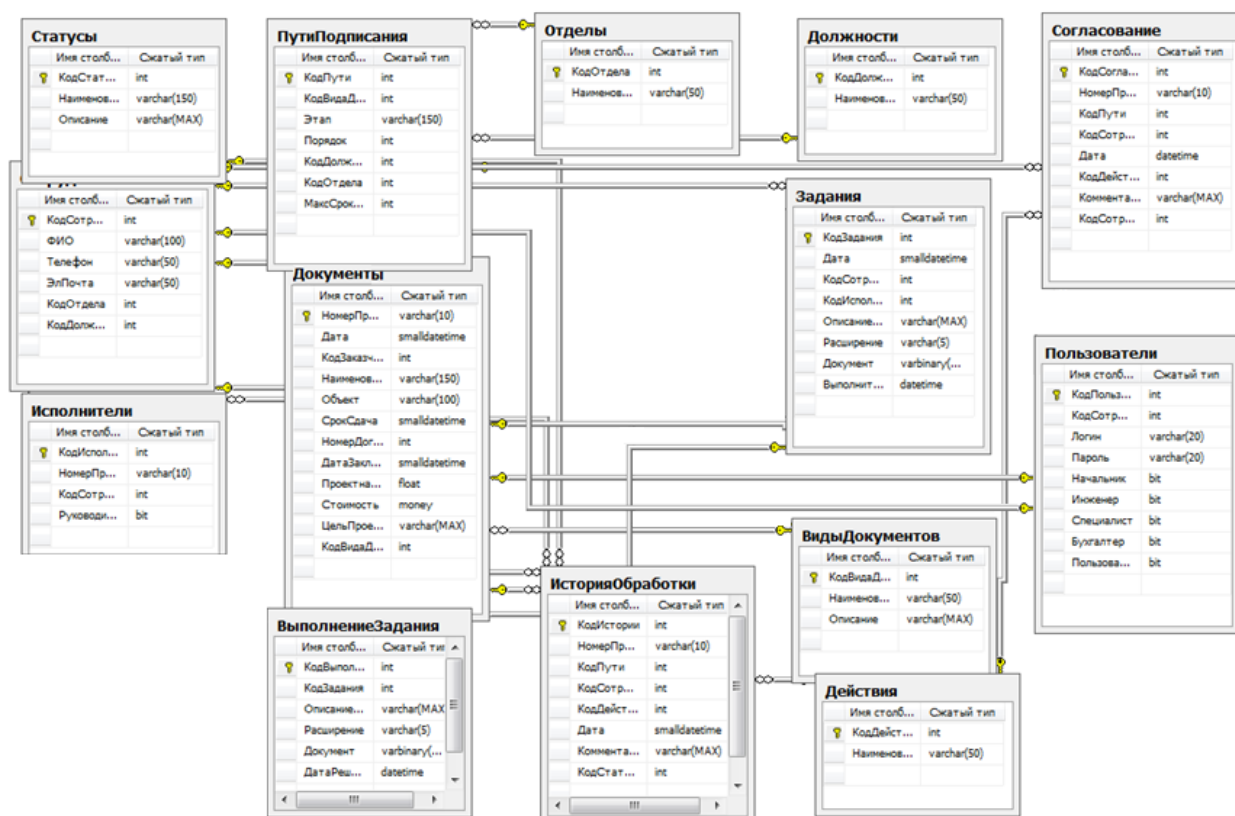


Рисунок 27 – Физическая модель данных информационной системы документооборота

В соответствии с функциональными задачами информационной системы и требованиями, предъявляемыми к ее проектированию, при разработке системы должен быть использован модульный принцип построения, обеспечивающий хорошую масштабируемость и наращивание функциональных возможностей продукта.

3.5 Разработка программного обеспечения

На рисунке 28 представлено дерево функций, которое отражает основные и служебные функции разработанной информационной системы документооборота.

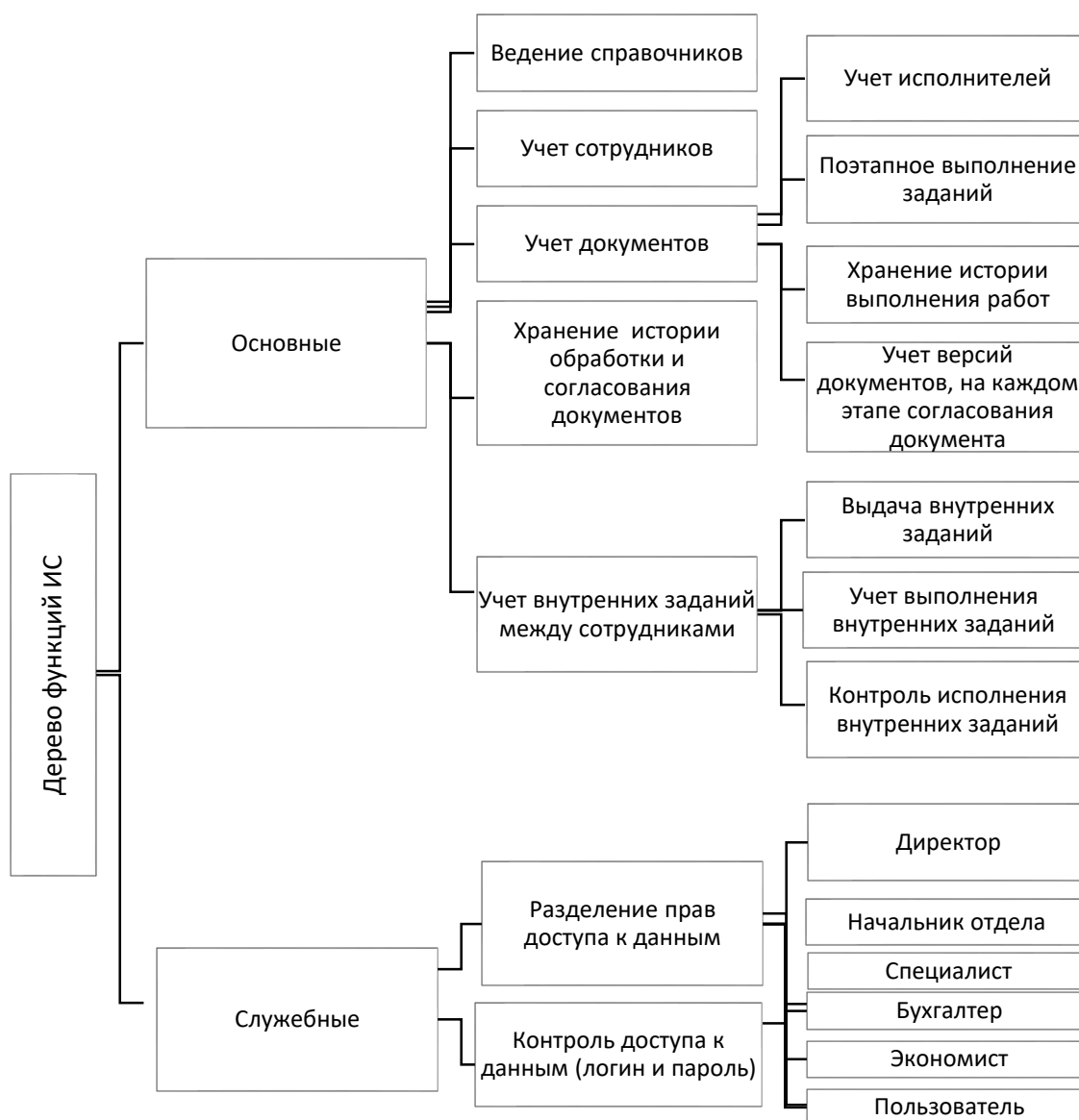


Рисунок 28 – Дерево функций проектируемой ИС

Основные функции информационной системы:

- ведение справочников;

- учет сотрудников, которые участвуют в согласовании и обработке документов;
- учет документов;
- учет внутренних заданий и их исполнения.

Сценарий диалога взаимодействия пользователя и информационной системы представлен на рисунке 29.



Рисунок 29 – Сценарий диалога ИС и пользователя

Настройки подключения к серверу хранятся в файле *settings.ini*. Структура файла *settings.ini* представлена на рисунке 30.

В файле хранится информация об имени сервера, имени базы данных, логин и пароль для доступа к базе данных.

При запуске информационной системы информационная система автоматически считывает данные из файла *settings.ini* и настраивает подключение к базе данных.

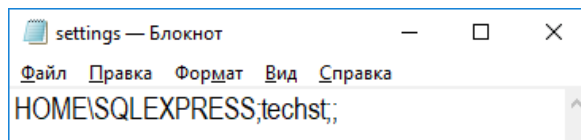


Рисунок 30 – Структура файла settings.ini

Модуль регистрации документов позволяет создать новый документ и отправить его на исполнение исполнителю, который указан первым в справочнике последовательности этапов выполнения.

Текст разработанной программы приведен в приложении Б.

3.6 Описание функциональности электронного документооборота

Для учета выполнения работ с документами необходимо после авторизации пользователя определить, какие действия необходимо выполнить авторизованному пользователю. Для этого разработан запрос, представленный на рисунке 31.

В результате выполнения запроса для авторизованного пользователя будет составлен список задач, которые он должен выполнить.

На рисунке 32 представлена формы учета выполнения работ по документам, которые назначены пользователю.

С помощью данной формы пользователь может загрузить документы, которые необходимы на данном этапе выполнения работы.

Для контроля исполнения заданий разработан запрос, который позволяет определить просрочку выполнения задания в днях, статус задания (выполнено/не выполнено), дату выдачи задания и его выполнения, ответственного исполнителя, комментарии по решению задания, общую информацию о сути задания. Конструктор запроса представлен на рисунке 33.

Модуль контроля исполнения заданий цветом отмечает выполненные и невыполненные задания как показано на рисунке 34.

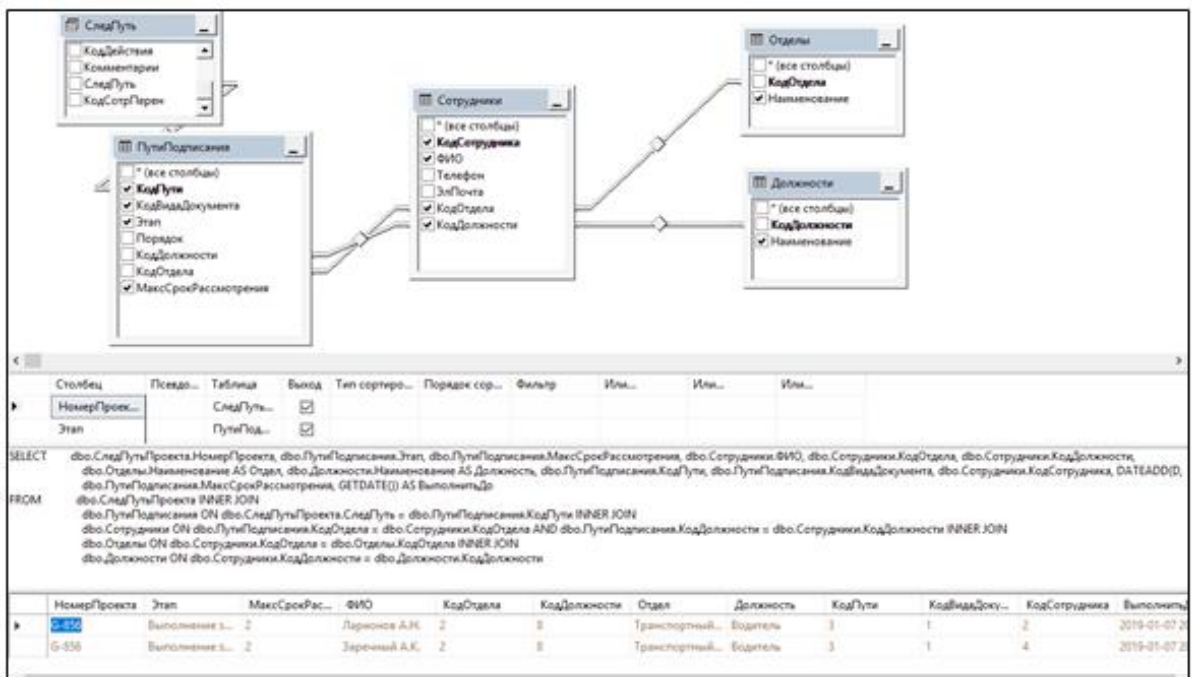


Рисунок 31 – Запрос выполнения работ с документами

Обработка задачи

Номер от

Вид проекта

Текущий этап

Максимальный срок рассмотрения дн. Вынести решение до

История рассмотрения

	НомерПрок	Дата	Этап	Действие	Сотрудник	Отдел	Должность	Телефон	Эл.почта	Приложенные документы
▶	П-154	22.01.20...	Проектир...	согласов...	Невский ...	Проектн...	Начальн...	85-96-96		енные док

Приложить документ

Комментарий

РЕШЕНИЕ

или

Рисунок 32 – Форма учета обработки документа

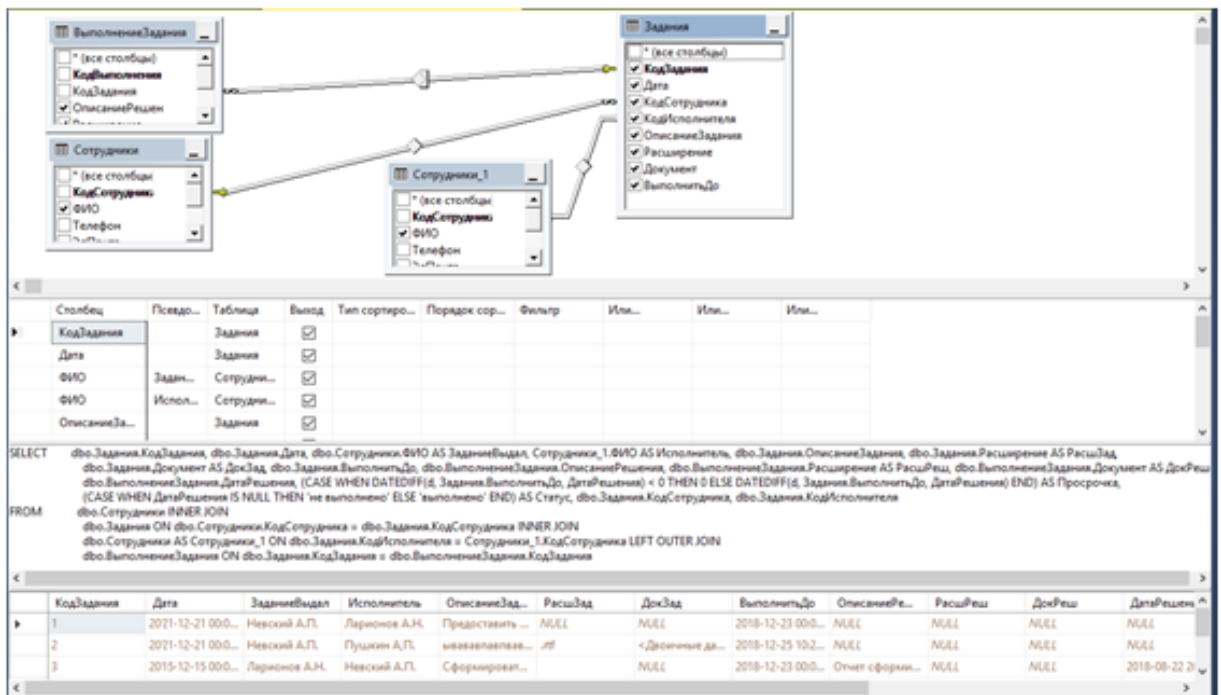


Рисунок 33 – Конструктор запроса

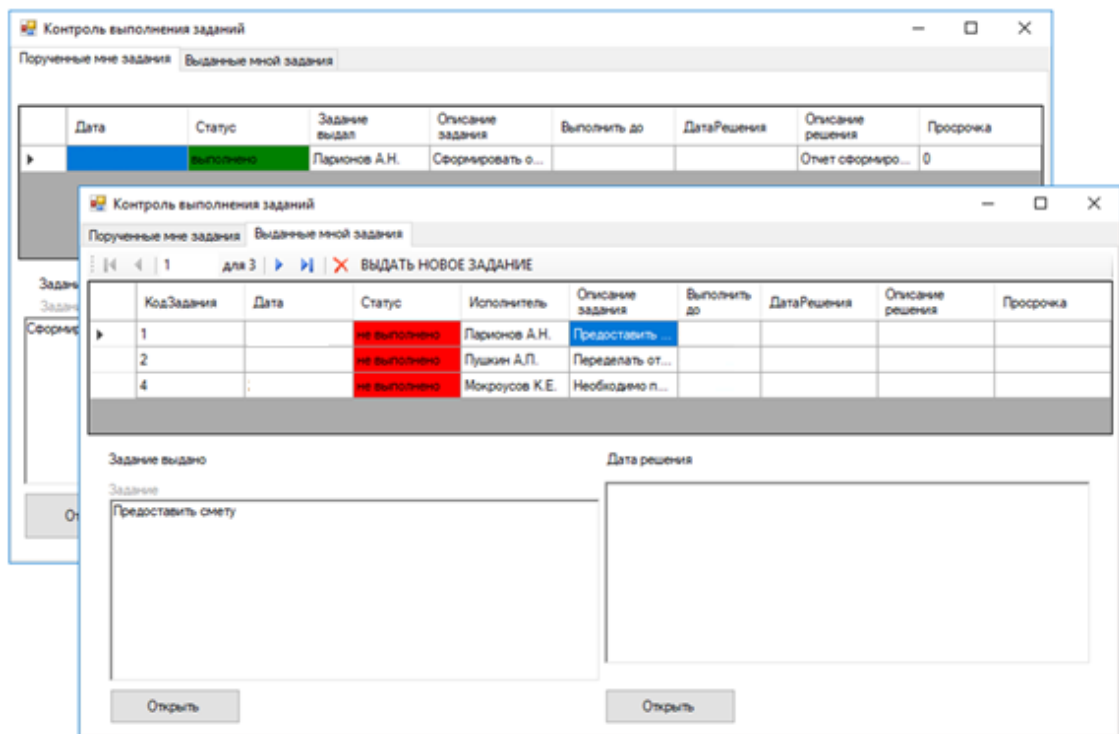


Рисунок 34 – Контроль исполнения заданий

Различают задания, который поручены авторизованному пользователю и задания, который выданы другим сотрудникам авторизованным пользователем.

Для формирования отчетности используются предварительно созданные запросы - текущий статус задания, результаты выполнения заданий, история обработки заданий.

При запуске информационной системы будет открыта форма авторизации, позволяющая войти в систему, введя логин и пароль, а также настроить подключение к серверу базы данных (рисунок 35).

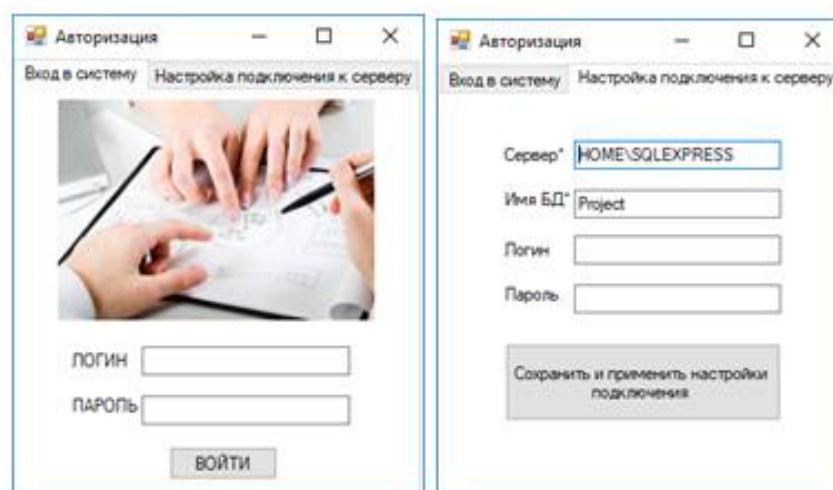


Рисунок 35 – Форма авторизации

Настройки подключения к серверу хранятся в файле *settings.ini*, который хранится в папке с программой.

На рисунке 36 представлен раздел работы над документом.

Также представлена информация по истории согласования документа на предыдущих этапах с возможностью просмотра прикрепленных документов на каждом этапе (рисунок 37).

Общая информация История Доп. документы Сведения об оплате

4 для 4 Сохранить

История выполнения

Дата	Статус	Комментарии	Сотрудник
04.07.2021	новый		Невский А.П.
05.07.2021	согласование		Ларионов А.Н.
06.07.2021	ожидание оплаты		Ларионов А.Н.
07.07.2021	оплачен		Невский А.П.

История согласования

Номер	Дата	Этап	Действие	Сотрудник	Отдел	Должность	Телефон	Эл.почта	Приложенные документы
-------	------	------	----------	-----------	-------	-----------	---------	----------	-----------------------

Рисунок 36 – Главная форма приложения (история)

Обработка задачи

Номер

Вид

Текущий этап

Максимальный срок рассмотрения дн.

История рассмотрения

Номер	Дата	Этап	Действие	Сотрудник	Отдел	Должность	Телефон	Эл.почта	Приложенные документы
П-154	22.01.20...	Проектир...	согласов...	Невский ...	Проектн...	Начальн...	85-96-96		енные док.

Приложить документ

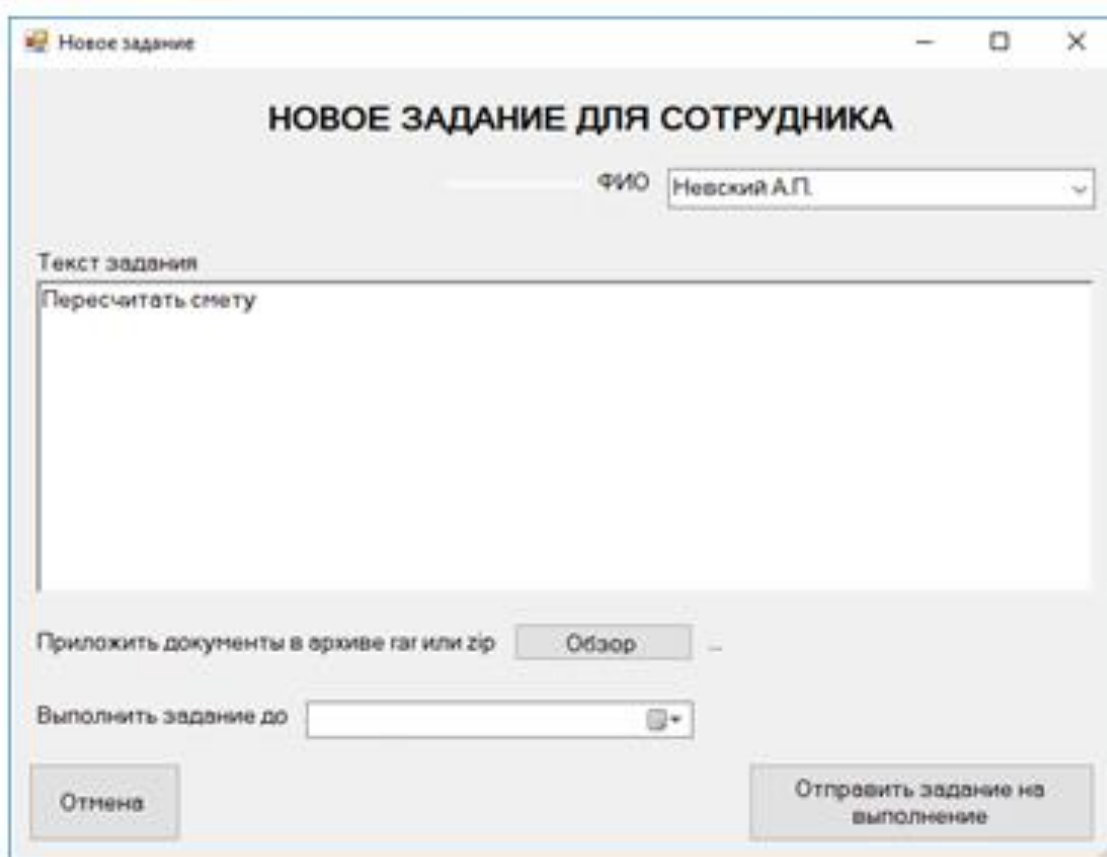
РЕШЕНИЕ

или

Рисунок 37 – Обработка задачи

Если у пользователя возникли дополнительные вопросы к исполнителям задания или появилась необходимость в делегировании обязанностей можно дать внутреннее задание другому сотруднику.

На рисунке 38 представлена форма выдачи нового задания.



Новое задание

НОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ СОТРУДНИКА

ФИО: Невский А.П.

Текст задания
Пересчитать смету

Приложить документы в архиве rar или zip

Выполнить задание до

Рисунок 38 – Новое задание для сотрудника

После выдачи задания сотрудник может проконтролировать его выполнение, а также прикрепить решение заданий, которые были адресованы ему.

3.7 Оценка и обоснование экономической эффективности электронного документооборота

Для того, чтобы провести работы по разработке ИС необходимо провести комплекс трудоемких мероприятий. С этой целью для проведения работ необходимо привлечь коллектив исполнителей, которые обладают необходимой квалификацией и опытом работы [16].

Руководство проводимыми работами должен осуществлять начальник отдела, занимающегося разработкой информационных систем. Коллектив программистов состоит из штатных сотрудников, занимающихся написанием программных кодов. В качестве специалистов необходимо привлечь внештатных сотрудников, имеющих опыт работы по разработке информационных систем. Для того, чтобы составить план-график реализации проекта необходимо весь комплекс работ разбить на несколько этапов. Затем необходимо определить продолжительность работ по каждому из этапов. Результаты определения основных этапов работ по разработке и внедрению ИС представлены в таблице 4.

Таблица 4– Этапы разработки ИС

№ этапа	Наименование	Обозначение	Рабочих дней (по 8 часов)
1	Анализ предметной области	Тпо	3
2	Постановка задачи на разработку ИС	Тпз	2
3	Составление технического задания	Ттз	5
4	Формализация бизнес–модели	Тбм	8
5	Проектирование базы данных	Тбд	10
6	Разработка клиентской части	Ткч	15
7	Тестирование и отладка ИС	Тто	6
8	Составление комплекта документации	Ткд	4
9	Внедрение ИС	Твн	7
		Итого:	60

В таблице 5 представлено распределение занятости специалистов.

Таблица 5 – Распределение специалистов по этапам разработки ИС

№ этапа	Обозначение	Продолжительность	Задействованный персонал		
			Руководитель	Программист	Специалист
1	Тпо	3	2		3
2	Тпз	2	2		2
3	Ттз	5	2	2	2
4	Тбм	8	3	4	3
5	Тбд	10	1	3	2
6	Ткч	15	2	10	3
7	Тто	6	2	3	3
8	Ткд	4	1	2	2
9	Твн	7	3	2	2
	Итого:	60	18	26	22

Оплата труда привлекаемого персонала осуществляется в соответствии с их квалификацией и должностями на основании повременной формы оплаты труда. Таблица 6 содержит данные о величине тарифных ставок специалистов, которые должны быть привлечены к проведению работ по созданию и внедрению ИС.

Таблица 6 – Оплата труда разработчиков

Разработчик	Оклад	Оплата за 8-ми часовой день
Руководитель	27000	1 227р.
Программист	22000	1 000р.
Специалист	12000	545р.

Результаты расчета представлены в таблице 7.

Под страховыми взносами подразумеваются отчисления во все необходимые социальные фонды страхования. Общая величина страховых взносов составляет 30% от заработной платы сотрудника.

Таблица 7 – Планируемые суммарные затраты на оплату труда

Специалист	Оплата за 8-ми часовой день	Кол-во рабочих дней	Затраты на оплату труда
Руководитель	1 227р.	18	22 090,91 р.
Программист	1 000р.	26	26 000,00 р.
Специалист	545р.	22	12 000,00 р.
		Итого:	60 090,91 р.

Величина взносов в страховые фонды для всего персонал организации составляет 26% от заработной платы.

Также необходимо предусмотреть о рассчитать величину взносов в всевозможные внебюджетные фонды. Формула для их расчета имеет следующий вид:

$$\text{Отчисления с заработной платы} = 60\,090,91 \text{ р.} \times 0,3 = 20\,430,91 \text{ р.}$$

Под эксплуатационными затратами подразумевается сумма расходов, которая необходима для поддержания в рабочем состоянии всех производственных фондов организации.

Для разработки ИС применяется два стационарных компьютера, а также один ноутбук.

В таблице 8 представлены эксплуатационные расходы, обусловленные потреблением электроэнергии при работе оборудования.

Необходимо приобретение расходных материалов, список и стоимость которых представлены в таблице 9.

Вся необходимая техника для проведения работ по созданию ИС имеется в наличии. Следовательно, расходы на ее приобретение отсутствуют. Компьютеры и ноутбук были приобретены ранее и их срок службы составляет примерно 5 лет. Следовательно, эта техника является пригодной для проведения работ по созданию ИС.

Таблица 8 – Расчет планируемых затрат на электроэнергию

Наименование оборудования	Мощность, Вт	Кол-во дней	Кол-во часов	Кол-во кВт	Стоимость кВт	К оплате, руб
DEPO Neos 435	300	12	96	28,8	3,45	99,36
DEPO Neos 435	300	57	456	136,8	3,45	471,96
Acer Aspire 5920G	90	60	480	43,2	3,45	149,04
Монитор NEC MultiSync LCD1770NX	36	12	96	3,456	3,45	11,92
Монитор NEC MultiSync LCD1770NX	36	57	456	16,416	3,45	56,64
					Итого:	788,92 р.

Таблица 9 – Затраты на приобретение расходных материалов

Наименование	Ед. изм.	Кол.	Цена	Итого
Бумага для принтера Pioneer	пачка	3	210 р.	110 р.
Картридж для принтера HP J2200	штука	1	3000 р.	1 500 р.
Картридж для принтера HP ColorCP1215	штука	1	2500 р.	1 200 р.
Канцелярский набор Erich Krause	штука	3	130 р.	130 р.
Диск CD-RW Digitex	пачка	1	200 р.	150р.
			Итого:	3 570 р.

Накладные расходы представляют собой финансовые затраты, которые требуются во время выполнения основного перечня работ по созданию ИС. Данные по необходимым накладным расходам представлены в таблице 10. Их расчет осуществлялся на основании действующих тарифных ставок.

Таблица 10 – Калькуляция накладных расходов

Статьи затрат	Сумма	% от суммы	Сумма накладных расходов
Заработная плата специалистам	60090	4 %	2403,6
Эксплуатационные расходы	788,92	1,5 %	11,8338
Затраты на расходные материалы	3 570	2 %	71,4
		Итого:	2486,834

Эти расходы обусловлены необходимостью в процессе создания ИС выплачивать премии и надбавки рабочему персоналу, а также оплачивать все необходимые расходы по транспортировке и обслуживанию различных материалов.

Также определенная часть расходов приходится на оплату услуг связи. Как правило, все накладные расходы должны быть определенным образом структурированы и разбиты на определенные статьи.

Себестоимость проектируемой ИС можно определить по статьям накладных расходов.

Таблица 11 содержит данные о статьях затрат и их величину.

Также в этой таблице указаны доли в процентах от планируемой общей себестоимости программного продукта.

Таблица 11 – Структура планируемой себестоимости ИС

Статьи затрат	Сумма	% от общей суммы затрат
Заработная плата разработчиков	60090	68,78
Отчисления с оплаты труда	20430	23,38
Эксплуатационные расходы	788	0,90
Затраты на расходные материалы	3 570	4,09
Накладные расходы	2486	2,85
Итого:	87364	100,00

Тогда операции технологического процесса при базовом и проектном варианте за год и их характеристики представлены в таблице 12 и таблице 13.

Абсолютный показатель снижения трудовых затрат на обработку информации:

$$\Delta T = 2966,25 - 1078,64 = 1887,61 \text{ часов.}$$

Коэффициент снижения трудовых затрат:

$$K_T = (334/629) * 100\% = 53 \text{ \%}.$$

Таблица 12 – Базовый вариант

Наименование операций технологического процесса решения комплекса задач	Оборудование	Ед. Изм.	Объем работы в год	Норма выработки / (опер/в час.)	Тру-доемкость	Средне-часовая зарплата специалиста (руб.)	Часовая норма амортизации	Часовая стоим. наклад. расходов (руб.)	Стоимостные затраты для ручных операций
Оформление заказа на ремонт или ТО	нет	д/с	25200	80	315	170,45	0	9	56528,18
Поиск данных	нет	д/с	12600	80	157,5	170,45	0	9	28264,09
Учет выдачи	нет	д/с	113400	80	1417,5	170,45	0	9	254376,82
Учет возврата	нет	д/с	12500	80	156,25	170,45	0	9	28039,77
Учет сотрудников	нет	д/с	25600	80	320	170,45	0	9	57425,45
Подготовка отчетов	нет	д/с	48000	80	600	170,45	0	9	107672,73
Итого:					2966,25				532307,05

Таблица 13– Проектный вариант

Наименование операций технологического процесса решения комплекса задач	Оборудование	Ед. Изм.	Объем работы в год	Норма выработки / (опер/в час.)	Трудо-емкость (гр5: гр6)	Средне-часовая зарплата специалиста (руб.)	Часовая норма амортизации (руб. за час) / ст. 1 маш. часа (руб.)	Часовая стоимость накладных расходов (руб.)	Стоимостные затраты для операций, вып. на ЭВМ
Оформление заказа	ЭВМ	д/с	25200	220	114,55	170,4545	0	2,5	
Поиск данных	ЭВМ	д/с	12600	220	57,273	170,4545	0	2,5	
Учет выдачи	ЭВМ	д/с	113400	220	515,45	170,4545	0	2,5	
Учет возврата	ЭВМ	д/с	12500	220	56,818	170,4545	0	2,5	
Учет сотрудников	ЭВМ	д/с	25600	220	116,36	170,4545	0	2,5	28125,62
Подготовка отчетов	ЭВМ	д/с	48000	220	218,18	170,4545	0	2,5	24735,54
Итого:					1078,64				499355,06

Показатель снижения стоимостных затрат:
 $\Delta C = 532307,05 - 459355,06 = 72951,99$ рублей.

Срок окупаемости затрат на внедрение проекта информационной системы:

$$T_{ок} = 87364 / 72951,99 = 1,2 \text{ года.}$$

Рассчитаем расчетный коэффициент эффективности капитальных затрат:

$$E_p = 1 / T_{ок} = 1 / 1,2 = 0,83. \quad (1)$$

На рисунке 39 приведена диаграмма сравнения базового и проектного вариантов трудовых затрат.



Рисунок 39 – Диаграмма сравнения базового и проектного варианта трудовых затрат обработки информации

Произведена разработка проекта автоматизации, которая включает разработку информационного и программного обеспечения задачи, а так же апробацию результатов исследования.

Выводы по главе 3

Подведем итоги главы. Все поставленные задачи были достигнуты.

Произведена автоматизация основного бизнес-процесса.

В результате апробации результатов исследования и тестирования разработанной ИС документооборота, была доказана работоспособность всего функционала системы.

Проведенное моделирование работы после внедрения разработанной информационной системы позволяет сделать вывод о том, что скорость работы сотрудников увеличится, а количество допускаемых ошибок снизится.

Приведенный пример работы информационной системы показал, что запланированные функцией ей выполняются, интерфейс обладает необходимым удобством использования.

Расчет экономической эффективности доказывает эффективность внедрения разработанного решения.

Заключение

В условиях нестабильности экономических систем происходит постоянный рост конкурентной борьбы. Как результат, происходит формирование новой системы по качественной оценке предлагаемых рынком услуг. Также отмечается постоянное совершенствование культуры взаимоотношений с клиентами. Вышеуказанные факторы являются основными двигателями роста качества оказания услуг.

Менеджеры в крупных компаниях, а также профессиональные консультанты, работающие в сфере обслуживания, особенно интересуются этим параметром. Комплекс современных требований относительно качества обслуживания клиентов, а также работы организации в целом, предусматривает обязательное наличие высокой степени автоматизации всех бизнес-процессов. Также предприятие должно иметь на своем вооружении современные информационные системы и средства.

Разработанная информационная система позволит значительно увеличить скорость работы сотрудников организации, в том числе повысить точность учета выполненных операций, сроков производства, увеличить скорость и точность операций [10].

В целом применение разработанной информационной системы документооборота положительно повлияет на деятельность всей организации в целом, так как позволит значительно снизить нагрузку на сотрудников за счет снижения затрат на трудовые и стоимостные затраты выполнения типовых ежедневных операций.

Эффективность системы реализована благодаря минимизации трудоемкости проводимых сотрудником операций. По итогу определено, что период окупаемости проекта – 1,2 года.

Итоги расчетов говорят об экономической эффективности работы.

Применение созданной системы станет доступным и на предприятиях, которые имеют аналогичные процессы.

Список используемой литературы

1. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.
3. Афанасьев Э.В, Ярошенко В.Н. Информационная безопасность. - М.: Экономика, 2019. - 478 с.
4. Алтухова, С.О. Программирование в среде Delphi: разработка баз данных : [16+] / С.О. Алтухова, З.А. Кононова ; Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2018. – Ч. 2. – 52 с.
5. Балдин К.В., Информационные системы в экономике, 2018.
6. Беленькая М.Н., Малиновский С.Т., Яковенко Н.В. Администрирование в информационных системах. Научно-популярное издание. – М.: Горячая линия – Телеком, 2017. – 300 с.
7. Бова, В.В. Основы проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / В.В. Бова, Ю.А. Кравченко ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 106 с.
8. Буза, М.К. Архитектура компьютеров : учебник / М.К. Буза. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 416 с.
9. Вейцман В.М. Проектирование информационных систем: Учебное пособие. - М.: МУБИНТ, 2018. - 214 с.
10. Гвоздева В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник / В. А. Гвоздева. Москва: Форум: Инфра-М, 2017. - 541 с.

11. Гохберг Г.С. Информационные технологии: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Г.С. Гохберг, А.В. Зафиевский, А.А. Короткин. - М.: ИЦ Академия, 2017. - 208 с.
12. Есаулова С.П. Информационные технологии в туристической индустрии: Учебное пособие / С.П. Есаулова. - М.: Дашков и К, 2017. - 152 с.
13. Ибрагимов И.М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.М. Ибрагимов; Под ред. А.Н. Ковшов. - М.: ИЦ Академия, 2017. - 336 с.
14. Илюшечкин В.М. Основы тестирования информационных систем. - М.:Юрайт, 2017. - 224 с.
15. Ипатова, Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем : учебник / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2016. – 257 с.
16. Ищейнов, В.Я. Информационная безопасность и защита информации: теория и практика : учебное пособие : [16+] / В.Я. Ищейнов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 271 с.
17. Ковган, Н.М. Компьютерные сети : учебное пособие : [16+] / Н.М. Ковган. – Минск : РИПО, 2019. – 180 с.
18. Криницкий Н.А., Миронов Г.Д., Фролов Г.Д. Расчет экономической эффективности информационных систем - М.: Наука, 2018.- 384 с.
19. Кугаевских, А.В. Проектирование информационных систем. Системная и бизнес-аналитика : учебное пособие : [16+] / А.В. Кугаевских ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 256 с.
20. Маглинец Ю.А., Анализ требований к автоматизированным информационным системам. - 2019.
21. Маклаков С.В. BPwin и Erwin. CASE-средства разработки информационных систем. - М.: Диалог-МИФИ, 2017.
22. Малявко, А.А. Суперкомпьютеры и системы. Построение вычислительных кластеров : учебное пособие : [16+] / А.А. Малявко, С.А.

Менжулин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 96 с.

23. Маслов, А. В. Проектирование информационных систем в экономике: Учебное пособие / А. В. Маслов. – Т.: Томский политехнический университет, 2018. – 216 с.

24. Моргулец, О. Б. Менеджмент в сфере услуг: Учебное пособие / О. Б. Моргулец. – К.: Центр учебной литературы, 2020. – 384 с.

25. Коберн, А. Современные методы описания функциональных требований к системам: Учебник / А. Коберн. - М.: Лори, 2018. - 263 с.

26. Корячко В. П., Таганов А. И. Процессы и задачи управления проектами информационных систем./М.: Горячая линия-Телеком, 2016. 376 с.

27. Коберн, А. Современные методы описания функциональных требований к системам: Учебник / А. Коберн. - М.: Лори, 2016. - 263 с.

28. Кугаевских, А.В. Проектирование информационных систем. Системная и бизнес-аналитика : учебное пособие : [16+] / А.В. Кугаевских ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 256 с.

29. Основы информационной безопасности : учебник / В.Ю. Рогозин, И.Б. Галушкин, В. Новиков, С.Б. Вепрев ; Академия Следственного комитета Российской Федерации. – Москва : Юнити-Дана : Закон и право, 2018. – 287 с.

30. Программная инженерия : учебное пособие / сост. Т.В. Киселева ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – Ч. 1. – 137 с.

31. Пыркина Л.В. Экономический анализ предприятия. / М.: ИТК «Дашков и К», 2017. – 252 с.

32. Рудакова Л.В. Базы данных. Разработка приложений. - СПб.:БХВ-Петербург, 2018.

33. Bpm'online service [Электронный ресурс]: Официальный сайт Bpm'online service. URL: <https://www.terrasoft.ru/service> (дата обращения 16.09.2021).

34. Computer Associates [Электронный ресурс]: Официальный сайт Computer Associates. URL: <https://www.broadcom.com/> (дата обращения 16.09.2021).

35. ITSM365 [Электронный ресурс]: Официальный сайт ITSM365. URL: <http://itsm365.ru/> (дата обращения 16.09.2021).

36. Helpdesk. TAdviser. [Электронный ресурс]: Аналитический портал TAdvise. URL: <http://www.tadviser.ru/> (дата обращения 16.09.2021).

37. Naumen Service Desk [Электронный ресурс]: Продукты от компании Naumen. URL: <http://www.naumen.ru/promo/sd/> (дата обращения 16.09.2021).

38. Open ModelSphere - Free Modeling Software Open Source GPL [Электронный ресурс]: База знаний компании Open ModelSphere. URL: www.modelsphere.com (дата обращения 14.09.2021).

Приложение А

Описание атрибутов сущностей

Таблица А.1 – Описание атрибутов выделенных сущностей

Таблица	Атрибут	Описание
1	2	3
Виды документов	Код вида документа	Уникальный идентификатор
	Наименование	Наименование вида документа
	Описание	Описание вида документа
Выполнение заданий	Код выполнения	Уникальный идентификатор
	Код задания	Идентификатор задания
	Описание решения	Описание решения по заданию
	Документ	Документ, приложенный к решению
	Расширение	Расширение документа
	Дата решения	Дата выполнения задания
Действия	Код действия	Уникальный идентификатор
	Действия	Наименование действия: согласовано, отклонено
Документы	Код документа	Уникальный идентификатор
	Код документа	Идентификатор документа
	Наименование	Наименование документа
	Дата присоединения	Дата сохранения документа
	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника, который сохранил документ
	Комментарии	Комментарии к документу
	Документ	Приложенный документ
	Расширение	Расширение документа
	Код согласования	Идентификатор согласования, в рамках которого был приложен документ
Должности	Код должности	Уникальный идентификатор
	Наименование	Наименование должности
Задания	Код задания	Уникальный идентификатор
	Дата	Дата выдачи задания
	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника
	Код исполнителя	Идентификатор исполнителя задания
	Описание задания	Описание задания
	Расширение	Расширение приложенного документа
	Документ	Документ задания
	Выполнить до	Срок выполнения задания
Задания	Код задания	Уникальный идентификатор
	Дата	Дата выдачи задания
	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника
	Код исполнителя	Идентификатор исполнителя задания
	Описание задания	Описание задания
	Расширение	Расширение приложенного документа
	Документ	Документ задания
	Выполнить до	Срок выполнения задания

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
Задания	Код задания	Уникальный идентификатор
	Дата	Дата выдачи задания
	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника
	Код исполнителя	Идентификатор исполнителя задания
	Описание задания	Описание задания
	Расширение	Расширение приложенного документа
	Документ	Документ задания
	Выполнить до	Срок выполнения задания
Исполнители	Код исполнителя	Уникальный идентификатор
	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника
	Руководитель	Признак руководителя
История обработки	Код истории	Уникальный идентификатор
	Номер документа	Идентификатор документа
	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника, изменившего статус
	Дата	Дата изменения статуса
	Комментарии	Комментарии к изменению статуса
	Код статуса	Идентификатор статуса
Отдел	Код отдела	Уникальный идентификатор
	Наименование	Наименование отдела
Пользователи	Код пользователя	Уникальный идентификатор
	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника
	Логин	Логин пользователя
	Пароль	Пароль пользователя
Пути подписания	Код пути	Уникальный идентификатор
	Код вида документа	Идентификатор вида документа
	Этап	Этап подписания документа
	Код должности	Идентификатор должности
	Код отдела	Идентификатор отдела
Согласование	Код согласования	Уникальный идентификатор
	Номер документа	Идентификатор документа
	Код пути	Идентификатор документа
	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника
	Дата	Дата согласования
	Код действия	Идентификатор действия по согласованию
Сотрудники	Код сотрудника	Уникальный идентификатор
	ФИО	ФИО сотрудника
	Телефон	Телефон сотрудника
	Электронная почта	Электронная почта сотрудника
	Код отдела	Идентификатор отдела, в котором работает сотрудник
	Код должности	Идентификатор должности сотрудника

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
Согласование	Код согласования	Уникальный идентификатор
	Номер документа	Идентификатор документа
	Код пути	Идентификатор документа
	Код сотрудника	Идентификатор сотрудника
	Дата	Дата согласования
	Код действия	Идентификатор действия по согласованию
Сотрудники	Код сотрудника	Уникальный идентификатор
	ФИО	ФИО сотрудника
	Телефон	Телефон сотрудника
	Электронная почта	Электронная почта сотрудника
	Код отдела	Идентификатор отдела, в котором работает сотрудник
	Код должности	Идентификатор должности сотрудника
Статусы	Код статуса	Уникальный идентификатор
	Наименование	Наименование статуса
	Описание	Описание статуса