

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

Кафедра _____ Прикладная математика и информатика _____
(наименование)
09.03.03 Прикладная информатика _____
(код и наименование направления подготовки, специальности)
Разработка программного обеспечения _____
(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Разработка программного обеспечения для координации ИТ-проектов

Обучающийся	К.И. Харитонов	
	(Инициалы Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	Н.Н. Рогова	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультант	канд. филол. наук, доцент М.В. Дайнеко	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Тольятти 2025

Аннотация

Тема бакалаврской работы «Разработка программного обеспечения для координации IT-проектов». Объём бакалаврской работы: 72 страницы, 74 рисунка, 3 таблицы, 1 приложение, 25 библиографических источников.

Цель работы — разработать программное обеспечение для координации IT-проектов, оптимизирующее соответствующие процессы в проектной деятельности и сокращающее время на подготовку документации, благодаря автоматизации ее формирования и централизованному хранению информации.

В бакалаврской работе рассматривается программное обеспечение для координации IT-проектами, которое подразумевает под собой внутреннюю систему компании для выполнения рабочей деятельности всех сотрудников организации.

В результате выполнения первого этапа бакалаврской работы был выполнен анализ предметной области, определена цель и назначение разрабатываемого программного обеспечения, поставлены задачи и определены различные требования, выдвигаемые к ПО, а также проведен сравнительный анализ существующих аналогов. На следующем этапе выполнения бакалаврской работы выполнено проектирование ПО с помощью диаграмм UML, построена концептуальная и логическая модель данных, определена архитектура ПО. Затем выбраны программные инструменты для разработки ПО – язык программирования C#, с использованием фреймворка .NET и его части Windows Forms. Для работы с базой данных выбран Microsoft SQL Server Management Studio (MSSMS), с его помощью была разработана физическая модель данных. На следующем этапе работы представлено выполнение контрольного примера работы ПО. Заключительным этапом стало проведение тестирования разработанного программного обеспечения, которое доказало полную работоспособность ПО и полное соответствие всем заявленным к нему требованиям.

Abstract

The title of the graduation work is Software development for IT project coordination.

The graduation work consists of an introduction, three parts, 72 figures, 3 tables, a conclusion, and a list of 25 references including foreign sources.

The aim of this graduation work is to develop software designed for the coordination of IT projects, providing automation of this process in the organization

The object of the graduation work is the management and coordination of IT projects.

The subject of the graduation work is technologies and software tools that ensure effective coordination of IT projects and resources in the process of project activities.

The graduation work may be divided into several logically connected parts which are analysis, design, development, testing and documentation.

In the first part, the analysis of the subject area was performed, the purpose and function of the software being developed were determined, tasks were set and various requirements for the software were identified, as well as a comparative analysis of existing analogues was carried out.

The second part outlines the results of the software was designed using UML diagrams, a conceptual and logical data model was built, and the software architecture was defined. Then software development tools were selected, and a physical data model was developed.

The third part contains of the software was tested.

In conclusion we received a fully functional software that meets all the stated requirements.

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Постановка задачи на разработку программного обеспечения для координации IT- проектов.....	7
1.1 Цель и назначение разрабатываемого ПО	7
1.2 Разработка требований к программному обеспечению	10
1.3 Обзор существующих решений и их анализ	17
Глава 2 Процесс разработки программного обеспечения.....	19
2.1 Проектирование программного обеспечения.....	19
2.2 Выбор технологий и инструментов для разработки.....	27
2.3 Система управления базами данных	28
2.4 Реализация функциональных требований	29
2.5 Контрольный пример реализации программного обеспечения	39
Глава 3 Оценка эффективности разработанного программного обеспечения.....	62
3.1 Тестирование и отладка приложения.....	62
3.2 Описание процесса тестирования.....	64
Заключение	70
Список используемой литературы	71
Приложение А Шаблоны-образцы карточек.....	73

Введение

В современном бизнес-окружении эффективное управление проектами является ключевым фактором успеха. Организации всё чаще сталкиваются с необходимостью эффективного планирования, отслеживания и управления проектными задачами, чтобы достичь своих стратегических целей:

- в соответствии с исследованием, проведенным Институтом управления проектами, более 70% проектов сталкиваются с проблемами, связанными с планированием, отслеживанием и организацией задач.
- согласно отчету Международного агентства по труду, уровень неэффективного управления проектами приводит к потере до 20% рабочего времени и средств.
- согласно исследованию ПМИ (Project Management Institute), до 50% компаний испытывают сложности с визуализацией рабочего процесса и управлением проектными задачами.

Актуальность темы связана с потребностью повышения эффективности организации в области координации IT-проектов. Разработка ПО улучшит качество и прозрачность этого процесса, автоматизировав рутинные задачи сотрудников, такие как: постановка и контроль задач, ведение информации о проектах, работа с договорами, формирование бухгалтерских документов и расчет рентабельности.

Объектом исследования деятельность по управлению и координации IT-проектами.

Предметом исследования являются технологии и программные инструменты, обеспечивающие эффективную координацию IT-проектов и ресурсов в процессе проектной деятельности.

Цель бакалаврской работы — разработать программное обеспечение, предназначенное для координации IT-проектов, обеспечивающее автоматизацию данного процесса в организации.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи, которые в последствии необходимо решить:

- изучить существующие аналоги программного обеспечения;
- проанализировать предметную область деятельности организации;
- выбрать программные средства для разработки ПО;
- спроектировать архитектуру ПО;
- осуществить проектирование и разработку базы данных для ПО;
- осуществить разработку ПО;
- протестировать программное обеспечение.

Выбраны следующие методы исследования:

- методы проведения сбора данных при обследовании организации;
- методологии структурного и объектно-ориентированного анализа и моделирования.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов и выводов для автоматизации информационно-аналитической деятельности в сфере координации IT-проектами.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в повышении эффективности в области проектной деятельности организации, ПО позволяет систематизировать информацию о проектах, контролировать сроки и бюджеты, автоматизирует рутинные операции, такие как расчет фактической рентабельности проекта, назначение задач, формирование отчетных документов.

Бакалаврская работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Первая глава посвящена формированию требований к ПО и анализу существующих аналогов. Вторая глава описывает проектирование ПО, выбор инструментов разработки и реализацию программного обеспечения. Третья глава представляет оценку эффективности и результаты тестирования разработанного ПО. В заключение представлены результаты работы и сформулированы основные выводы.

Глава 1 Постановка задачи на разработку программного обеспечения для координации IT- проектов

1.1 Цель и назначение разрабатываемого ПО

Объектом исследования, рассматриваемый в рамках выпускной квалификационной работы, является деятельность по управлению и координации IT-проектами.

Разрабатываемое программное обеспечение должно автоматизировать, а также снизить объем выполняемой работы всех отделов и департаментов рассматриваемой организации, в рамках проектной деятельности по координации IT-проектов. По мере увеличения сложности инженерных проектов становится очевидной необходимость в систематическом подходе к управлению информацией. Традиционные методы, основанные на чертежах и разрозненных документах, часто приводят к проблемам с согласованностью данных, избыточностью и сложностями в обмене информацией между различными отделами и специалистами [18].

Диаграмма Исикавы или диаграмма причинно-следственных связей, используется для визуализации и анализа причин, которые приводят к определенной проблеме. Диаграмма помогает структурировать и выявить корневые причины проблемы. Диаграмма Исикавы или причинно-следственная диаграмма, наглядно демонстрирующая, что до внедрения программного обеспечения для координации IT-проектов, множество документов и финансовых расчетов формируется вручную, что усложняет работу сотрудников организации, а также затрачивает большое количество времени, и нарушает коммуникация между участниками проекта (Рисунок 1). Вся документация по проектной деятельности вводится вручную, например, расчет рентабельности проекта, а первичные бухгалтерские документы, такие как «Счет на оплату» и «Акт выполненных работ» оформляются вручную. После внедрения программного обеспечения для координации IT-проектами

все бизнес-процессы, связанные с данной деятельностью, будут представлены в системе.

Описание бизнес-процесса может использоваться менеджерами процесса, руководителями организации, бизнес-аналитиками, разработчиками и внедренцами информационных систем и многими другими людьми с самыми разными целями. Описание может быть формальным или неформальным, точным или неточным, полным или неполным, подробным или высокоуровневым - все эти и подобные свойства важны лишь в свете той задачи, для решения которой разрабатывается это описание [3].



Рисунок 1 - Диаграмма Исикавы «Неэффективная координация ИТ-проектов»

Разрабатываемое программное обеспечение направлено на повышение эффективности координации ИТ-проектов и обеспечения точности статистической отчетности в организации.

Основной целью разработки является оптимизация процессов, связанных с координацией ИТ-проектов. В частности, планируется сократить время, затрачиваемое на подготовку необходимой документации за счет автоматизации ее формирования и централизованного хранения информации. Кроме того, программное обеспечение позволит минимизировать временные затраты на извлечение данных из бумажных носителей для составления аналитических отчетов, а также снизит риск возникновения ошибок, связанных с ручным подсчетом.

На рисунке 2 представлена диаграмма влияния внедрения рассматриваемого программного обеспечения на ключевые показатели.

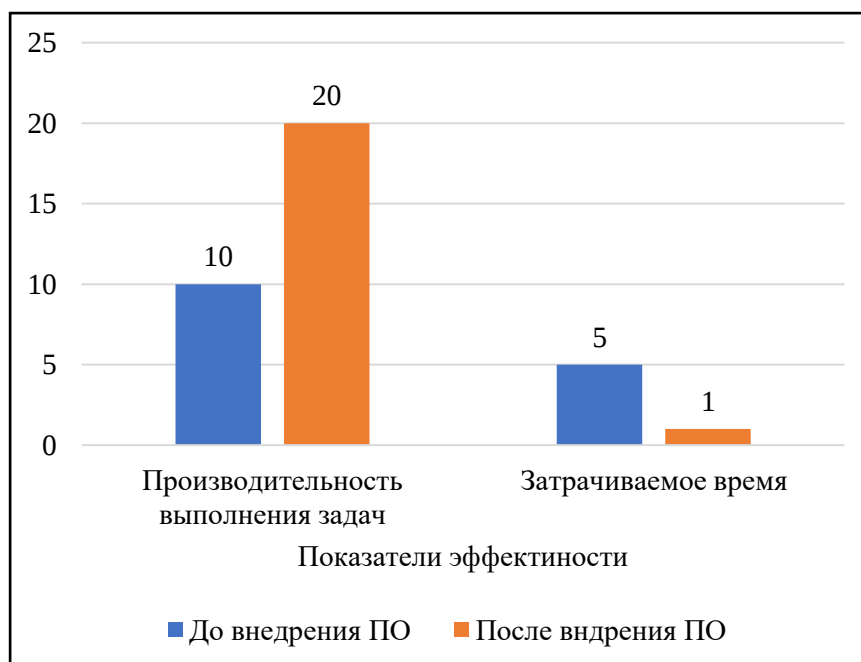


Рисунок 2 - Влияние ПО для координации ИТ-проектов на ключевые показатели

Наглядно продемонстрировано, что производительность выполнения задач выросла с 10 до 20 задач, выполняемых одним сотрудником за один день. Затрачиваемое время на обработку различных документов, подсчет финансовых показателей сократилось с 5 часов до 1 часа в день.

1.2 Разработка требований к программному обеспечению

Бизнес-процессы представляют собой совокупность действий сотрудников различных подразделений, в рамках одной организации, направленных на выполнение определённых функций. Важно отметить, что бизнес-процессы не сводятся к функциям отдельных сотрудников или отделов, они охватывают деятельность нескольких структурных подразделений организации.

Эффективное функционирование информационных систем является ключевым фактором успеха для любой организации, что обуславливает необходимость глубокого понимания принципов их проектирования, разработки и эксплуатации [10].

Разрабатываемый программный продукт должен иметь следующие возможности:

- распределение задач внутри проектной команды;
- написание отчета о выполненной или проваленной задаче;
- формирование командировок и ведение ее финансовой части;
- автоматический расчет рентабельности проекта.

Нефункциональные требования — это описание деятельности разрабатываемой системы или программного продукта, его свойства и характеристиками конкретной разработки.

Нефункциональные требования, предъявляемые к программному обеспечению координации IT-проектов:

- удобный и интуитивно-понятный интерфейс;
- адаптивная верстка, корректно отображающаяся при изменении размера окна;
- удобная и проработанная система навигации;
- программа работает на ПК под управлением операционной системы Windows;
- единый стиль в цветах и отступах;

- при удалении записи из базы должно происходить каскадное удаление данных.

Пользовательские требования определяют комплекс задач, которые должно выполнять программное обеспечение, а также способы (сценарии) их реализации в системе. Эти требования могут быть представлены как сценарии использования, пользовательские истории или сценарии взаимодействия [5].

В разрабатываемом программном обеспечении должны быть представлены следующие пользовательские требования:

- создание нового проекта. Сотрудник организации заносит информацию о проекте, указывая всю необходимую информацию, например, контрагента и договор. Номер проекту присваивается автоматически, на основании уставленной в организации схемы нумерации;

- управление задачами в созданном проекте. Когда проект взят в работу, заведен договор и проект в программное обеспечение, появляется возможность создавать, редактировать, удалять и отслеживать информацию по действующим и/или закрытым задачам;

- формирование первичной бухгалтерской документации. По результатам закрытия этапа или проекта в целом, необходимо подготовить и направить в адрес контрагента отчетные документы для получения доходов по проекту;

- формирование проектной команды. После создания нового проекта, необходимо создать проектную команду из членов, которой в последствии будут выставляться задачи по проекту;

- внесение информации по контрагенту, контактному лицу, адресу нахождения контрагента и банковских реквизитах. Необходимо иметь возможность вести всю учётную контактную информацию по контрагенту;

- ведение различных справочников. Необходимо иметь возможность редактирования нормативно-справочной информации, например «статусы проекта»;

– взаимодействие с компаниями субподрядчиками. В рассматриваемой ситуации необходимо обеспечить взаимодействие с компаниями субподрядчиками подразумевает оплату их услуг по результатам закрытия платежного периода, а также выставление отчетных документов, подтверждающих факт успешного выполнения работы;

– автоматический расчет рентабельности проектов, а также отражение доходов и расходов по проектам.

В процессе разработки бакалаврской работы был использован персональный компьютер (ноутбук) со следующими характеристиками:

- Процесс: 1,8 GHz 2-ядерный процессор Intel Core i5;
- Память: 8 ГБ 1600 MHz DDR3;
- Графика: Intel HD Graphics 6000 1536 МБ.

Далее необходимо выполнить обзор требований для этого применяется технология FURPS+. Модель предоставляет структурированный подход к сбору требований, помогая не упустить важные аспекты. В таблице 1 представлена формулировка требований к разрабатываемому ПО в соответствии с технологией FURPS+.

Таблица 1 - Требования к ПО в соответствии с технологией FURPS+

Наименование требований	Описание требований
Функциональные Functionality	Установка ПО из загрузочного файла. Авторизация с помощью логина и пароля. Ошибка при вводе некорректного логина или пароля. Добавление/удаление/редактирование/просмотр проектов. Добавление/удаление/редактирование/просмотр проектной команды. Просмотр и редактирование информации о балансе проекта. Добавление/удаление/редактирование/просмотр задач по проекту. Просмотр фин. отчётности о денежных средствах по проекту. Добавление/удаление/редактирование информации о контрагентах. Добавление/удаление/редактирование/просмотр договоров. Сохранение карточки контрагента в печатном виде в Word. Добавление/удаление/редактирование/просмотр информации об адресе контрагента. Добавление/удаление/редактирование/просмотр информации о контактном лице контрагента. Сохранение карточки контактных лиц в печатном виде в Word. Сохранение карточки контактных лиц в Excel

Продолжение таблицы 1

Функциональные Functionality	Добавление/удаление/редактирование/просмотр информации о банковских реквизитах контрагента. Формирование первичных бухгалтерских документов (Счет на оплату и Акт выполненных работ) по проектам. Редактирование первичных бухгалтерских документов по проектам. Расчет суммы договора с учетом НДС. Сохранение документа «Счет на оплату» в Word. Сохранение документа «Акт выполненных работ» в Word. Добавление/удаление/редактирование/просмотр информации об оплатах поставщику. Сохранение документа «Оплата поставщику» в Word. Добавление/удаление/редактирование/просмотр информации о поступлениях денежных средств. Сохранение документа «Поступление д/с» в Word. Добавление/удаление/редактирование/просмотр информации о командировках по проектам. Добавление/удаление/редактирование/просмотр сотрудников. Добавление/удаление/редактирование/просмотр информации о НСИ (Договора, статусы, проекты и тд).
Удобство Usability	Удобный и интуитивно-понятный интерфейс ПО. Корректное отображение при изменении размера окна. Удобная и проработанная система навигации в приложении; Программа работает на ПК на операционной системе Windows. Единый стиль в цветах и отступах во всем приложении. Таблицы просмотра данных из БД выполнены в едином стиле. При удалении записи из БД происходит каскадное удаление данных.
Надёжность Reliability	Программное обеспечение должно полностью защищать всю содержащуюся в нем информацию, сохраняя ее целостность.
Производительность Performance	Программное обеспечение должно обеспечить быстрый доступ к всем записям, находящимся в системе, а также быструю обработку вводимой информации.
Поддержка Supportability	Представлена документация по использованию и сопровождению программного обеспечения.
Дополнительные +	Среда разработки Visual Studio Community 2019. Язык программирования C#. MSSQL Server для хранения базы данных. В текстовое поле номером телефона можно вводить только цифры. В текстовом поле с датой можно вводить только цифры.

Все остальные требования (производительность, надежность, совместимость, управляемость, защищенность, расширяемость и масштабируемость) связаны с качеством выполнения основной задачи. Хотя важны все перечисленные требования, в понятие «качество обслуживания» для компьютерной сети часто включают только две важнейшие характеристики — производительность и надежность [14].

UML - это средство визуализации, имеем в виду модельные спецификации [2].

На рисунке ниже представлена диаграмма вариантов использования (Use Case), которая демонстрирует взаимодействие между членами проектной команды, выделенными для координации конкретного IT-проекта (Рисунок 3). Вариант использования (use case) описывает последовательность взаимодействия системы и внешнего действующего лица, в результате которого действующее лицо получает полезный результат [4].

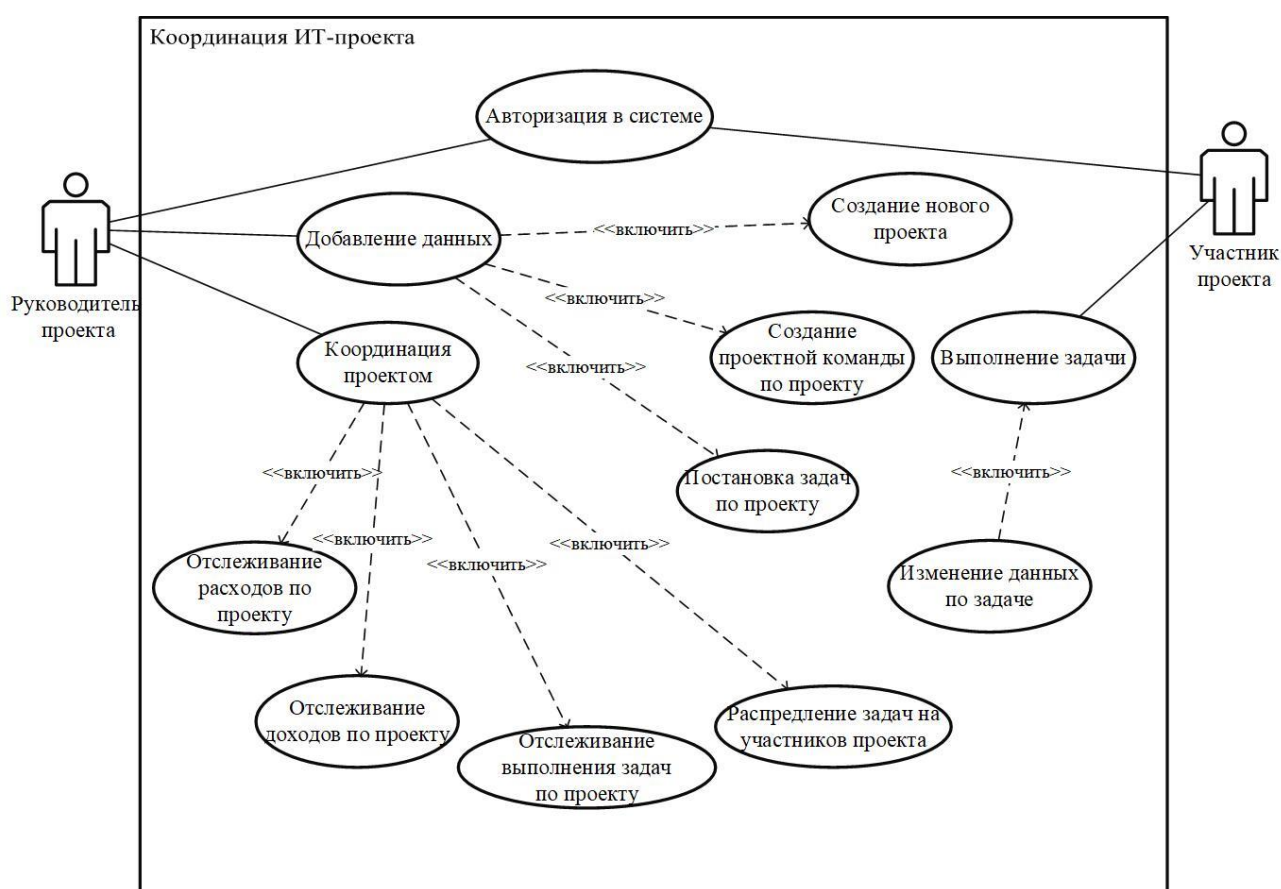


Рисунок 3 – Диаграмма вариантов использования «Координация ИТ-проекта»

Диаграмма включает двух основных актеров: Руководитель проекта и Участник проекта. Как руководитель проекта, так и участники проекта перед началом работы должны авторизоваться в программном обеспечении. Руководитель проекта отвечает за добавление информации, создание новых

проектов, формирование проектных команд и постановку задач. Его основная роль — координировать проект, отслеживая доходы, расходы и выполнение поставленных задач, распределяя задачи между участниками проектной команды. Участники проекта сосредоточены на выполнении поставленных задач, включая обновление данных и информации по мере выполнения работы.

Представлена диаграмма вариантов использования программного обеспечения (Рисунок 4), которая демонстрирует все функции ПО, а также показывает, как ключевые пользователи ПО взаимодействуют с этими функциями.

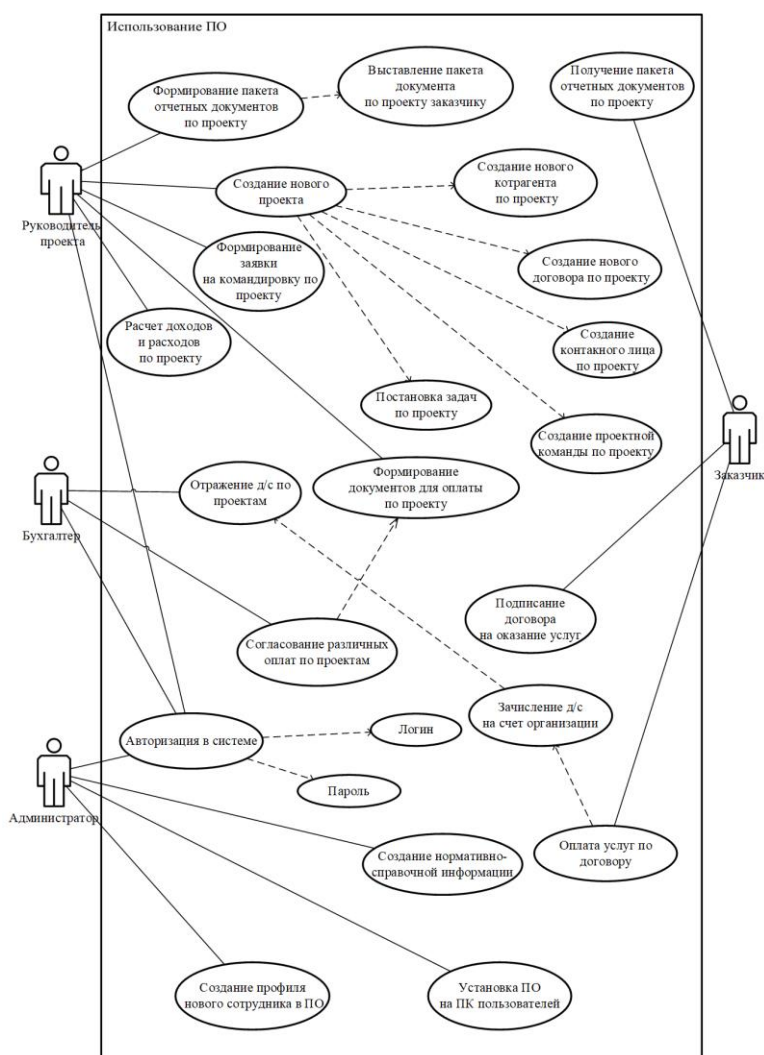


Рисунок 4 – Диаграмма вариантов использования ПО

Диаграмма вариантов использования для программного обеспечения «Координация IT-проектов» иллюстрирует взаимодействие различных пользователей с ПО, показывая разделенный доступ к функциям в зависимости от роли. Руководитель проекта обладает правами на создание новых проектов, инициирование заявок на командировки, проведение расчётов доходов и расходов проекта, также он формирует проектные команды, создает договоры, относящиеся к конкретному проекту. Бухгалтер отвечает за финансовый учет проектов, включая отражение движения денежных средств, подготовку документов для оплаты и согласование платежей. Администратор системы выполняет задачи по установке программного обеспечения на компьютеры пользователей и созданию учетных записей для сотрудников.

По факту успешного завершения и сдачи работ по этапу или проекту, руководитель проекта обязан подготовить для заказчика всю необходимую документацию для получения денежных средств (Рисунок 5).

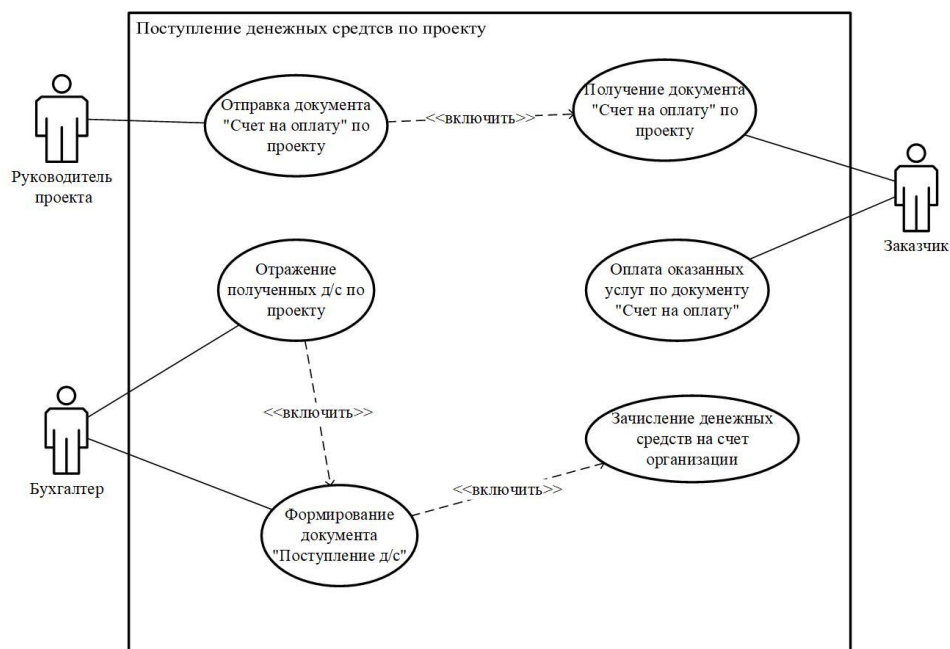


Рисунок 5 – Диаграмма вариантов использования «Поступление денежных средств»

Пользователями информационной системы могут быть машины или другие системы, а также люди. Пользователь - это некто или нечто, посылающий команды и сообщения в информационную систему и получающий сообщения от информационной системы. Он является частью среды. Некоторые пользователи могут иметь полномочия устанавливать правила поведения или ограничения для информационной системы [1].

Заказчику предоставляется полный комплект документов, подтверждающих выполнение работ по проекту. После подписания договора на оказание услуг и осуществления оплаты заказчиком, денежные средства зачисляются на счет организации. В данный пакет входит «Счет на оплату» и «Акт выполненных работ». После формирования пакета документов, руководитель проекта направляет данные документы заказчику. Заказчик, в сроки предусмотренные договором, должен оплатить стоимость услуг в полном объеме.

1.3 Обзор существующих решений и их анализ

В настоящее время на рынке автоматизированных систем управления IT-проектами представлено множество различных программных решений. Несмотря на многочисленные уже готовые предложения, поиск «своей» системы для координации IT-проектами остается главной задачей, потому что готовые системы зачастую являются избыточными по функционалу, что усложняет работу сотрудников компании. В таблице 2 представлен сравнительный анализ аналогов ПО.

Таблица 2 – Сравнительный анализ аналогов ПО

Наименование требований	Наименование аналогов		
	INOUT Проект База	ADVANTA	YouGile
1	2	3	4
Управление доступностью системы	+	-	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Доступный функционал	+	-	+
Возможность доработки функционала под «себя»	-	+	-
Многоплатформенность	-	-	+
Надёжность	-	+	-
Разграничение прав пользователей	+	+	-
Удобный интерфейс	-	-	+
Пробный период	+	+	-

При обзоре аналогов были выбраны те критерии, которые крайне важны для полноценной работы рассматриваемого программного обеспечения (многоплатформенность, доступность функционала и др).

Исходя из сравнительного анализа, представленного в таблице 2, имеющиеся готовые программные решения соответствуют не всем выдвигаемым к ним требованиям, а также являются достаточно сложными в использовании, их функции избыточны, поэтому принято решение о разработке собственного программного обеспечения.

Выводы по главе 1

В первой главе бакалаврской работы поставлена задача на разработку программного обеспечения, а также определены требования, выдвигаемые к ПО. Выработаны требования к разрабатываемому программному обеспечению.

Выполненный обзор и анализ существующих на рынке аналогов показал избыточность их функциональных возможностей для решения поставленной задачи. Наличие широкого спектра функций усложняет внедрение и эксплуатацию таких систем. На основании этого был сделан вывод о целесообразности разработки собственного программного обеспечения, предназначенного для автоматизации процесса координации IT-проектов в данной организации.

Глава 2 Процесс разработки программного обеспечения

2.1 Проектирование программного обеспечения

Программное обеспечение построено по принципу клиент-серверной архитектуры. В рамках этой архитектуры функционируют клиентские процессы и единый серверный процесс, обменивающиеся данными через сетевое соединение. Данная структура допускает взаимодействие множества клиентов с одним сервером. Клиентские компьютеры оснащены интерфейсом, посредством которого пользователь может направлять запросы на сервер и просматривать полученные от него результаты. Серверные процессы ожидают запросов от клиентов и оперативно на них реагируют [9].

База данных представляет собой структурированную модель для хранения информации об объектах, обладающих различными атрибутами. Функционирование баз данных осуществляется под управлением специализированных систем управления базами данных.

Клиент-серверная архитектура обладает рядом преимуществ:

- централизованное управление прикладными функциями, что упрощает администрирование и обслуживание системы.
- оптимизация затрат на владение системой, поскольку вместо покупки сервера возможно его арендное использование.

Основной недостаток — это ограниченность средств разработки хранимых процедур по сравнению с языками высокого уровня [15].

К основным функциям базы данных относятся: добавление данных в базу данных, редактирование имеющихся данных, удаление данных из базы данных, просмотр данных. Таблица, в которой размещена информация, представленная в базе данных, состоит из строк и столбцов. Строки таблицы называются записями, а столбцы — полями. Каждое поле представляет собой отдельную характеристику данных, сохраненных в базе [13].

Диаграмма развертывания (deployment diagrams) предназначены для моделирования аппаратной части системы, с которой ПО непосредственно [8].

Диаграмма развертывания иллюстрирует архитектуру разработанного программного обеспечения (Рисунок 6).



Рисунок 6 - Диаграмма развертывания

Диаграмма развертывания программного обеспечения для координации IT-проектов состоит из:

- графического пользовательского интерфейса (GUI) – это ПО, которое использует технологию Windows Forms, работает на ПК пользователя и обеспечивает интерфейс взаимодействия;
- сервер обрабатывает запросы от клиента и передает их на выполнение базе данных;
- база данных позволяет хранить и обрабатывать данные, управляется через инструмент SQL Server Management Studio.

Графический пользовательский интерфейс (Graphical User Interface - GUI) определяется как стиль взаимодействия «пользователь - компьютер», в котором применяются четыре базовых элемента: окна, меню, пиктограммы и указатели. Иногда GUI-интерфейс называют WIMP-интерфейсом (Windows - окна, Icons - пиктограммы, Menus - меню и Pointers - указатели) [11].

Диаграмма компонентов программного обеспечения (Рисунок 7) наглядно представляет структуру ПО, показывая ее основные компоненты и их взаимосвязи.

Диаграмма компонентов представляет собой архитектуру программного обеспечения «Координация IT-проектов». Она включает следующие компоненты:

- «Windows Forms» — это интерфейс пользователя, который обеспечивает взаимодействие с системой. Он служит основой для ввода и отображения данных.
- «Data Access» — компонент, отвечающий за доступ к данным. Он обеспечивает связь между пользовательским интерфейсом и базой данных, выполняя запросы и обработку данных.
- «Microsoft SQL» — сервер базы данных, который хранит и управляет данными.
- «Database» — база данных, обеспечивающая хранение всей информации, необходимой для программного обеспечения координации IT-проектов.
- программное обеспечение «Координация IT-проектов» — центральный элемент диаграммы, который объединяет все компоненты в единую систему. Этот компонент координирует работу всех частей.

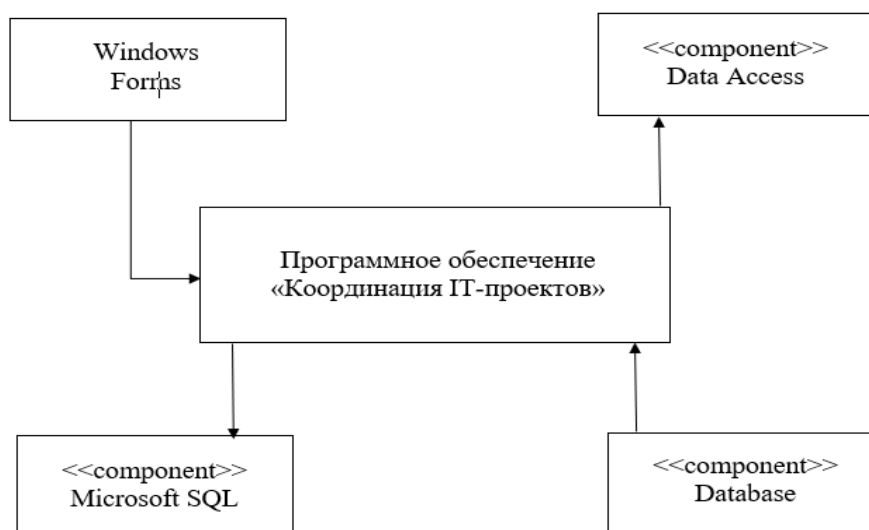


Рисунок 7 - Диаграмма компонентов

Таким образом, диаграмма компонентов демонстрирует, как все компоненты взаимодействуют друг с другом, создавая целостную систему для управления IT-проектами.

Диаграмма потоков данных (DFD) служит для визуального представления потока данных внутри системы. Она показывает, как данные поступают в программное обеспечение и как обрабатываются (Рисунок 8). Диаграмма DFD используется на различных этапах разработки ПО, она помогает понять, как система работает в целом, какие процессы происходят, какие данные используются и как они связаны между собой.

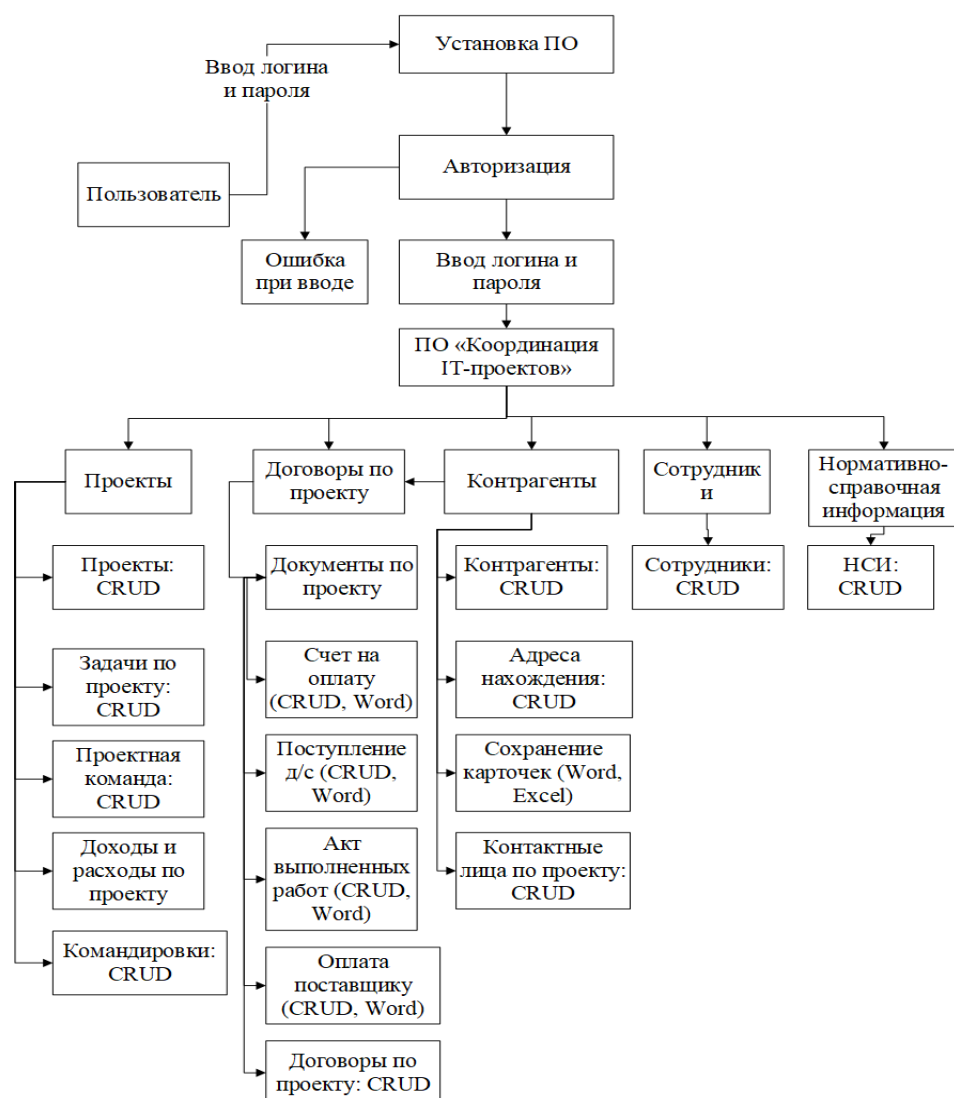


Рисунок 8 – Функциональная схема ПО «Координация IT-проектов»

Диаграмма потока данных иллюстрирует последовательность действий программы управления IT-проектами «Координация IT-проектов». Первый шаг — установка программного обеспечения («Установка ПО»). Затем осуществляется авторизация путем проверки правильности введенных учетных данных пользователей. Если данные введены неверно, отображается сообщение об ошибке.

Уровень 1 охватывает область проектной деятельности, включающую полный цикл координации IT-проектов посредством функций CRUD (создание, изменение, просмотр и удаление проектов). Здесь реализованы механизмы управления проектами, сотрудниками команды, финансами и отчетностью, а также специальный модуль для оформления командировок сотрудников по проекту. Модуль «Контрагенты» обеспечивает контроль над контактными лицами, адресами и реквизитами организаций-контрагентов, позволяя экспортировать необходимые сведения в форматы Word и Excel. Дополнительно предусмотрена возможность расчета сумм договоров с учетом налога на добавленную стоимость.

На втором уровне собраны инструменты для обработки документов проекта и финансовой составляющей, включая возможности автоматической генерации и изменения бухгалтерских документов (счетов, актов). Реализован механизм учета поступления денежных средств от клиентов.

Третий уровень посвящен управлению персоналом организации и ведению нормативно-справочной информации (НСИ), используемой для классификации и отслеживания статусов проектов, платежей и другой важной информации.

Таким образом, диаграмма акцентирует внимание на значимости правильного заполнения всех необходимых полей для полноценного функционирования всей инфраструктуры системы.

Логическая модель данных программного обеспечения показывает какие сущности должны быть представлены в базе данных, какие атрибуты они имеют и как связаны между собой (Рисунок 9).

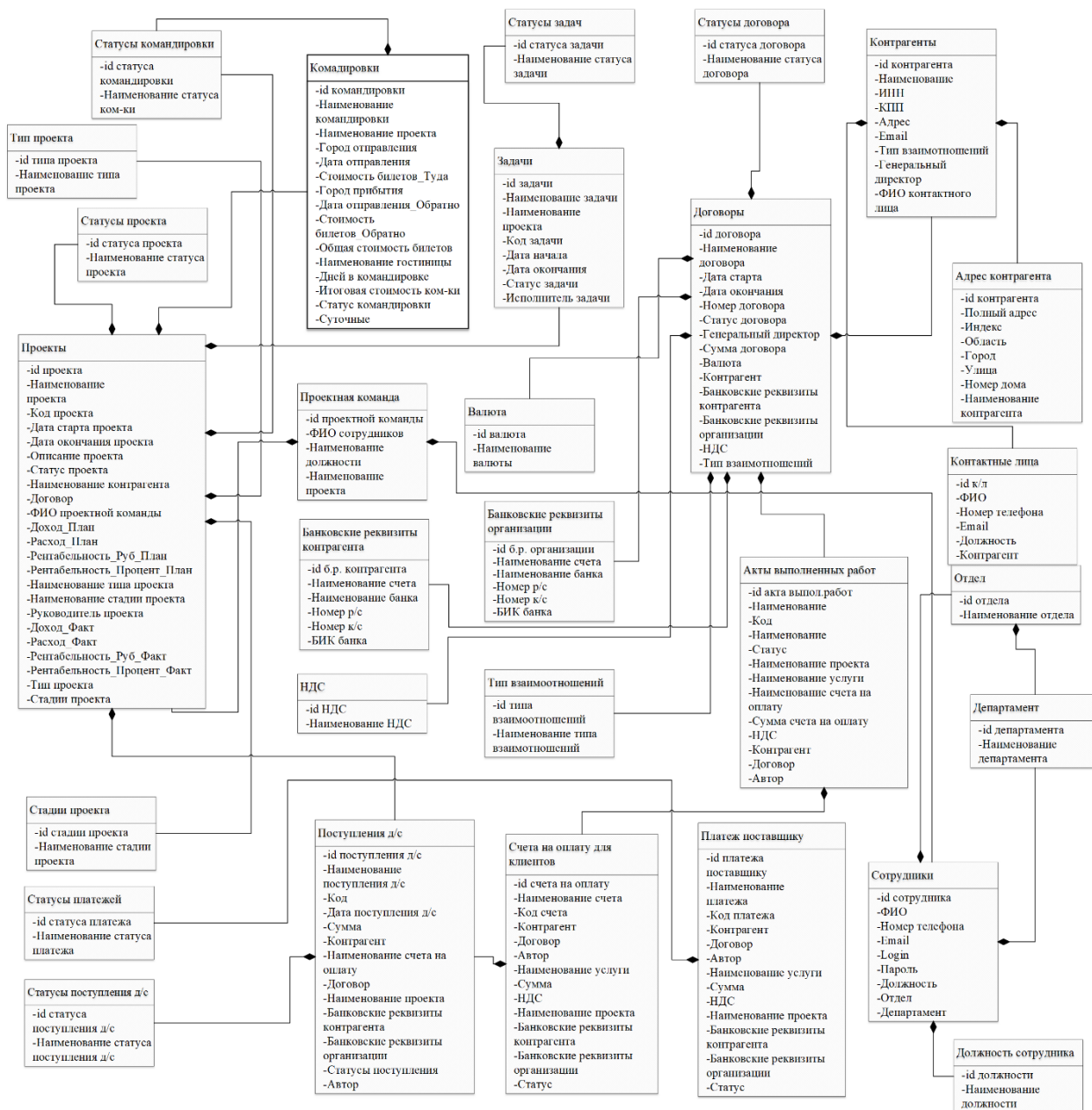


Рисунок 9 – Логическая модель данных программного обеспечения

Структура базы данных для программного обеспечения должна иметь следующие характеристики:

- точно отражать структуру предметной области;
- позволять программным приложениям эффективно работать с данными;
- быть удобна для внесения изменений при расширении предметной области, а также при исправлении неточностей [12].

Выделены следующие сущности, необходимые для полноценного функционирования ПО:

- «ActCompJob» - документы Акты выполненных работ;
- «BankAccountClientContr» - Банковские реквизиты контрагентов;
- «BankAccountOrganiz» - Банковские реквизиты организации;
- «ContContrPers» - Контактные лица контрагентов;
- «Contracts» - Договора на оказание услуг, в рамках проектов;
- «Contragents» – Контрагенты;
- «Department» - Департаменты, которые есть в организации;
- «LegalAdress Contragents» - Адреса контрагентов;
- «NDS» - НДС. Ставки налогообложения;
- «PaymentsPostavsh» - Платежи поставщикам;
- «PaymentsZakazhik» - документы «Счета на оплату»;
- «PositionStaff» - Должности сотрудников;
- «Project» - Проекты;
- «ProjectTeam» - Проектные команды по различным проектам;
- «ReceiptMoney» - Поступления денежных средств от заказчиков;
- «Staff» - Сотрудники организации исполнителя;
- «StageProjects» - Стадии проектов;
- «Status_ActCompJob» - Статусы актов выполненных работ;
- «Status_Contracts» - Статусы договоров;
- «Status_Payments» - Статусы платежей;
- «Status_Project» - Статусы проектов;
- «Status_ReceiptMoney» - Статусы поступлений денежных средств;
- «Status_Tasks» - Статусы задач;
- «Status_Trip» - Статусы командировок;
- «Trip» - Командировки, осуществляемые в рамках проектов;
- «TypeOfRelationContragents» - Типы взаимоотношений;
- «TypeProjects» - Типы проектов;

– «Valuta» - Валюты.

Концептуальная модель данных — это модель предметной области, которая предназначена для отображения семантики предметной области. Ниже представлена концептуальная ER-модель (Рисунок 10).

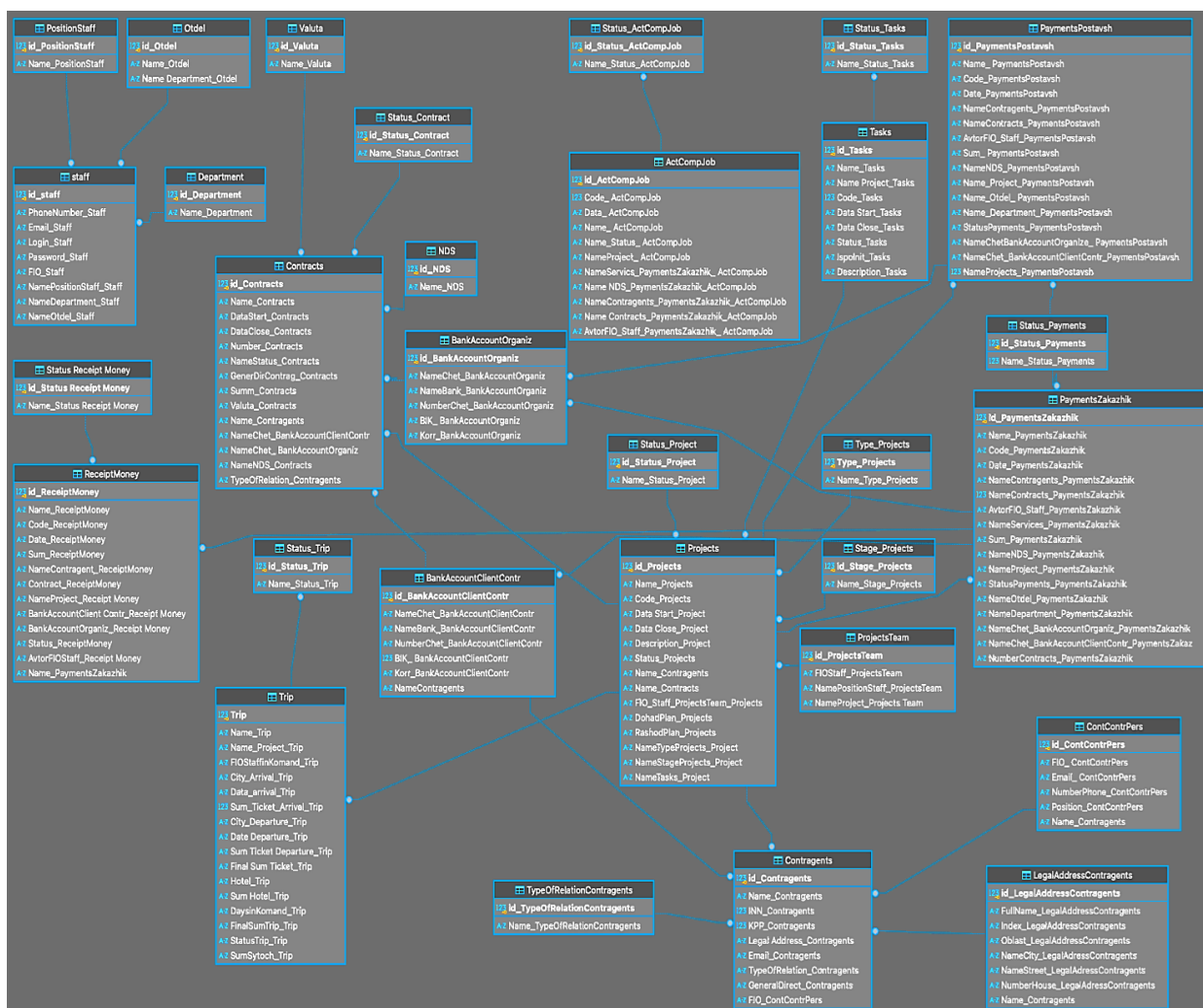


Рисунок 10 – Физическая модель данных

Данная диаграмма представляет собой модель «сущность-связь», детально описывающую структуру базы данных, предназначенной для комплексного управления ключевыми бизнес-процессами организации. Она охватывает такие области, как управление персоналом, координация проектов, ведение контрактов и учет финансовых операций (поступлений и платежей).

Диаграмма демонстрирует взаимосвязи между различными сущностями (таблицами), каждая из которых содержит специфические атрибуты и

ссылается на другие, что позволяет эффективно хранить и систематизировать информацию для обеспечения целостной работы программного обеспечения.

2.2 Выбор технологий и инструментов для разработки

Программное обеспечение реализовано на языке программирования C# с использованием фреймворка .NET и его части Windows Forms. C# — это современный объектно-ориентированный язык программирования, предоставляющий разработчикам возможность создавать разнообразные типы безопасных и надёжных приложений, функционирующих в среде .NET [16]. Язык C# входит в широко известное семейство языков C. Он сочетает в себе высокую производительность с удобством разработки, что делает его популярным выбором для широкого спектра приложений – от настольных и веб-приложений до мобильных решений и игр [19].

Разработка современных веб-приложений на платформе ASP.NET Core требует не только глубокого понимания фреймворка, но и применения эффективных методологий. Подход, основанный на коротких итерациях, или 'спринтах', позволяет командам оперативно адаптироваться к изменяющимся требованиям [17].

Windows Forms — это платформа для создания пользовательских интерфейсов, предназначенная для разработки традиционных приложений Windows. Она предлагает один из самых эффективных способов создания таких приложений с помощью визуального конструктора в Visual Studio [7].

Приложения на Windows Forms имеют доступ к локальному оборудованию и файловой системе компьютера, на котором они запущены, что обеспечивает более качественную разработку ПО [20].

2.3 Система управления базами данных

Для разработки серверной части для программного обеспечения координации IT-проектов был выбран «Microsoft SQL Server» и СУБД «Microsoft SQL Server Management Studio 20» для доступа, настройки, администрирования и разработки всех компонентов SQL Server.

Для работы с базами данных используются системы управления базами данных (СУБД), которые представляют собой комплекс программных средств, предназначенных для определения, создания, манипулирования и контроля данных в БД [6].

В рамках разработки программного обеспечения в базе данных было создано 30 различных таблиц для хранения информации (Рисунок 11).

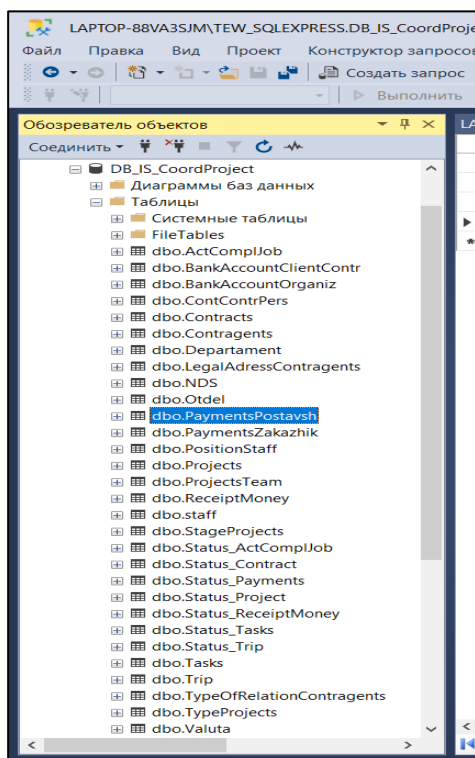


Рисунок 11 – Обзор объектов в MSSMS 20

Скриншот демонстрирует просмотр структуры базы данных в MSSMS 20 и навигацию по ее таблицам и отражает общее количество созданных объектов для хранения различной информации для ПО.

2.4 Реализация функциональных требований

Диаграмма классов (class diagrams) предназначена для моделирования структуры объектно-ориентированных приложений классов, их атрибутов и заголовков методов, наследования, а также связей классов друг с другом [8].

Разработана диаграмма классов предметной области, которая демонстрирует, какие объекты существуют в программном обеспечении, какие данные существуют, как они взаимодействуют друг с другом (Рисунок 12).

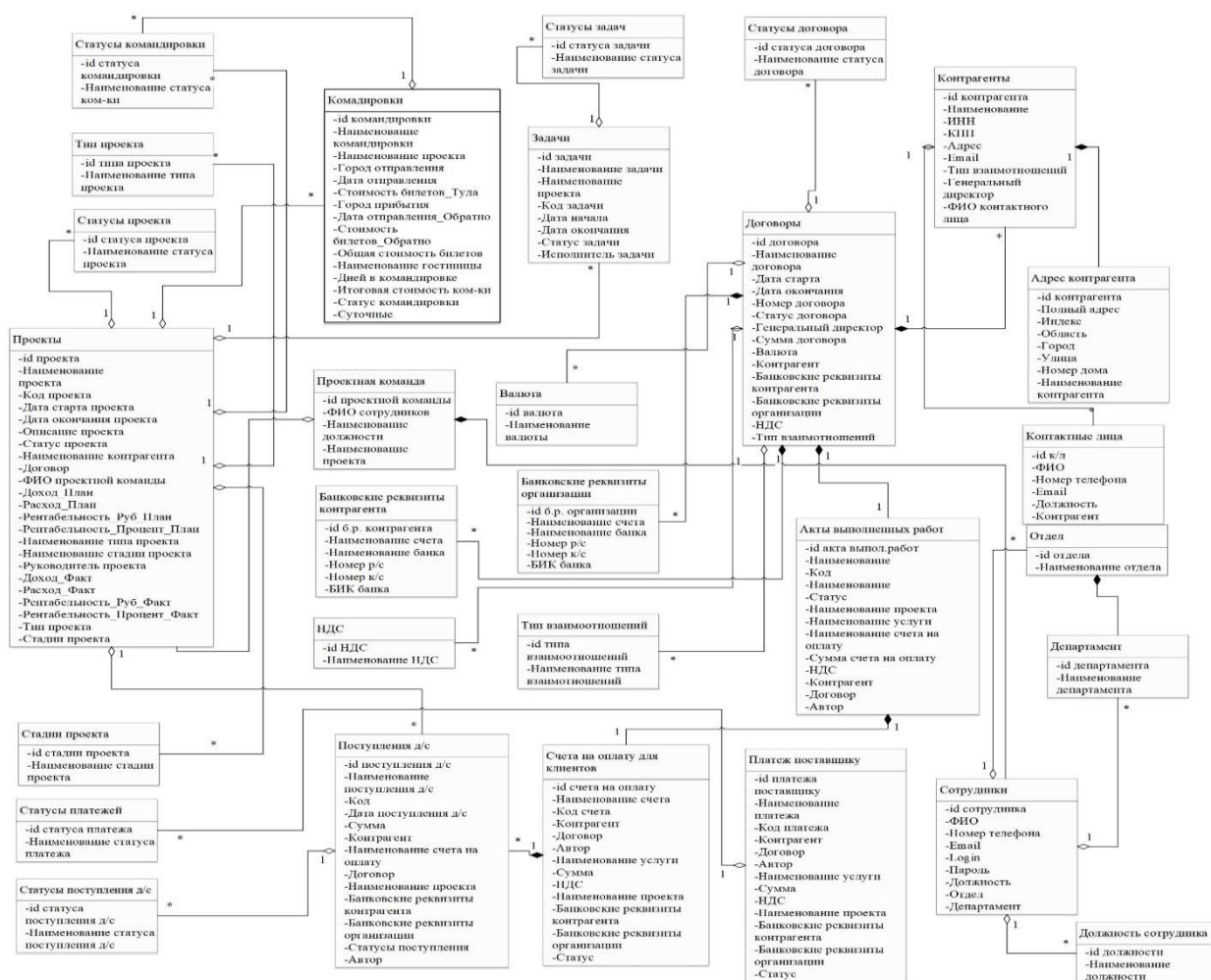


Рисунок 12 – Диаграмма классов программного обеспечения

На диаграмме классов показано, как изменение данных в одном объекте влияет на другие. Например, объект «Статус проекта» зависит от объекта «Проект» в том смысле, что отображаемый статус проекта («Выполняется», «Завершен», «Отменен», «Согласование») определяется значением, выбранным в классе «Статус проекта», и это значение, отражается в информации о проекте. Другой пример: объект «Акт выполненных работ» связан с объектом «Счет на оплату». Эта связь означает, что «Акт выполненных работ» не может существовать без связанного с ним класса «Счета на оплату». Вся информация, введенная в объекте «Счет на оплату» (например, сумма, контрагент) используется для заполнения данных в акте выполненных работ.

Перед началом работы в программном обеспечении «Координация IT-проектов», пользователь должен выполнить авторизацию, введя логин и пароль (Рисунок 13). После ввода необходимых данных происходит сравнение с имеющейся информацией в базе данных. Если введенных данных нет в базе данных, то пользователю будет отказано в доступе. В случае ввода корректных данных сотруднику будет доступна работа в ПО, в противном случае выводится сообщение об ошибке.

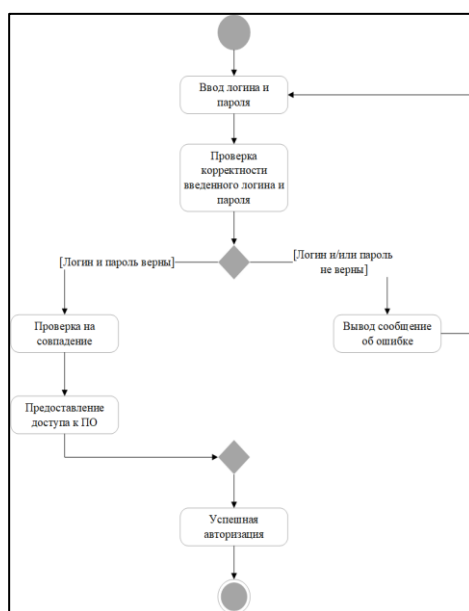


Рисунок 13 – Диаграмма активности «Авторизация пользователя»

Диаграмма последовательности используется для моделирования временных аспектов внутренних и внешних протоколов ПО [8].

Диаграмма последовательности процесса добавления новых данных в БД отражает процесс внесения новых данных в программное обеспечение (Рисунок 14). Сотрудник организации вводит необходимые данные в текстовые поля, соответствующей формы, после заполнения всех данных, база данных выполняет проверку корректности введенной информации. После проверки ПО выводит сообщение об успешной отправке данных.



Рисунок 14 – Диаграмма последовательности «Процесс добавления новых данных в БД»

Представлена диаграмма последовательности, иллюстрирующая процесс сбора информации, необходимой для заключения договора (Рисунок 15). Этот процесс включает первичный выезд специалистов организации-исполнителя к заказчику. Для формирования детального договора специалисты должны получить от заказчика всю требуемую информацию, предоставить отчет о проделанной работе и, наконец, заключить договор на оказание услуг, после чего начинается работа над проектом и непосредственно в самом программном обеспечении «Координация ИТ-проектов». Для этого в

программном обеспечении необходимо создать контрагента, заполнить всю необходимую информацию и создать проект.

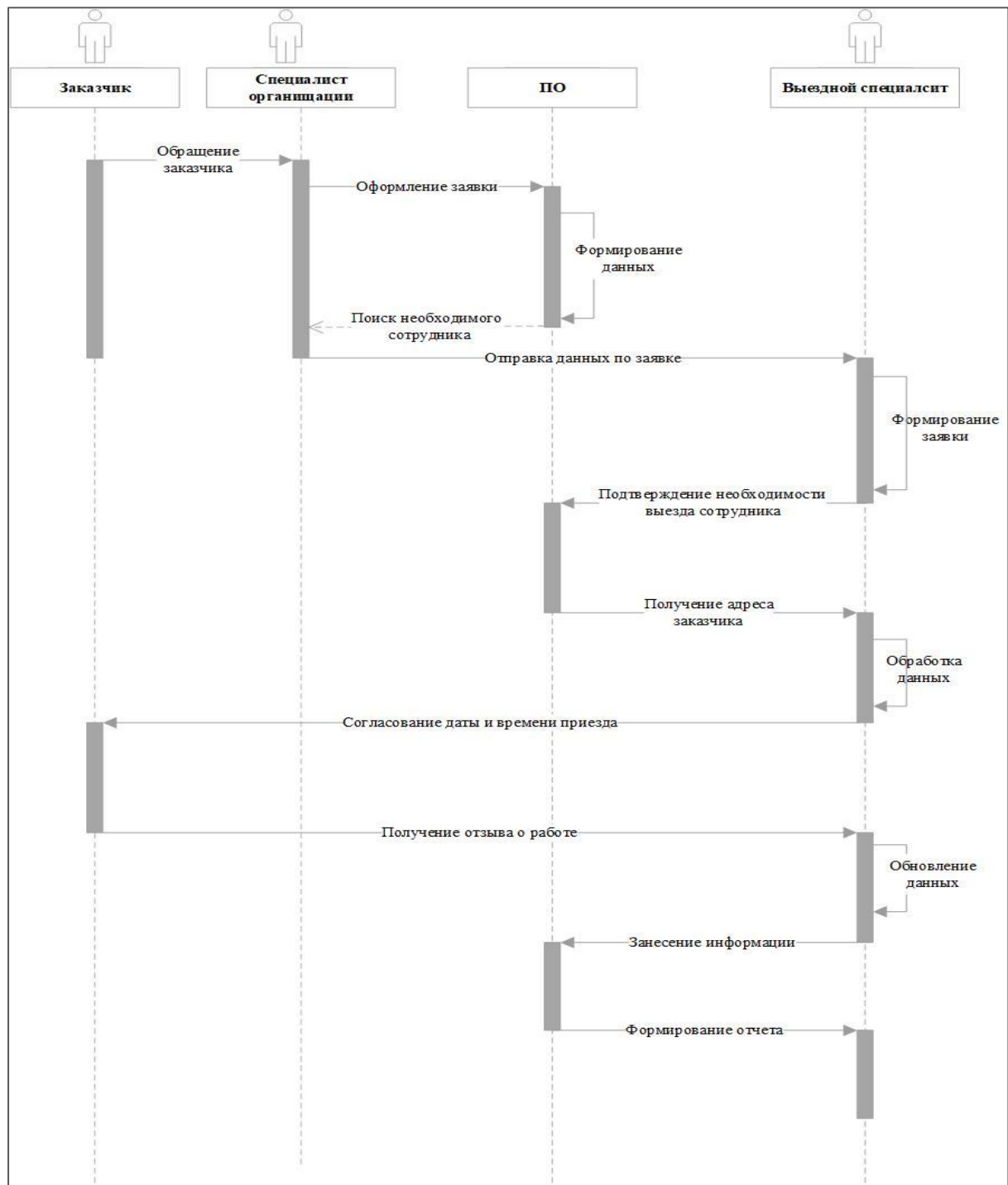


Рисунок 15 – Диаграмма последовательности «Потенциальный проект»

В рамках работы над проектом, проектной команде может потребоваться очное присутствие на предприятии заказчика. Для этого

необходимо завести заявку на командировку (Рисунок 16), заполнив все текстовые поля, например, дата отправки к заказчику и дата прибытия от заказчика. После заполнения всех текстовых полей, заявка отправляется к администратору на исполнение и покупку билетов, бронирования гостиницы и так далее. Также данная заявка попадает к бухгалтеру, он должен согласовать данную командировку и последующие расходы.

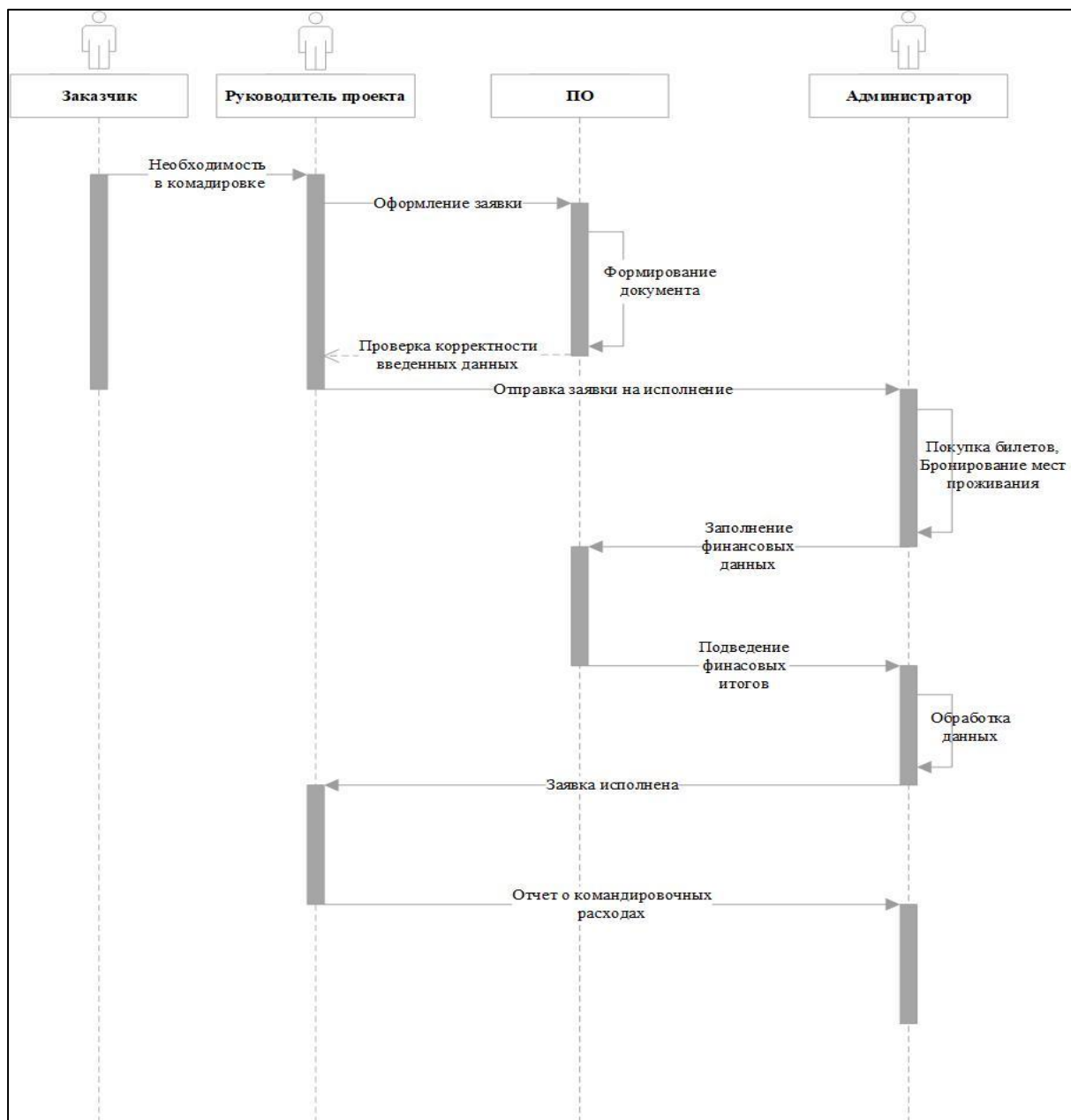


Рисунок 16 – Диаграмма последовательности «Процесс формирования заявки на командировку»

После завершения определённого этапа или проекта в целом, руководитель проекта совместно со своей проектной командой должен сдать выполненную работу заказчику. Руководитель проекта назначает встречу с заказчиком, организует отдельное совещание. На данной встрече проектная команда исполнителя демонстрирует заказчику выполненную работу. Заказчик проверяет и анализирует сдаваемую работу, на предмет соответствия данной работы техническому заданию, согласованному при подписании договора на оказание услуг (Рисунок 17).

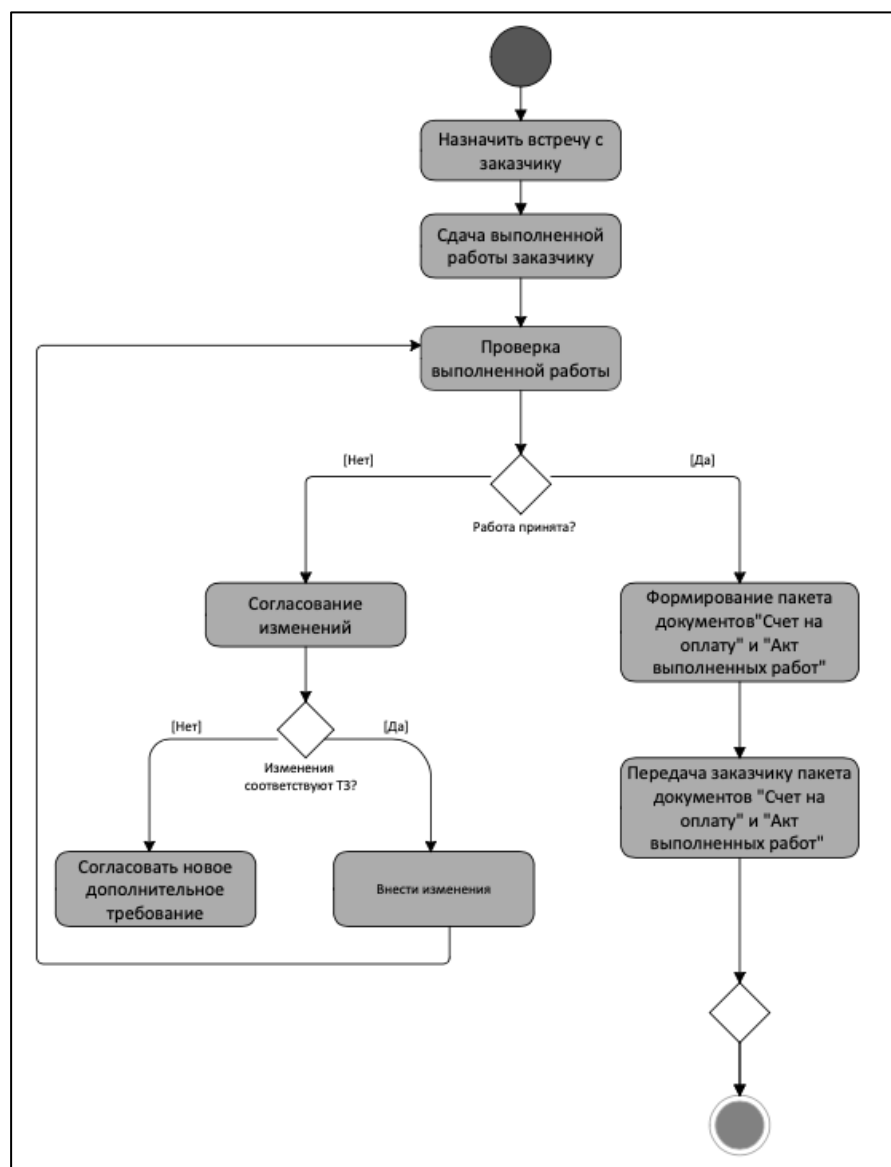


Рисунок 17 – Диаграмма активности «Сдача выполненных работ заказчику»

После того как исполнитель определённой задачи поставил статус задачи «Завершена», данную задачу должен проверить руководитель проекта. Руководитель проекта проверяет на предмет соответствия поставленным требованиям. Если задача не соответствует требованиям, то исполнитель должен внести изменения. На Рисунок 18 представлена диаграмма деятельности данного процесса.

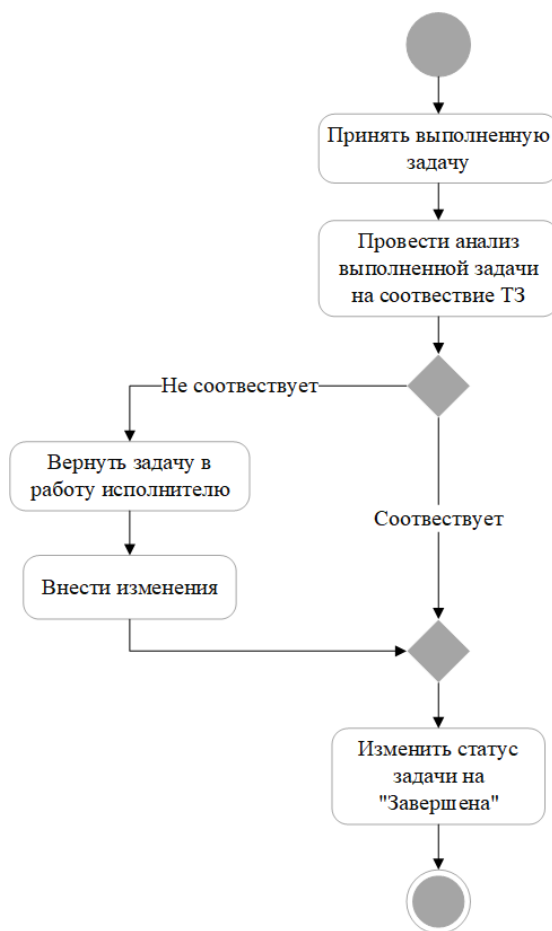


Рисунок 18 – Диаграмма активности «Приемка выполненной задачи»

На представленной ниже диаграмме активности, отображающий процесс добавления данных (Рисунок 19). Сначала пользователь вводит необходимые данные в соответствующие текстовые поля программного обеспечения. Далее проводится верификация корректности введенной информации. После подтверждении достоверности введенной информации выполняется проверка на наличие дубликатов, с целью предотвращения

повторного внесения одних и тех же данных. В случае обнаружения совпадения сотруднику предлагается произвести повторный ввод.

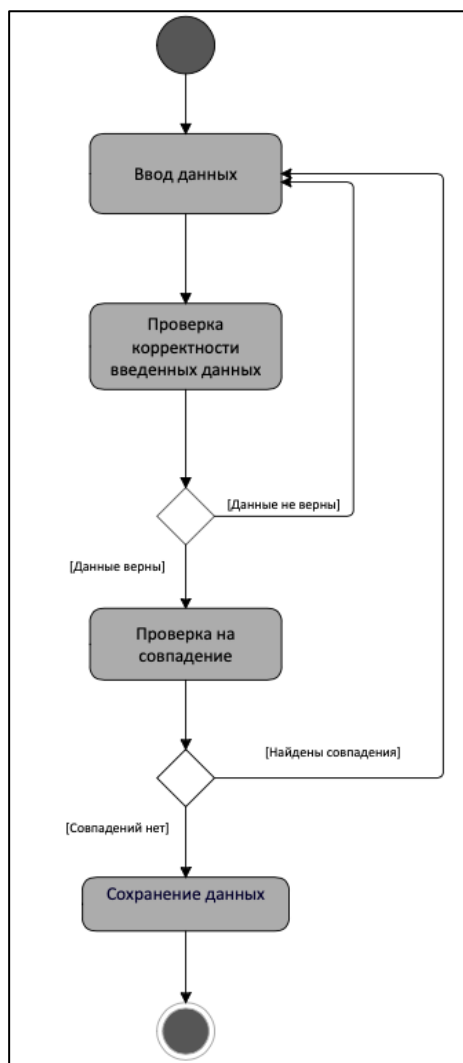


Рисунок 19 – Диаграмма активности «Добавление новых данных в БД»

В ходе разработки программного обеспечения не предусматривалось внедрение дополнительных классификаторов и систем кодирования. В программном обеспечении применяются такие внутриотраслевые коды как: номер проекта, номер договора, номер счета на оплату, номер акта выполненных работ, номер оплаты поставщику, номер поступления денежных средств, номер задачи, номер командировки.

Нормативно-справочная информация представляет собой совокупность данных о объектах, задействованных в процессе формирования текущей

документации. Под документами следует понимать записи в программном обеспечении, созданные в соответствии с установленными правилами и фиксирующие факт взаимодействия между указанными объектами. В программном обеспечении выделены следующие справочники: департаменты, отделы, НДС, должности сотрудников, стадии проекта, статусы актов выполненных работ, статусы договоров, статусы платежей, статусы проектов, статусы поступления денежных средств, статусы задач, типы взаимоотношений, валюты.

В программном обеспечении имеется отдельная страница для просмотра, занесения, изменения и удаления записей о нормативно справочной информации. Пример из программного обеспечения представлен на рисунке ниже (Рисунок 20).

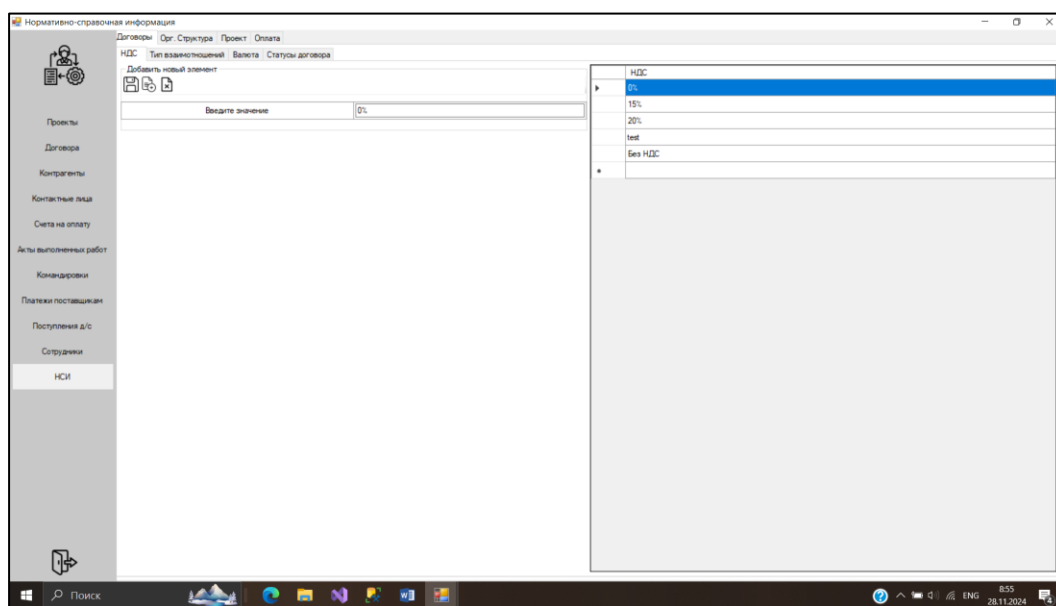


Рисунок 20 – Страница «Нормативно-справочная информация»

К документам можно отнести окна с проектами. К входной информации для формирования справочников окна «Создание проекта» (Рисунок 21) относятся данные о договоре, контрагенте, проектной команде и так далее.

Наименование проекта	Руководитель проекта	Стадия проекта	Дата начала проекта
П_Внедрение проекта полного цикла_ООО "Мартин"..._003	Игнатьева Маргарита ...	Этап №1. Анализ	27.11.2024
П_ВНР_Полосных-0001	test	test	03.08.2025

Наименование проекта	Дата начала	Дата окончания
П_Внедрение проекта п.		
П_Внедрение проекта п.		
П_ВНР_Полосных-0001		
П_Сопровождение_ОО		
П_Сопровождение_ОО...		

Рисунок 21 – Страница «Создание проекта»

Также к документам можно отнести договора (Рисунок 22).

Наименование	Дата начала	Дата окончания	Статус договора
ООО "Вектор" Договор № 55 от 27 ноября 2024 г.			Согласование

Номер договора	Дата начала действия договора	Дата окончания действия договора	Сумма договора	Валюта договора	НДС	Наименование контрагента	Генеральный директор	Тип отношений	Банковский счет контрагента	Банковский счет организации
55	27 ноября 2024 г.	1 декабря 2025 г.	2450700.0000	RUB	Без НДС	ООО "Вектор"	Сидоров Роман Ярославович	Заказчик	ПАО Газпромбанк	Сбербанк 6632

Рисунок 22 – Страница «Создание нового договора»

В ходе реализации программного обеспечения было создано 27 различных страниц (Рисунок 23).

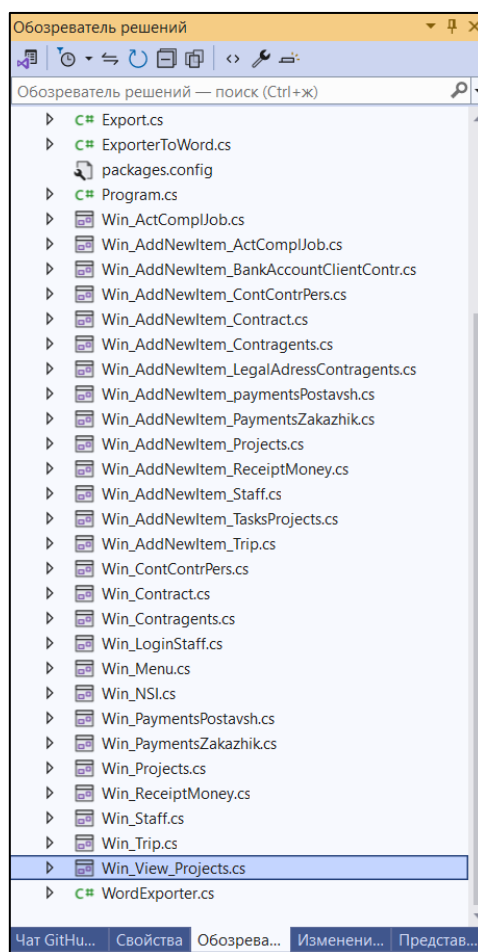


Рисунок 23 – Список страниц программного обеспечения

2.5 Контрольный пример реализации программного обеспечения

Разработанное программное обеспечение оптимизирует работу с данными в рамках проектной деятельности и позволяет на их основе создать документы, необходимые в работе. Далее будет представлен пример программного обеспечения, соответствующая заданным требованиям.

Для начала работы с программным обеспечением требуется установить ПО на компьютер, используя загрузочный файл. (Рисунок 24).

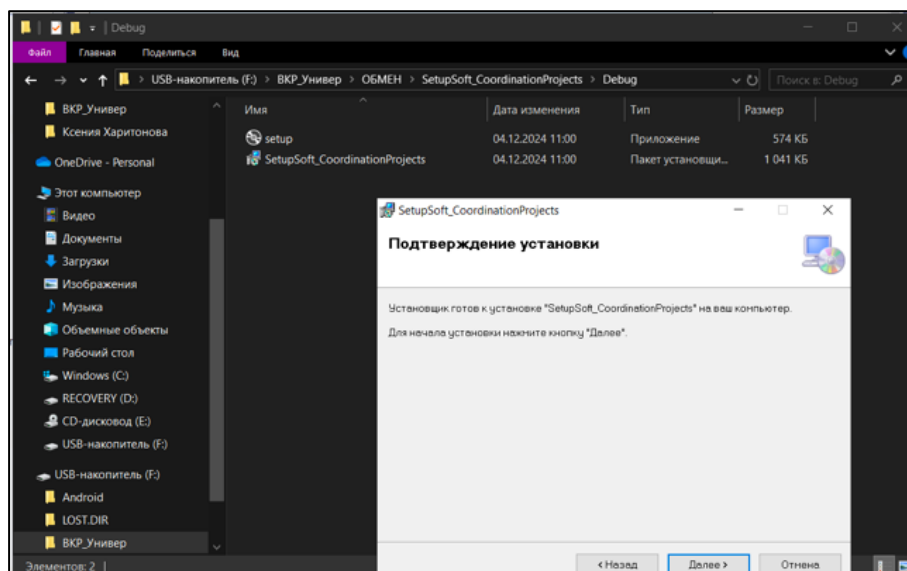


Рисунок 24 – Окно «Установка ПО из загрузочного файла»

Программное обеспечение успешно установлено и готово к использованию (Рисунок 25).

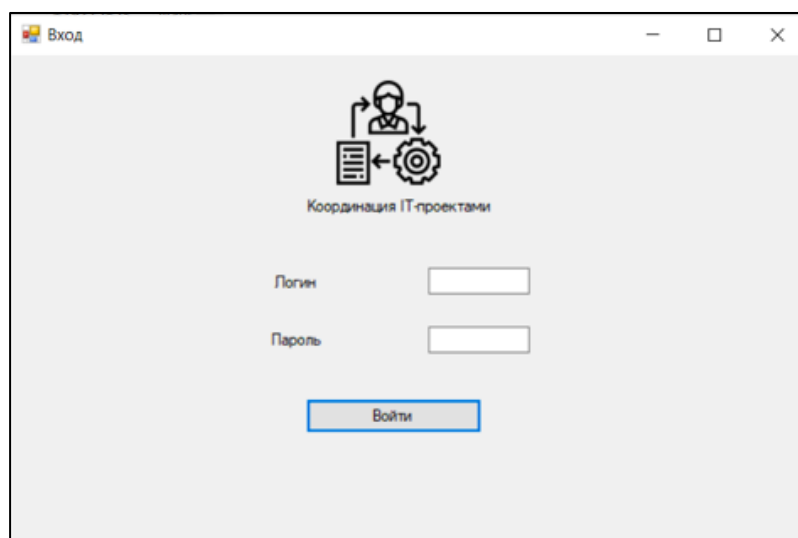


Рисунок 25 – Страница «Авторизация»

Ошибка при вводе неверного логина или пароля (Рисунок 26).

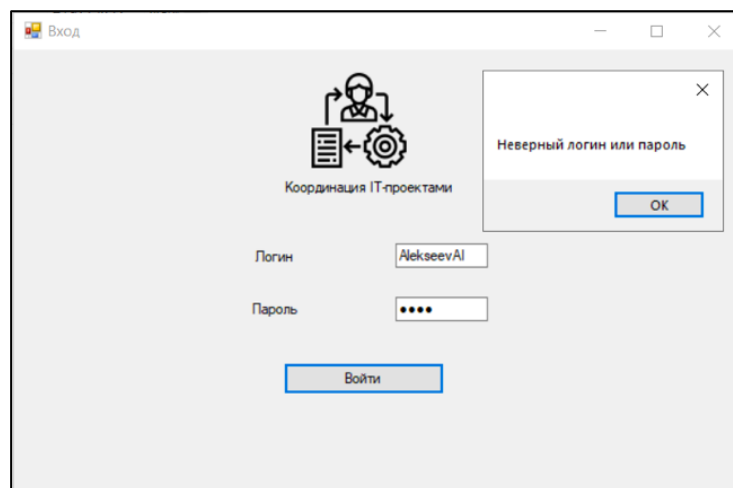


Рисунок 26 - Ошибка при авторизации

При успешной авторизации пользователь получит доступ к всем функциям программного обеспечения.

Рисунок 27 иллюстрирует реализованную страницу «Контрагенты».

Имя	ИНН	Адрес	Email	Тип взаимоотношений	Генеральный директор
ООО "Вектор"	710063340	454193, Челябинская область, город Ч...	vektorinfo@vektor.ru	Заказчик	Сидоров Роман Прохорович
ООО "ИТ-Север"	3393121812	434819, Свердловская область, город Е...	IT@it-sever.ru	Поставщик	Кудряшев Константин Михайлович
ООО "Марлин"	8906631514	630579, Новосибирская область, город ...	marlin@marlin.ru	Заказчик	Новиков Максим Савельевич
ООО "Плоскошум"	5388021446	327195, Самарская область, город Ист...	rodolshum@rodolshum.ru	Заказчик	Максимов Петр Николаевич
ООО "Ромашка"	5416396038	327195, Самарская область, город Ист...	Romashka@romashka.ru	Заказчик	Шербаков А

Рисунок 27 – Страница «Контрагенты»

Рисунок 28 демонстрирует кнопку «Создать новую запись».



Рисунок 28 – Кнопка «Создать новую запись»

Рисунок 29 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения «Создание нового контрагента».

Наименование контрагента	Тип отношений	Имя	Фамилия
000 "Вектор"	Заказчик	Сидоров	Роман Ярославович
000 "ИТ-Сервис"	Поставщик	Кузнецов	Константин Михайлович
000 "Мартин"	Заказчик	Новиков	Максим Савельевич
000 "Подолуха"	Заказчик	Максимов	Петр Николаевич
000 "Ромашка"	Заказчик	Шербаков	А.

Рисунок 29 – Страница «Создание нового контрагента»

На каждой странице создания новых записей есть меню управления (Рисунок 30).

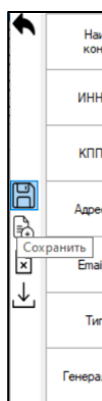


Рисунок 30 – Меню управления

Кнопки, расположенные в данном меню, обладают следующими функциями:

- кнопка «Сохранить» позволяет добавить новые данные в базу данных, для возможности последующей работы с данной записью.
- кнопка «Добавить» позволяет создать новые пустые строчки в выбранной форме создания нового элемента.
- кнопка «Удалить» позволяет удалить выбранную запись из базы данных навсегда.
- кнопка «Скачать» позволяет выгрузить выбранные данные в Microsoft Word.
- кнопка «Вернуться», по нажатию на которую данная страница закроется, а активным окном станет предыдущая открытая страница.

Карточка выбранного контрагента со всеми необходимыми данными в формате docx (Рисунок 31).

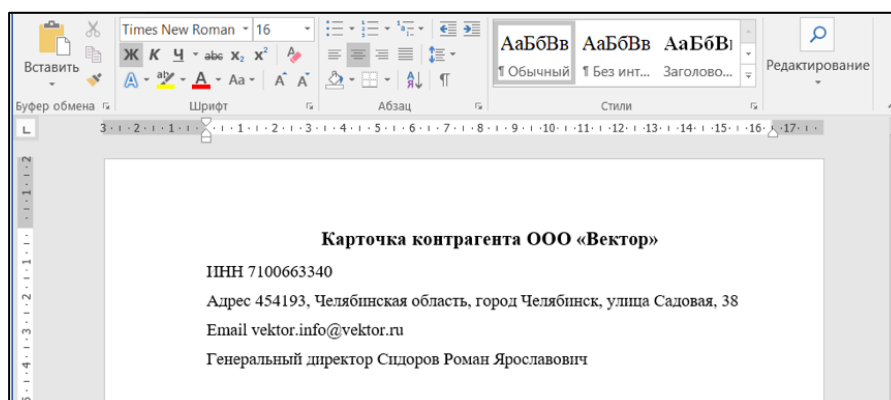


Рисунок 31 – Карточка контрагента в печатном виде в Word

Рисунок 32 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения «Договоры».

Наименование	Дата старта	Дата окончания	Статус договора	Сумма	Валюта	Наименование контрагента
ООО "Вектор" Договор № 55 от 2...	27.11.2024	01.12.2025	Согласование	2450700.0000	RUB	ООО "Вектор"
ООО "ИТ-Сервис" Договор № 45 от 25.05.2024	25.05.2024	25.05.2024	Выполняется	54535.0000	RUB	ООО "ИТ-Сервис"
ООО "Марлен" Договор № 44 от 27.11.2024	27.11.2024	28.11.2025	Согласование	1245000.0000	RUB	ООО "Марлен"
ООО "Ромашка" Договор № 001 с...	26.11.2024	28.11.2024	Согласование	4513612.0000	RUB	ООО "Ромашка"

Рисунок 32 – Страница «Договоры»

Рисунок 33 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения «Создание нового договора».

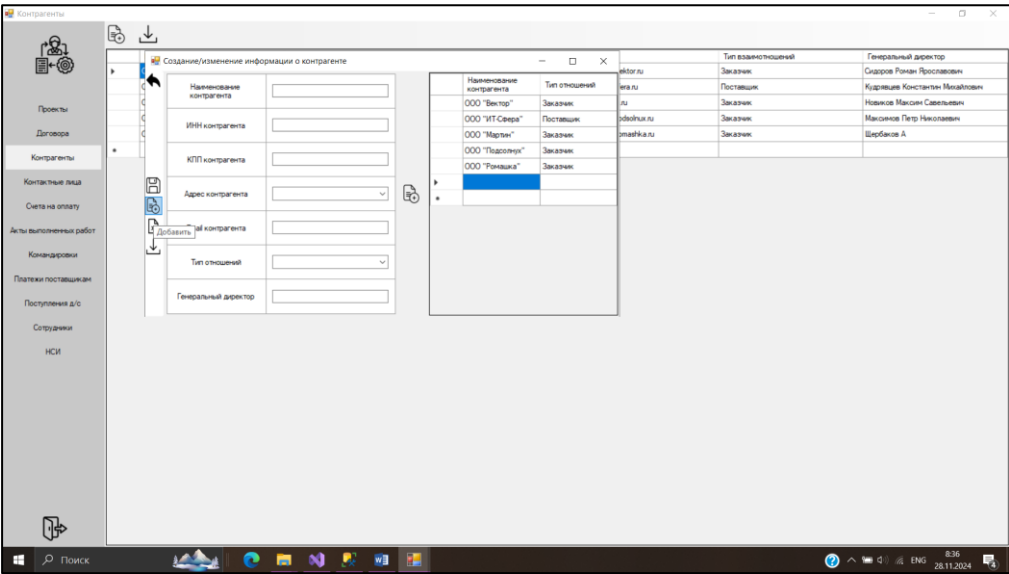


Рисунок 33 – Страница «Создание нового договора»

Рисунок 34 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения с созданием нового адреса для существующего в ПО контрагента. При создании нового адреса контрагента, наименование контрагента автоматически загружается из базы данных.

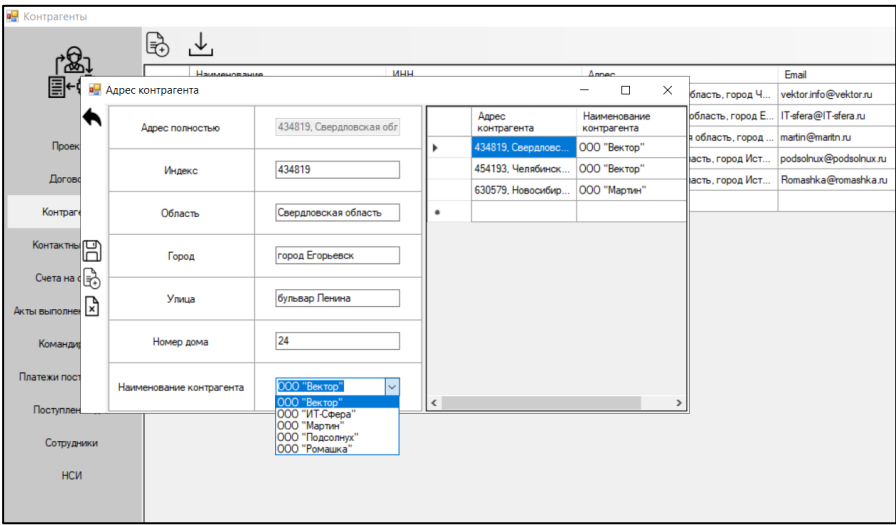


Рисунок 34 – Страница «Создание нового адреса контрагента»

Рисунок 35 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения с созданием контактного лица для существующего в ПО контрагента.

Рисунок 35 – Страница «Создание нового контактного лица»

На изображении продемонстрирован процесс создания записи контактного лица, который завершился успешно (Рисунок 36).

ФИО контактного лица	Email
Власова Василиса Эминовна	Vlasova@IT-sfera.ru
Иванов Иван Иванович	IvanovII@podsolnux.ru
Киселева Мария Ярославовна	kiseleva@martin.ru
Пантеев Руслан Фёдорович	Panteneev@yomashka.ru
Хромова Валентина Артемьевна	hromovaVA@vektor.ru

Рисунок 36 – Страница «просмотр контактных лиц»

Кнопка, расположенная рядом с кнопкой «Создать», позволят сохранить карточку в разные текстовые форматы (Рисунок 37).

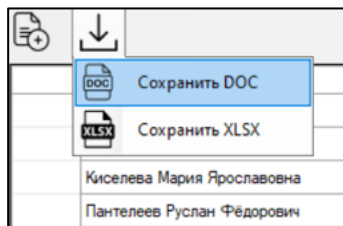


Рисунок 37 – Кнопки сохранения в разные форматы

Рисунок 38 демонстрирует успешно выгруженную информацию из базы данных по контрагентам в Word-документ.

ФИО контактного лица	Email	Номер телефона	Должность	Наименование контрагента
Власова Василиса Эминовна	Vlasova@IT-sfera.ru	+79245981426	Главный бухгалтер	ООО "ИТ-Сфера"
Иванов Иван Иванович	IvanovII@podsolnuk.ru	+79214562312	Заместитель ген. директора	ООО "Подсолнук"

Рисунок 38 – Созданный Word-документ с контактными лицами

Рисунок 39 демонстрирует успешно выгруженную информацию из базы данных контактного лица выбранного контрагента в Excel -документ.

	A	B	C	D	E	F	G
1	ФИО контактного лица	Email	Номер телефона	Должность	Наименование контрагента		
2	Хромова Валентина Артемьевна	hromovaVA@vektor.ru	+7 (345) 678 90 09	Исполнительный директор	ООО "Вектор"		
3							

Рисунок 39 – Созданный Excel документ

Рисунок 40 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения с просмотром всех проектов в организации.

Рисунок 43 демонстрирует реализованную страницу «Просмотр информации о проекте», доступной на вкладке «Проектная команда» в рамках выбранного проекта.

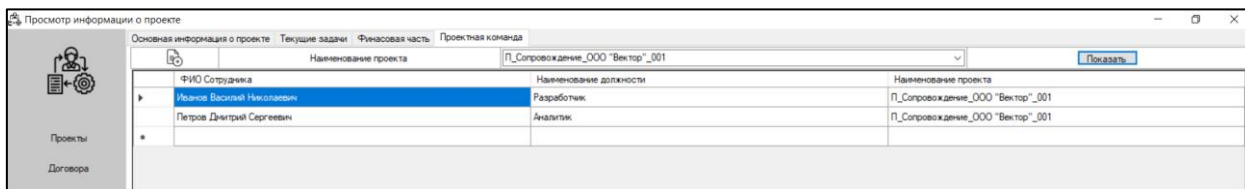


Рисунок 43 – Страница «Просмотр выбранного проекта», вкладка «Проектная команда»

Рисунок 44 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для редактирования информации по проектной команде, выбранного проекта проекта.

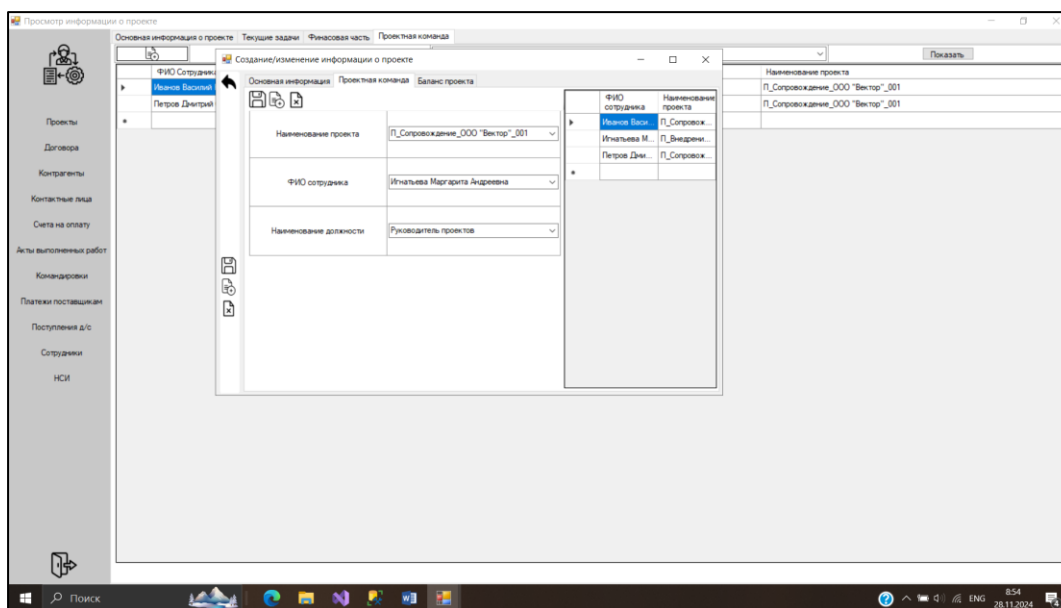


Рисунок 44 – Страница «Изменение проектной команды»

На странице «Создание проекта» на вкладке «Баланс проекта» (Рисунок 45) необходимо заполнить текстовые поля «Стоимость проекта» и «Расходы по проекту». Данная информация является планируемой. Данные в текстовых полях «Рентабельность проекта, руб» и «Рентабельность проекта, %» рассчитываются автоматически и запрещены к ручному изменению.

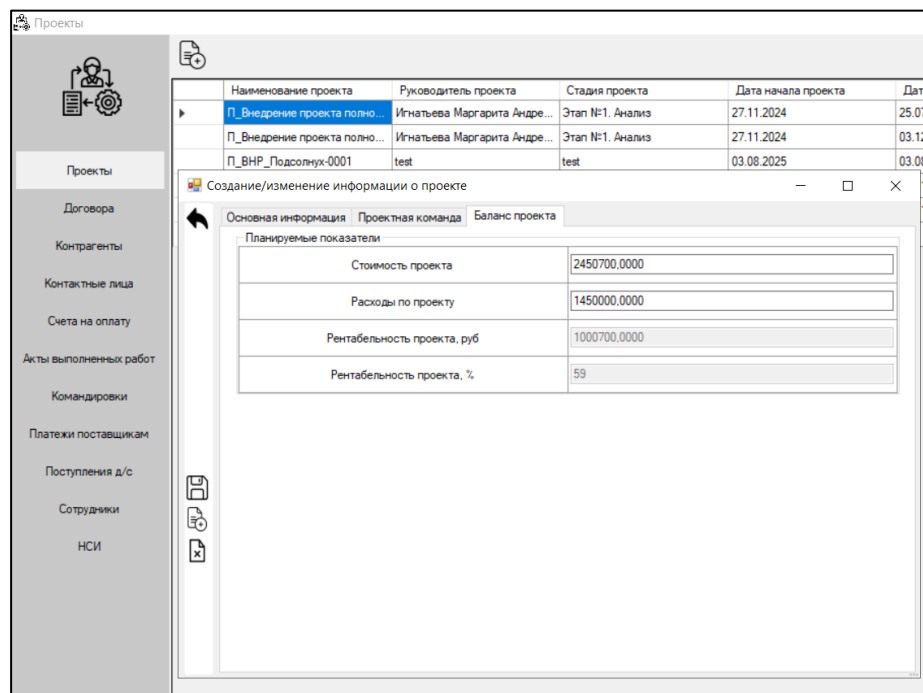


Рисунок 45 – Страница «Просмотр проекта». Вкладка «Баланс проекта»

На странице «Счета на оплату клиентам» доступны для просмотра все ранее созданные документы «Счет на оплату» (Рисунок 46).

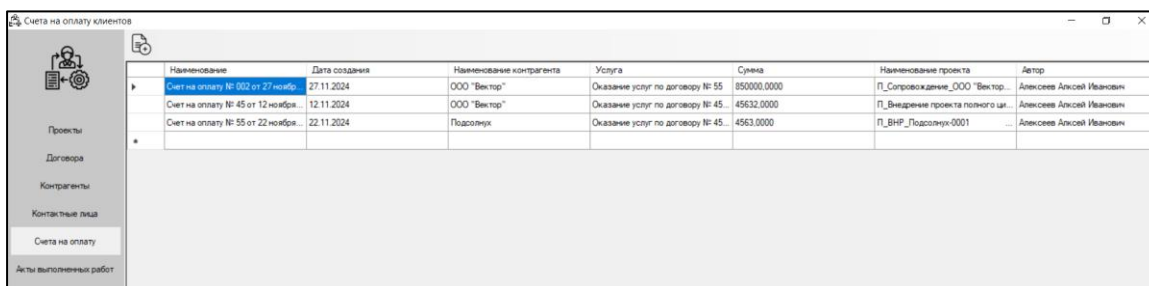


Рисунок 46 – Страница «Просмотр счетов на оплату»

Рисунок 47 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения для создания нового документа «Счет на оплату». Текстовые поля «Наименование счета», «Номер счета», «Наименование услуги», «Отдел» и «Департамент» недоступны для редактирования, так как данная информация заполняется автоматически.

Наименование	Дата создания	Наименование контрагента	Услуга	Сумма
Счет на оплату № 001 от 5 декабря 2024 г.	27.11.2024	ООО "Вектор"	Оказание услуг по договору № 55	450000.0000

Наименование	Дата создания	Проект	Наименование услуги	Сумма	НДС, %	Сумма с НДС	Плательщик	Договор	Номер договора	Автор	Отдел	Департамент
Счет на оплату № 001	5 декабря 2024 г.	П_Внедрение проекта полного цикла_ООО "Т"	Оказание услуг по договору № 55	450000	0	450000.00	ООО "Вектор"	ООО "Вектор" Договор № 55 от 27 ноября 20...	55	Алексеев Алексей Иванович	Отдел управления проектами	Департамент внедрения и сопровождения пр...

Наименование	Получателя	Номер счета	БИК	Кор счет	Наименование банка	Плательщика
Сбербанк 6632	Сбербанк	50614960000000006632	547194750	50560974200000002912	Сбербанк	ООО "Вектор"

Рисунок 47 – Страница «Создание нового счета на оплату»

Также в программном обеспечении предусмотрен вариант расчета суммы платежа с учетом процентной ставки НДС, указанной в договоре (Рисунок 48).

Наименование	Дата создания	Наименование контрагента	Услуга	Сумма
Счет на оплату № 003 от 5 декабря 2024 г.	27.11.2024	ООО "Мартин"	Оказание услуг по договору № 44	6578000.0000

Наименование	Дата создания	Проект	Наименование услуги	Сумма	НДС, %	Сумма с НДС	Плательщик	Договор	Номер договора	Автор	Отдел	Департамент
Счет на оплату № 003	5 декабря 2024 г.	П_Внедрение проекта полного цикла_ООО "Т"	Оказание услуг по договору № 44	6578000	15	7 564 700.00 Р	ООО "Мартин"	ООО "Мартин" Договор № 44 от 27 ноября 20...	44	Васильева Наталья Сергеевна	Бухгалтерия	Финансовое подразделение

Наименование	Получателя	Номер счета	БИК	Кор счет	Наименование банка	Плательщика
Сбербанк 6632	Сбербанк	50614960000000006632	547194750	50560974200000002912	Сбербанк	АО Россельхозбанк

Рисунок 48 – Расчет итоговой суммы с учетом НДС

Как продемонстрировано на примере: в текстовом поле «Сумма» указана сумма 6 578 000 рублей, процентная ставка 15% (Текстовое поле «НДС, %»), а в текстовом поле «Сумма с НДС» указана итоговая стоимость – 7 564 700 рублей. При нажатии на кнопку «Скачать» (в формате docx),

выведется выбранный счет на оплату (Рисунок 49). Счет готов к отправке заказчику.

Сбербанк БИК 547194750
Банк получателя Сч. № 50614960000000006632
ИНН 0337600213 КПП 611025502 Сч. № 50560974200000002912
Получатель ООО «ИТ Организация»

Счет на оплату № 002 от 27 ноября 2024 г. г.
Исполнитель: ООО «ИТ-Организация», ИНН 0337600213, КПП 611025502, 197137, г. Санкт-Петербург, 45
Заказчик: ООО «Вектор», ИНН 7100663340, КПП 527939918, 454193, Челябинская область, город Челябинск, улица Садовая, 38
Основание: Договор № 55

№	Товары (работы, услуги)	Цена	Сумма
1	Оказание услуг по договору № 55	850000,0000	850000,0000

Итого: 850000,0000
НДС: БЕЗ НДС
Всего к оплате: 850000,0000

Всего наименований 1, на сумму 850000,0000 рублей

Генеральный директор _____ Афанасьев С.А.

Рисунок 49 – Документ «Счет на оплату» в печатном виде

На странице «Акты выполненных работ» доступны для просмотра все ранее созданные документы «Акт выполненных работ» (Рисунок 50).

Наименование	Номер	Дата	Статус	Проект	Сумма	НДС	Кон
Акт выполненных работ № 001 от 27 ноября 2024 г.	001	27.11.2024	На согласовании	П_Сопровождение_...	850000,0000	Без НДС	000

Рисунок 50 – Страница «Просмотр актов выполненных работ»

Рисунок 51 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения по созданию нового документа «Акт выполненных работ».

Акт выполненных работ № 001 от 27 ноября 2024 г.

Статус: **На согласовании**

Наименование счета: Счет на оплату № 002 от 27 ноября 2024 г.

Номер акта: 001

Дата создания: 27 ноября 2024 г.

Проект: П_Сопровождение_ООО "Вектор"

Наименование услуги: Оказание услуг по договору № 55

Сумма: 850000,0000

НДС: Без НДС

Договор: ООО "Вектор" Договор № 55 от 2

Наименование контрагента: ООО "Вектор"

Автор: Игнатова Маргарита

Отдел: Отдел управления г

Департамент: Департамент вн

Рисунок 51 – Создание нового документа «Акт выполненных работ»

Успешно созданный и выгруженный из программного обеспечения документ «Акт выполненных работ» в формате docx (Рисунок 52).

Акт № 001 от 27 ноября 2024 г.

Исполнитель: ООО «ИТ-Организация», ИНН 0337600213, КПП 611025502, 197137, г. Санкт-Петербург, 45

Заказчик: ООО «Вектор», ИНН 7100663340, КПП 527939918, 454193, Челябинская область, город Челябинск, улица Садовая, 38

Основание: Договор № ООО «Вектор» Договор № 55 от 27 ноября 2024 г.

Товары (работы, услуги)	Цена	Сумма
Оказание услуг по договору № 55	850000,0000	850000,0000

Итого: 850000,0000
НДС: БЕЗ НДС
Всего к оплате: 850000,0000

Всего оказано услуг 1, на сумму 850000,0000 рублей

Все вышеперечисленные услуги выполнены полностью и в срок. Заказчик претензий по объему, качеству и срокам оказания услуг не имеет.

Исполнитель: ООО «ИТ-Организация»
Генеральный директор _____
Афанасьева С.А.

Заказчик: ООО «Вектор»
Генеральный директор _____

Рисунок 52 – Документ «Акт выполненных работ»

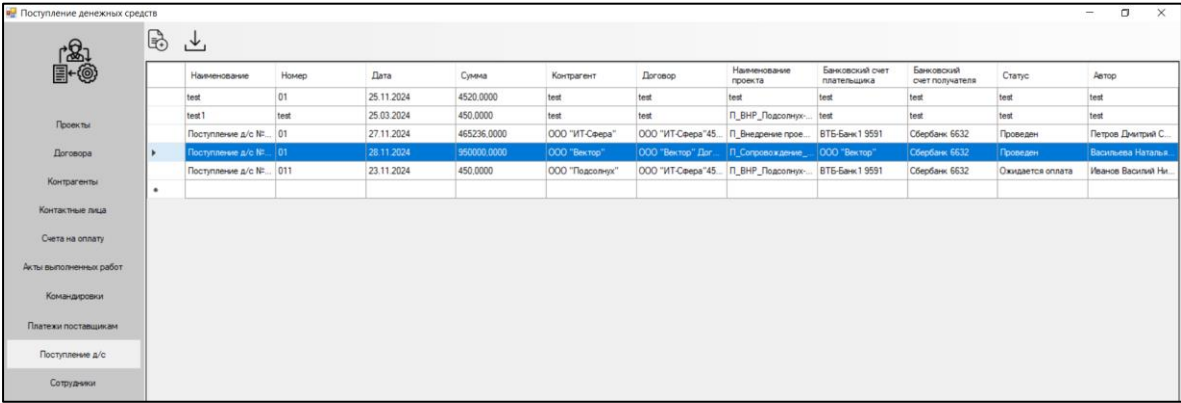
Рисунок 53 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения по созданию документа «Оплата поставщику».

Рисунок 53 – Страница «Создание новой оплаты поставщику»

В программном обеспечении реализован расчет суммы платежа поставщику с учетом процентной ставки НДС, указанной в договоре (Рисунок 54). Как показано на примере: в текстовом поле «Сумма» указана сумма 350 000 рублей, процентная ставка 10% (Текстовое поле «НДС, %»), а в текстовом поле «Сумма с НДС» указана итоговая стоимость – 385 000 рублей.

Рисунок 54 – Результат расчета итоговой суммы с учетом НДС

Рисунок 55 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для просмотра документов поступления денежных средств.

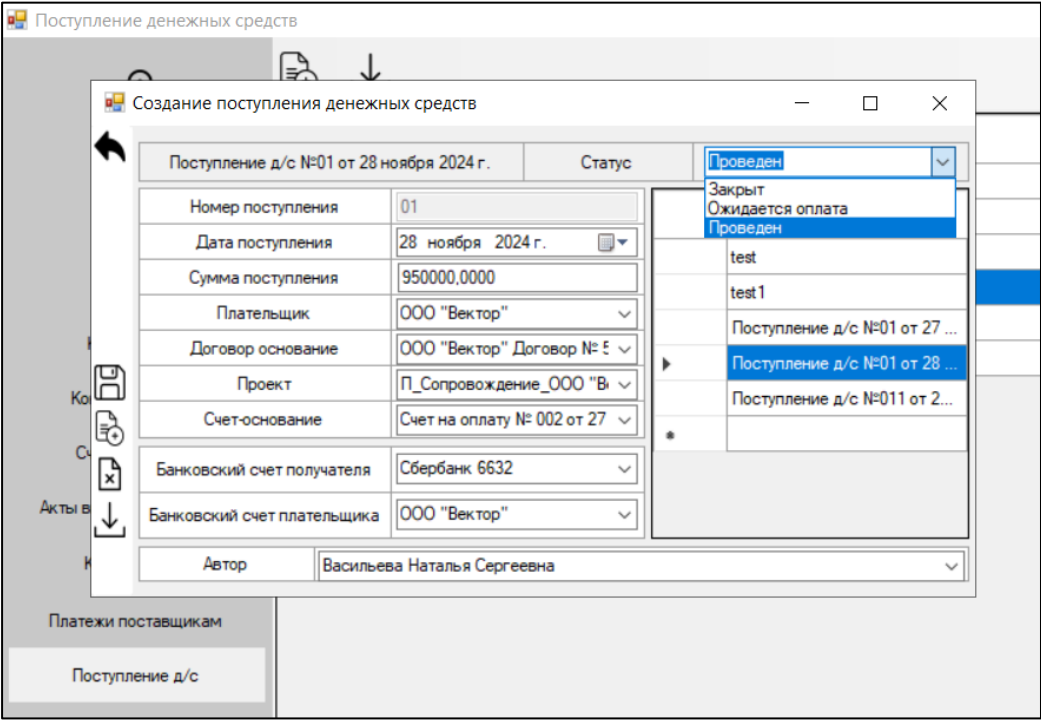


The screenshot shows a window titled "Поступление денежных средств" (Receipt of funds). On the left is a sidebar with navigation links: Проекты, Договоры, Контрагенты, Контактные лица, Счета на оплату, Акты выполненных работ, Командировки, Платежи поставщикам, Поступление д/с (highlighted), and Сотрудники. The main area contains a table with the following columns: Наименование, Номер, Дата, Сумма, Контрагент, Договор, Наименование проекта, Банковский счет плательщика, Банковский счет получателя, Статус, and Автор. The table lists several transactions, with the third row highlighted in blue.

Наименование	Номер	Дата	Сумма	Контрагент	Договор	Наименование проекта	Банковский счет плательщика	Банковский счет получателя	Статус	Автор
test	01	25.11.2024	4520.0000	test	test	test	test	test	test	test
test1	test	25.03.2024	450.0000	test	test	test	test	test	test	test
Поступление д/с №...	01	27.11.2024	465236.0000	ООО "ИТ-Сфера"	ООО "ИТ-Сфера" 45...	П_ВНР_Посолу...	БТБ Банк 1 9591	Сбербанк 6632	Проведен	Петров Дмитрий С.
Поступление д/с №...	01	28.11.2024	950000.0000	ООО "Вектор"	ООО "Вектор" Дого...	П_Сопровождение...	ООО "Вектор"	Сбербанк 6632	Проведен	Васильева Наталья
Поступление д/с №...	011	23.11.2024	450.0000	ООО "Посолуки"	ООО "ИТ-Сфера" 45...	П_ВНР_Посолу...	БТБ Банк 1 9591	Сбербанк 6632	Ожидается оплата	Иванов Василий Ни...

Рисунок 55 – Страница «Просмотр поступлений денежных средств»

Рисунок 56 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения по созданию документа «Поступление денежных средств».



The screenshot shows a window titled "Создание поступления денежных средств" (Create receipt of funds) overlaid on the main application. The form contains the following fields and dropdowns:

- Поступление д/с №: 01
- Дата поступления: 28 ноября 2024 г.
- Сумма поступления: 950000.0000
- Платательщик: ООО "Вектор"
- Договор основание: ООО "Вектор" Договор № 5
- Проект: П_Сопровождение_ООО "В"
- Счет-основание: Счет на оплату № 002 от 27
- Банковский счет получателя: Сбербанк 6632
- Банковский счет плательщика: ООО "Вектор"
- Автор: Васильева Наталья Сергеевна

On the right, there is a dropdown menu for "Статус" (Status) with the following options: Проведен (selected), Закрыт, Ожидается оплата, and another Проведен. Below this, a list of recent transactions is visible, including "Поступление д/с №01 от 28 ...".

Рисунок 56 – Страница «Создание нового документа «Поступление денежных средств»

Рисунок 57 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения по просмотру всех задач по выбранному ранее проекту.

Наименование задачи	Наименование проекта	Код задачи	Дата начала	Дата окончания	Статус задачи	Исполнитель	Описание задачи
П_Сопровождение_000 "Вектор"_001 Задача №1	П_Сопровождение_000 "Вектор"_001	1	27.11.2024	28.11.2024	К выполнению	Иванов Василий Николаевич	Разработать план

Рисунок 57 – Страница «Задачи по проекту»

Рисунок 58 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения по созданию новой задачи по выбранному проекту. Текстовые поля «Наименование задачи» и «Номер задачи» заполняются автоматически.

Создание/изменение информации о задаче

Наименование задачи: П_Сопровождение_000 "Вектор"_001Задача

Номер задачи: 1

Проект: П_Сопровождение_000 "Вектор"_001

Дата начала: 27 ноября 2024 г.

Дата окончания: 28 ноября 2024 г.

Исполнитель задачи: Иванов Василий Николаевич

Статус задачи: К выполнению

Описание задачи: Разработать план

Рисунок 58 – Страница «Создание новой задачи»

Рисунок 59 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения для просмотра всех командировок по проектам.

Наименование командировки	Наименование проекта	Город отправления	Дата отправления	Город назначения	Дата отправления обратно	Стоимость билетов	Отель	Стоимость отеля	Дней в командировке	Общая стоимость командировки
Иркутск	П_Внедрение про...	Иркутск	03.01.2024	Иркутск	03.01.2024	2.0000	Иркутск	2.0000	2	25.0000
Иркутск	П_Внедрение про...	Москва	24.03.2024	Санкт-Петербург	25.03.2024	10000.0000	Иркутск	4000.0000	3	14000.0000

Рисунок 59 – Страница «Просмотр командировок»

Рисунок 60 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения по созданию новой заявки на командировку. Сотрудник, который занимается покупкой билетов и бронированием мест проживания на время командировки, заполняет также все текстовые поля, связанные с финансовой частью. Данная информация необходима для подсчета рентабельности проекта.

Командировки

Наименование командировки	Наименование проекта	Город отправления	Дата отправления	Город назначения	Дата отправления обратно	Стоимость билетов
test2	П_Внедрение прок...	test	03.01.2024	gE	03.01.2024	2.0000
П_ВНР_Подолжук	П_Внедрение прок...	Москва	24.03.2024	Санкт-Петербург	26.03.2024	10000.0

Заявка на командировку

П_ВНР_Подолжук-0001-Командировка №1

Статус: **Исполнено**

Проект: Игнатова Маргарита Андр

ФИО сотрудника: Игнатова Маргарита Андр

Отправление:

Город отправления: Москва

Дата отправления: 24 марта 2024

Стоимость билета: 5000.0000

Возвращение:

Город отправления: Санкт-Петербург

Дата отправления: 26 марта 2024

Стоимость билета: 5000.0000

Проживание:

Отель: Отель

Стоимость отеля: 4000.0000

Суточные:

Дней в командировке: 3

Суточные: 2000

Общая стоимость командировки:

Сумма билетов	10000.0000
Проживание	4000.0000
Суточные	2000
Итоговая стоимость	16000.0000

Наименование командировки: test2, Общая стоимость командировки: 25.0000

П_ВНР_Подолжук: 14000.0000

Рисунок 60 – Страница «Создание новой заявки на командировку»

На странице «Сотрудники» доступен просмотр данных об персонале организации, включая сведения о занимаемых должностях и структурной принадлежности работников (Рисунок 61).

Сотрудники

ФИО сотрудника	Номер телефона	Email	Login
Александр Александрович	+7 (495) 525 01 05	alexander@company.ru	alexander
Иванов Владимир Сергеевич	+7 (495) 525 01 05	ivanov@company.ru	ivanov
Петров Дмитрий Сергеевич	+7 (495) 525 01 05	petrov@company.ru	petrov
Сидоров Алексей Сергеевич	+7 (495) 525 01 05	sidorov@company.ru	sidorov

Выводить по должности

Рисунок 61 – Страница «Сотрудники»

Ошибка! Источник ссылки не найден. демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения по созданию профиля для нового сотрудника организации. Текстовые поля «ФИО полностью» и «Email» заполняются автоматически на основании введенных ранее данных.

ФИО сотрудника	Номер телефона	Email	Login
Алексеев Алексей	8914523685	alekseevAI@company.ru	AlekseevAI
Иванова Наталья	+7 (452) 165 2...	ivanovaMA@company.ru	IvanovaMA
Иванов Василий	+7 (452) 165 2...	ivanovVN@company.ru	IvanovVN
Новиков Денис	+7 (841) 521 2...	novikovDS@company.ru	NovikovDS
Петров Дмитрий	+7 (841) 521 2...	petrovDS@company.ru	PetrovDS
Васильева Наталья	+7 (456) 526 6...	vasilevaNS@company.ru	VasilevaNS

Рисунок 62 – Страница «Создание профиля нового сотрудника»

При нажатии на кнопку «Выбрать фотографию», открывается диалоговое окно с выбором нужного элемента (Рисунок 63).

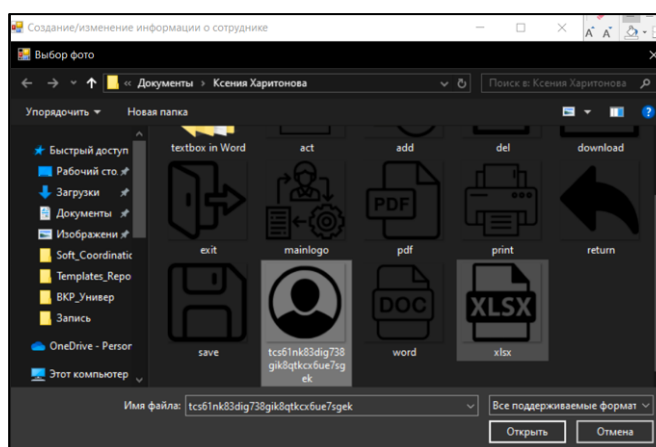


Рисунок 63 – Диалоговое окно «Выбор фотографии»

В программном обеспечении предусмотрена отдельная страница с нормативно-справочной информацией. На соответствующих страницах можно создать, удалить и редактировать различную нормативно-справочную информацию.

Для управления ставками НДС необходимо перейти на страницу НСИ, открыть вкладку «Договоры» и выбрать вложенную вкладку «НДС», где доступны функции редактирования данных (Рисунок 64).



Рисунок 64 – Страница «Нормативно-справочная информация». Вкладка «Договоры. НДС»

Рисунок 65 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для редактирования информации типов взаимоотношений с контрагентами.



Рисунок 65 – Страница «НСИ». Вкладка «Договоры. Тип взаимоотношений»

Рисунок 66 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для редактирования информации о валютах.



Рисунок 66 – Страница «НСИ». Вкладка «Договоры. Валюта»

Рисунок 67 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения для редактирования информации о статусах договоров.

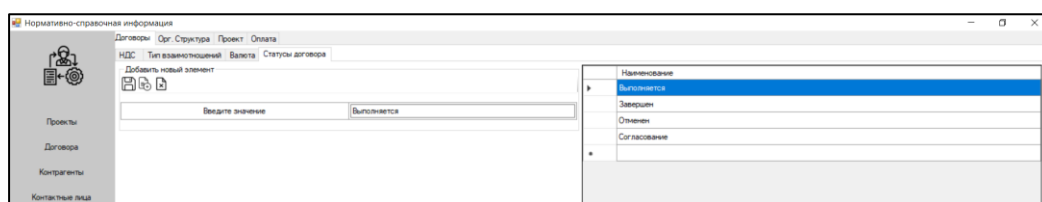


Рисунок 67 – Страница «НСИ». Вкладка «Договоры. Статусы договора»

Рисунок 68 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для редактирования информации о должностях.

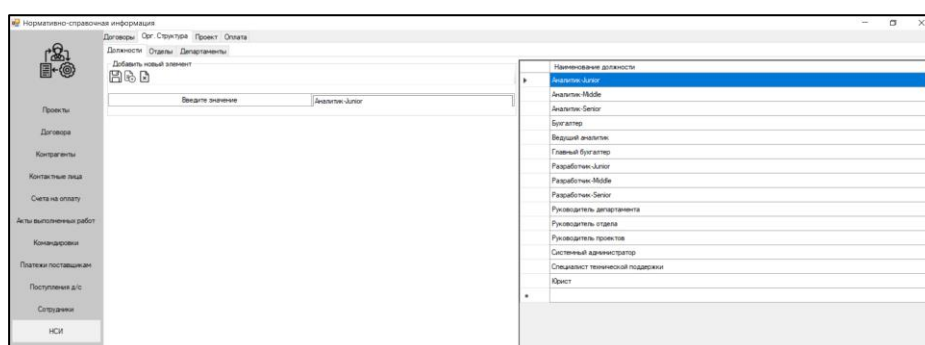


Рисунок 68 – Страница «НСИ». Вкладка «Организационная структура. Должности»

Рисунок 69 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для редактирования информации об отделах.

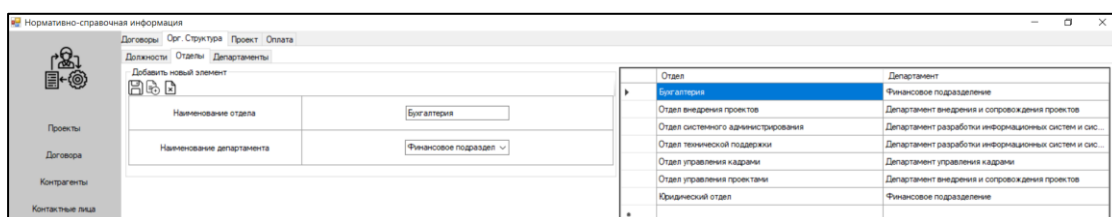


Рисунок 69 – Страница «НСИ». Вкладка «Организационная структура. Отделы»

Рисунок 70 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для редактирования информации о департаментах в организации.

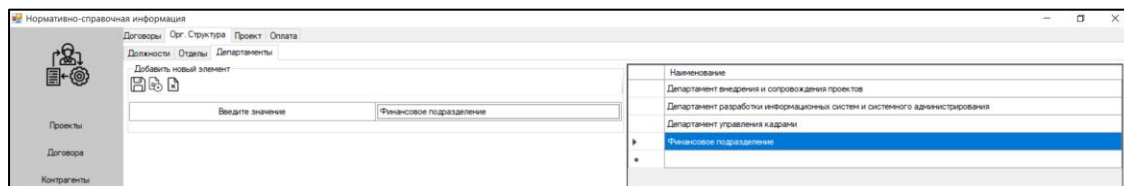


Рисунок 70 – Страница «НСИ». Вкладка «Организационная структура. Департаменты»

Рисунок 71 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для редактирования информации о статусах проекта.



Рисунок 71 – Страница «НСИ». Вкладка «Проект. Статусы проекта»

Рисунок 72 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для редактирования НСИ «Типы проекта».



Рисунок 72 – Страница «НСИ». Вкладка «Проект. Типы проекта»

Рисунок 73 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для редактирования НСИ «Статусы актов выполненных работ».



Рисунок 73 – Страница «НСИ». Вкладка «Оплата. Статусы актов выполненных работ»

Рисунок 74 демонстрирует реализованную страницу из программного обеспечения, предназначенную для редактирования информации о статусах поступлений денежных средств.



Рисунок 74 – Страница «Нормативно-справочная информация». Вкладка «Оплата. Статусы поступлений д/с»

Выводы по главе 2

Во второй главе бакалаврской работы была проведена детальная проработка предметной области с использованием методов логического моделирования. В результате была создана концептуальная и логическая модель базы данных. Данная глава обосновывает выбор архитектуры программного обеспечения и используемых для его разработки инструментов, включая систему управления базами данных.

В результате проделанной работы было получено полностью функционирующее программное обеспечение, полностью соответствующее всем предъявленным к нему требованиям.

Глава 3 Оценка эффективности разработанного программного обеспечения

3.1 Тестирование и отладка приложения

После разработки программного продукта, необходимо выполнить тестирование во избежание получения ошибок. Тестирование ПО – это анализ и исследование программного продукта с целью выявления возможных ошибок.

Тестирование системы включает в себя проверку всех функций, которые входят в разрабатываемую систему. Действия по тестированию системы будут включать тестирование новых функций, измененных функций, доступ к функциям, тестирование внутренних и внешних интерфейсов.

Основной целью тестирования является обеспечение качества программного продукта, оценка надежности, валидация или проверка. Также тестирование проводится с целью выявления ошибок, проблем или дефектов, которые могут оказать негативное влияние на систему.

При тестировании разрабатываемой системы будут применены следующие виды тестирования:

- тестирование удобства пользования (Usability Testing) – атрибуты пользовательского интерфейса, внешнее представление и контент будут проверены на точность и общее удобство использования. Цель данного тестирования — убедиться, что пользовательский интерфейс удобен в использовании и предоставляет пользователю последовательный и надлежащий доступ и навигацию по функциям системы.
- функциональное тестирование (Functional Testing). Цель этого теста убедиться, что каждый элемент компонента соответствует функциональным требованиям, изложенным в бизнес-требованиях, бизнес-правилах и требованиях, описанных в бакалаврской работе.
- нефункциональное тестирование (Non-functional testing) – тестирование совместимости, тестирование производительности.

– тестирование интерфейса пользователя (UI testing) – тестирование на соответствие стандартам графических интерфейсов; тестирование системы с различными расширениями экрана; тестирование всех элементов графического интерфейса, шрифта и др.

Объекты тестирования разделены на группы функциональные и не функциональные:

Функциональные:

- тестирование авторизации;
- тестирование функции поиска данных в таблицах;
- тестирование функции выхода из системы;
- тестирование функции добавления данных в различные таблицы;
- тестирование функции выгрузки данных в формат xls;
- тестирование функции выгрузки данных в формат docx;
- тестирование функции просмотра таблиц;
- тестирование переходов по всем страницам ПО;
- тестирование функции просмотра выбранного проекта;
- тестирование функции создания заявки на командировку;
- тестирование функции просмотра всех командировок;
- тестирование функции создания профиля для сотрудника;
- тестирование функции просмотра информации о сотрудниках;
- тестирование функции создания записи о новом поступлении д/с;
- тестирование функции просмотра всех поступлений д/с;
- тестирование функции создания нового проекта;
- тестирование функции просмотра всех проектов;
- тестирование функции создания счета на оплату для клиента;
- тестирование функции просмотра всех счетов на оплату;
- тестирование функции создания нового платежа поставщику;
- тестирование функции просмотра всех платежей поставщикам;
- тестирование функции создания новой записи на странице НСИ;

- тестирование функции просмотра всех записей на странице НСИ;
- тестирование функции создания нового контрагента;
- тестирование функции просмотра всех контрагентов;
- тестирование функции создания записи о новом договоре;
- тестирование функции просмотра всех договоров;
- тестирование функции создания нового контактного лица;
- тестирование функции просмотра всех контактных лиц;
- тестирование функции создания записи о новом акте выполненных работ;
- тестирование функции просмотра всех актов выполненных работ;
- тестирование функции добавление удаления пользователя
- тестирование функции формирования отчетов.

Нефункциональные: тестирование приложения на совместимость с разными расширениями экрана.

3.2 Описание процесса тестирования

В таблице 3 представлено описание процесса функционального тестирования. Тестирование проводилось методом чёрного ящика.

Тестирование методом «черного ящика» – это тестирование, которое игнорирует внутренний механизм системы и проводится исключительно на интерфейсах доступных пользователю. При тестировании методом «черного ящика» тестировщик программного обеспечения не имеет доступа к исходному коду. Код считается «большим черным ящиком» для тестировщика. Тестировщик знает только то, что информация может быть введена систему и система отправит что-то обратно. Таким образом, игнорируются внутренности программы — программа рассматривается как черный ящик. При помощи данного тестирования можно обнаружить: неправильную или отсутствующую функцию, ошибки интерфейса, ошибки в производительности и т.п. Чаще всего тестирования методом «черного ящика»

проводится с использованием технической документации, которая описывает требования к системе [19].

Таблица 3 – Функциональное тестирование. Тест-кейсы

Что проверяется	Критерии к тестированию			
	Проверка	Детализация/ Ожидаемое	Результат/ Ошибка	Комментарии
Общие требования	Цветовая гамма	Единство цветовой гаммы	Тест пройден	
Общие требования	Элементы ввода	Все элементы ввода данных выполнены в одном стиле	Тест пройден	
Общие требования	Соответствие ТЗ	Графический интерфейс пользователя соответствует макету	Тест пройден	В ходе разработки дизайн интерфейса был незначительно изменены размеры таблиц в окнах
Элементы окон	Боковое меню	Содержит боковое меню	Тест пройден	
Элементы окон	Формы	Все формы выполнены в одном стиле	Тест пройден	
Просмотр данных	Таблицы	Все данные выводятся корректно	Тест пройден	В процессе разработки корректировалась ширина столбцов для заполнения всей области
Отображение при разных условиях	1280x1024	Окна отображаются корректно	Тест пройден	
	1680x1050	Окна отображаются корректно	Тест пройден	
	1920x1080	Окна отображаются корректно	Тест пройден	
Выравнивание	Контент	Изображения расположены на своих местах	Тест пройден	
Выравнивание	Текст	Текст отображается корректно, не съезжает	Тест пройден	
Поля ввода	Номер телефона	Имеет маску ввода +7_____ и содержит только 11 чисел	Тест пройден	
Поле ввода	Пароль	Не может быть длиннее 16 символов	Тест пройден	

Продолжение таблицы 3

Авторизация	Авторизация сотрудника, которого нет в базе данных	Неавторизованный пользователь не может получить доступ к системе	Тест пройден	
Авторизация	Пустота полей	Сообщение об ошибке	Тест пройден	
Авторизация	Авторизация выполняться под данными Логин: AlekseevAI Пароль: AlekseevAI3685	Успешная авторизация в системе	Тест пройден	
Просмотр данных из базы данных	Просмотр данных в таблице «Проекты»	Ожидается таблица с данными о проектах	Тест пройден	
Просмотр данных из базы данных	Просмотр данных в таблице «Командировки»	Ожидаются таблицы с данными о всех командировках	Тест пройден	
Просмотр данных из базы данных	Просмотр данных в таблице «Сотрудники»	Ожидается таблица с данными о сотрудниках	Тест пройден	
Просмотр данных из базы данных	Просмотр данных в таблице «Поступления денежных средств»	Ожидается таблица с данными о всех поступлениях денежных средств	Тест пройден	
Просмотр данных из базы данных	Просмотр данных в таблице «Счета на оплату для клиентов»	Ожидается таблица со всеми счетами на оплату	Тест пройден	
Просмотр данных из базы данных	Просмотр данных в таблице «Платежи поставщикам»	Ожидается таблица со всеми платежами поставщикам	Тест пройден	
Просмотр данных из базы данных	Просмотр данных в окне «Нормативно справочная-информация»	Ожидаются таблицы со всей нормативно-справочной информацией	Тест пройден	
Просмотр данных из базы данных	Просмотр данных в таблице «Контрагенты»	Ожидается таблица со всеми контрагентами	Тест пройден	
Просмотр данных из базы данных	Просмотр данных в таблице «Договора»	Ожидается таблица со всеми договорами	Тест пройден	
Просмотр данных из базы данных	Просмотр данных в таблице «контактные лица контрагентов»	Ожидается таблица со всеми контактными лицами контрагентов	Тест пройден	

Продолжение таблицы 3

Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Заявка на командировку»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Задача»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Сотрудник»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление записи «Поступление денежных средств»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Проект»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Счет на оплату заказчику»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Оплата поставщику»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Адреса контрагента»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Контрагент»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Договор»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «К/л контрагента»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Акт выполненных работ»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Банковские реквизиты контрагента»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Добавление новой записи в базу данных	Добавление новой записи «Банковские реквизиты организации»	Добавление в таблицу работает корректно	Тест пройден	
Выгрузка данных в docx	Выгрузка данных из таблицы «Контрагенты»	Ожидается выгрузка выбранных в таблице данных в формат docx	Тест пройден	

Продолжение таблицы 3

Выгрузка данных в xsl	Выгрузка данных из таблицы «Контрагенты»	Ожидается выгрузка выбранных в таблице данных в формат xsl	Тест пройден	
Выгрузка данных в docx	Выгрузка данных из таблицы «Контактные лица контрагентов»	Ожидается выгрузка выбранных в таблице данных в формат docx	Тест пройден	
Выгрузка данных в xsl	Выгрузка данных из таблицы «Контактные лица контрагентов»	Ожидается выгрузка выбранных в таблице данных в формат xsl	Тест пройден	
Выгрузка данных в docx	Выгрузка счета на оплату	Ожидается выгрузка выбранного счета на оплату в формат docx	Тест пройден	
Выгрузка данных в docx	Выгрузка акта выполненных работ	Ожидается выгрузка выбранного акта выполненных работ в формат docx	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Заявка на командировку»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление записи из таблицы «Задача»	Удаление записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Сотрудник»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Поступление денежных средств»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Проект»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Счет на оплату заказчику»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	

Продолжение таблицы 3

Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Оплата поставщику»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление записи из таблицы «Адреса контрагента»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Контрагент»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Договор»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление записи из таблицы «Контактное лицо контрагента»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Акт выполненных работ»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Банковские реквизиты контрагента»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	
Удаление записи из базы данных	Удаление выбранной записи из таблицы «Банковские реквизиты организации»	Удаление выбранной записи выполнено корректно	Тест пройден	

Выводы по главе 3

В третьей главе бакалаврской работы выполнено тестирование разработанного программного обеспечения на работоспособность. Проведенное тестирование показало, что ПО работает корректно, в соответствии с установленными требованиями и ожидаемыми результатами. Все ошибочные ситуации были рассмотрены, ошибки – устранены.

Заключение

В результате выполнения бакалаврской работы была проанализирована предметная область, электронные ресурсы, с помощью которых была определена цель и основные задачи деятельности по координации IT-проектов, а также разработано программное обеспечение, полностью соответствующее всем требованиям.

В первой главе бакалаврской работы был выполнен анализ предметной области, определены цели и назначение программного обеспечения, сформулированы требования, выдвигаемые к ПО. В результате анализа существующих аналогов, было установлено, что имеющиеся программные продукты являются сложными в использовании, их функции избыточны для рассматриваемой внутренней системы, сделан вывод о необходимости разработки собственного ПО для достижения поставленной цели.

Во второй главе бакалаврской работы была выполнена логическая и физическая модель предметной области, построены объектные модели бизнес-процессов на языке UML, а также построена концептуальная и логическая модель данных. Программными средствами разработки программного обеспечения выбран язык программирования C# с использованием фреймворка .NET и его части Windows Forms, а в качестве серверной части программного обеспечения координации IT-проектов был выбран «Microsoft SQL Server». и соответствует всем заявленным требованиям. Также во второй главе работы описана функциональная и структурная схема проекта, дано описание программных модулей.

В третьей заключительной части бакалаврской работы проведено тестирование программного обеспечения, которое подтвердило корректную работу всех функций разработанного программного обеспечения. ПО исключает ошибки ручного подсчета аналитических показателей, необходимых для реализации проектов. Таким образом, поставленные цели работы достигнуты.

Список используемой литературы

1. ГОСТ 34.320-96. Информационная технология. Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы. С. 13-14.
2. Бабич, А.В. Введение в UML/ А.В. Бабич. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. С. 55.
3. Бирюков, А.Н. Процессы управления информационными технологиями/А.Н.Бирюков. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. С. 14-31.
4. Вигерс К. Разработка требований к программному обеспечению /К.Вигерс, Дж. Битти. - М.: Русская редакция, 2019. С. 167-170.
5. Г.Н. Федорова “Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности”: Учебное пособие / Г.Н. Федорова. – Москва: КУРС: ИНФРА – М, 2021. С. 103.
6. Кузнецов С.Д. Основы баз данных. - 2-е изд. - М.: “Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ. ру”, 2018. С. 110.
7. Гунько, А. В. Программирование (в среде Windows) : учебное пособие / А. В. Гунько. — Новосибирск : НГТУ, 2019. С. 13-15.
8. Кознов, Д. В. Введение в программную инженерию: учебное пособие / Д. В. Кознов. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. С. 24-25.
9. Королев, А. С. Управление требованиями. Методические указания по выполнению курсовой работы: методические указания / А. С. Королев. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. С. 50-64.
10. Кукарцев, В. В. Проектирование и архитектура информационных систем : учебник / В. В. Кукарцев, Р. Ю. Царев, О. А. Антамошкин. — Красноярск: СФУ, 2019. С. 97.
11. С.Ф. Сергеев, П. И. Падерно, Н. А. Назаренко. Введение в проектирование интеллектуальных интерфейсов, 2011. С. 54-66.

12. Д. В. Кознов. Основы визуального моделирования, 2007. с.125-127.
13. Полковская, М. Н. Учебное пособие по информационно-коммуникационным технологиям для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика : учебное пособие / М. Н. Полковская. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2020. С. 37.
14. Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. С. 88-126.
15. Столбова, А. А. Теоретические основы и практические аспекты информатики и программирования для решения задач управления и обработки информации на языке C# : учебное пособие / А. А. Столбова. — Самара : Самарский университет, 2019. С. 64-105.
16. ASP.NET Core Application Development: Building an application in four sprints (Developer Reference) 2018. С. 18
17. Katz R. Information Management for Engineering Design / R. Katz. – Springer Verlag, 1985. С. 63.
18. C# Programmer's Handbook, 2004. С. 104.
19. Models and Analysis in Distributed Systems / ed. by S. Haddad, F. Kordon, L. Pautet, L. Petrucci. – London-Hoboken: Wiley-ISTE, 2011.
20. C# 9 and .NET 5 – Modern Cross-Platform Development: Build intelligent apps, websites, and services with Blazor, ASP.NET Core, and Entity Framework Core using Visual Studio Code, 5th Edition 5th ed. Edition, 2019.

Приложение А

Шаблоны-образцы карточек

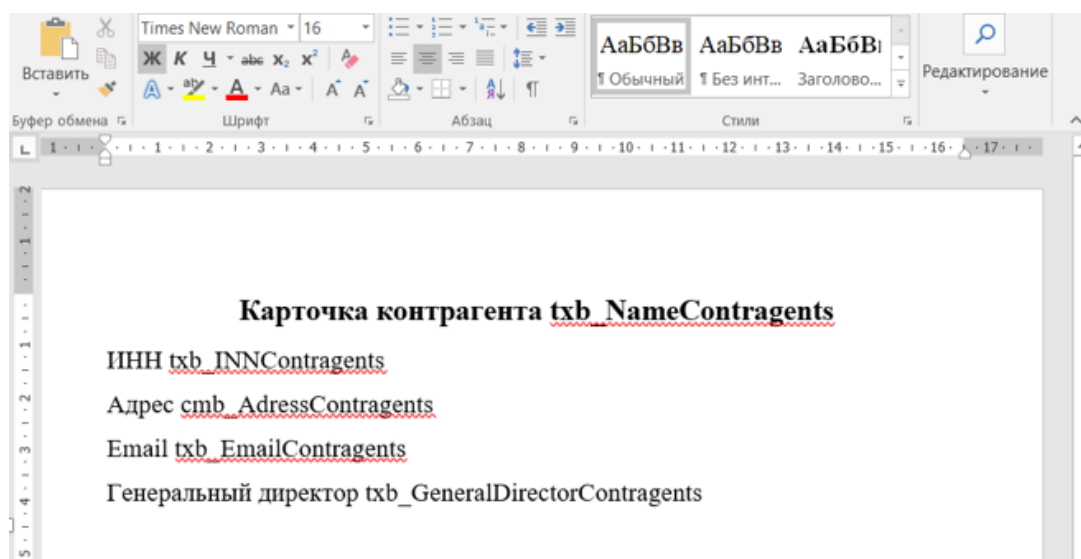


Рисунок А.1 - Шаблон-образец документа «Карточка контрагента»

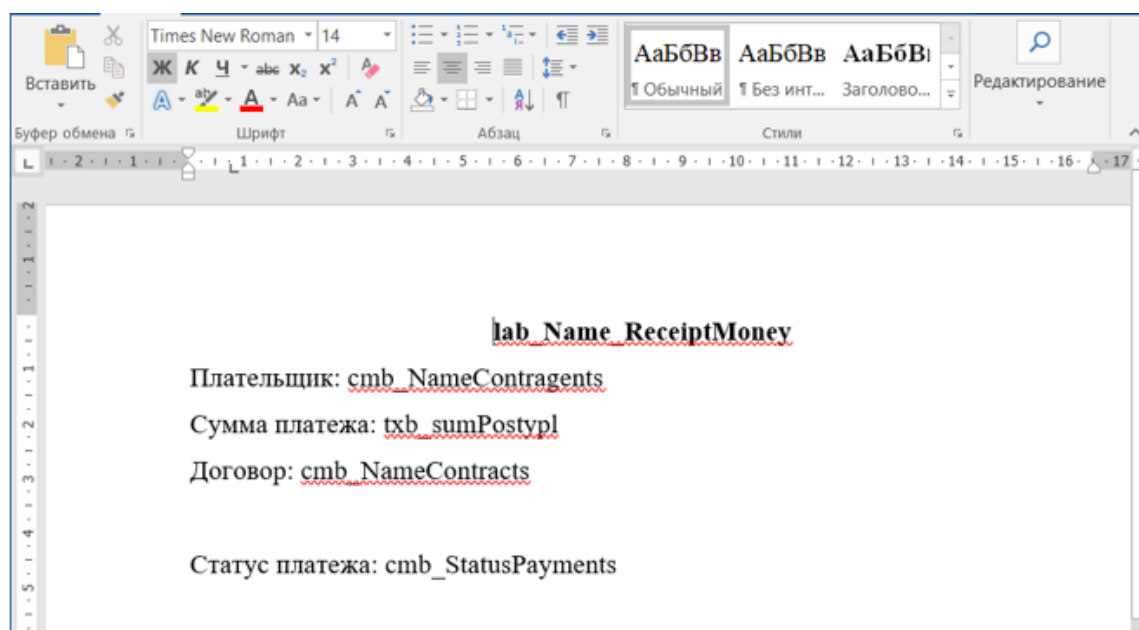


Рисунок А.2 - Шаблон-образец документа «Отчет о поступлении денежных средств»

Продолжение Приложения А

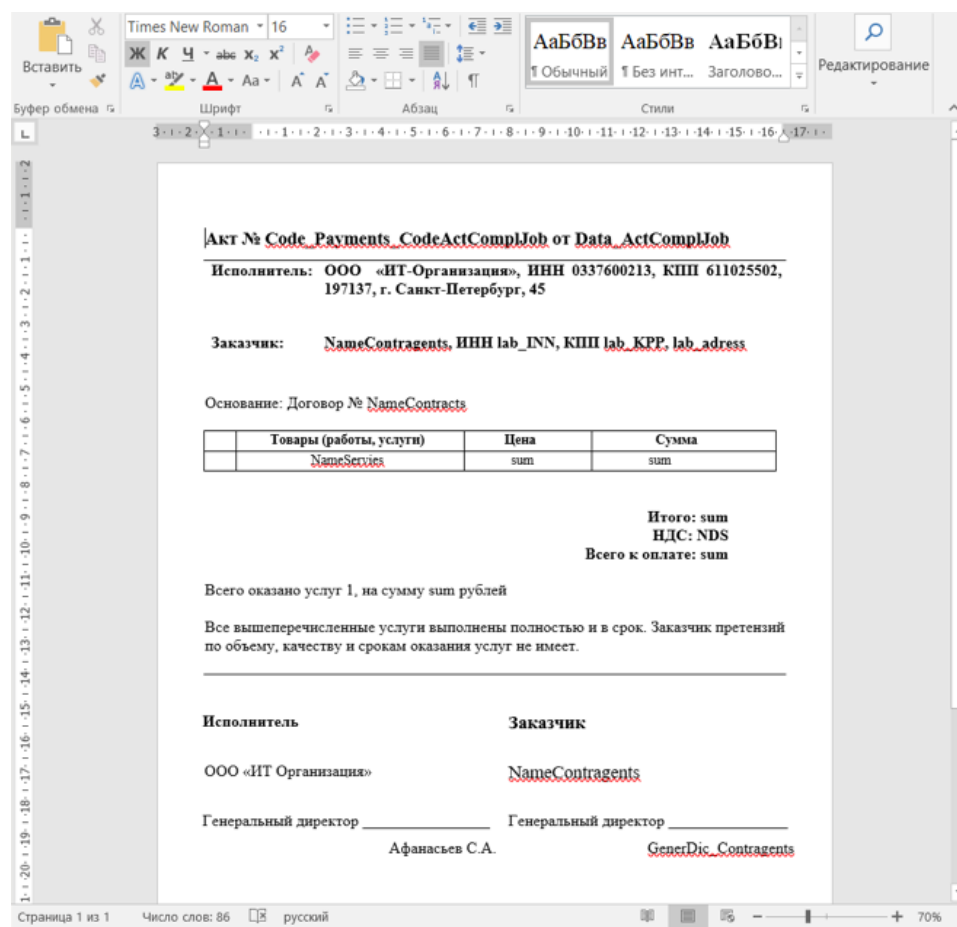


Рисунок А.3 - Шаблон-образец документа «Акт выполненных работ»

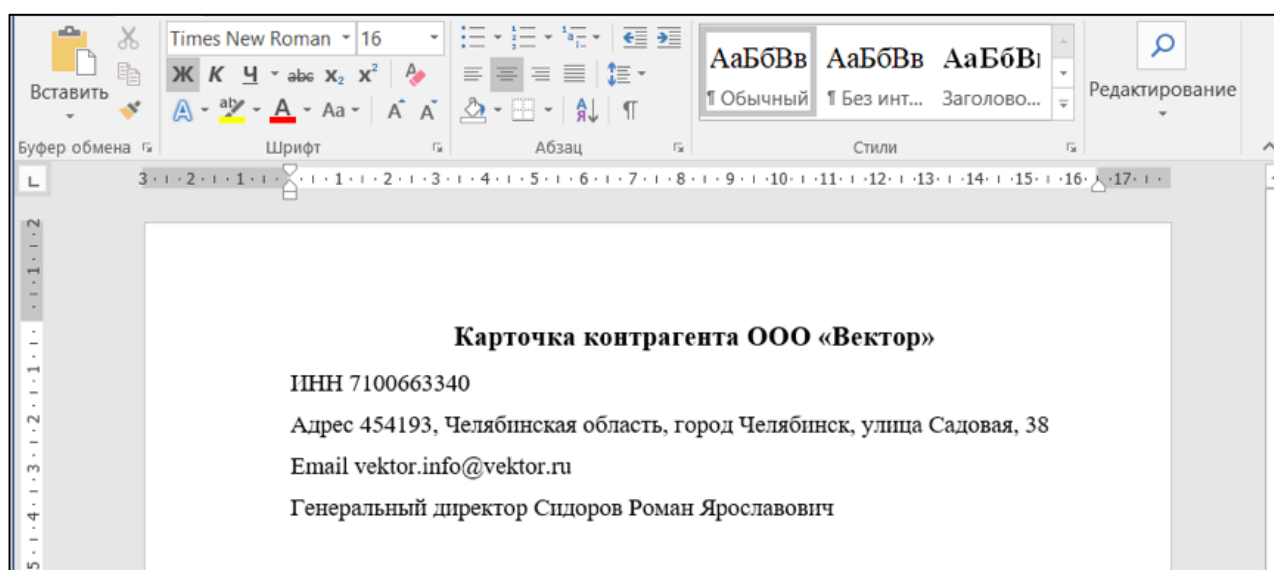


Рисунок А. 4 - Карточка контрагента в формате docx

Продолжение Приложения А

Сбербанк

БИК	547194750
Сч. №	50614960000000006632
ИНН 0337600213	КПП 611025502
ООО «ИТ Организация»	Сч. №
Получатель	50560974200000002912

Счет на оплату № 002 от 27 ноября 2024 г. г.

Исполнитель: ООО «ИТ-Организация», ИНН 0337600213, КПП 611025502, 197137, г. Санкт-Петербург, 45

Заказчик: ООО «Вектор», ИНН 7100663340, КПП 527939918, 454193, Челябинская область, город Челябинск, улица Садовая, 38

Основание: Договор № 55

№	Товары (работы, услуги)	Цена	Сумма
1	Оказание услуг по договору № 55	850000,0000	850000,0000

Итого: 850000,0000
НДС: БЕЗ НДС
Всего к оплате: 850000,0000

Всего наименований 1, на сумму 850000,0000 рублей

Генеральный директор _____ Афанасьев С.А.

Рисунок А. 5 - Документ «Счет на оплату» в формате docx

NameBank_Organiz

БИК	BIK_BankAccountOrganiz
Сч. №	NumberCchet_BankAccountOrganiz
ИНН 0337600213	КПП 611025502
ООО «ИТ Организация»	Сч. №
Получатель	Contr_BankAccountOrganiz

Счет на оплату № Code_PaymentsZakazhik от Date_PaymentsZakazhik г.

Исполнитель: ООО «ИТ-Организация», ИНН 0337600213, КПП 611025502, 197137, г. Санкт-Петербург, 45

Заказчик: NameContragents, ИНН lab_INN, КПП lab_KPP, lab_adress

Основание: Договор № Number_Contracts

№	Товары (работы, услуги)	Цена	Сумма
1	NameServices_PaymentsZakazhik	sum	sum

Итого: sum
НДС: NDS
Всего к оплате: sum

Всего наименований 1, на сумму sum рублей

Генеральный директор _____ Афанасьев С.А.

Рисунок А.6 - Шаблон документа «Счета на оплату»