

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Заочный факультет
Кафедра «Информационные системы и технологии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ В.Е. Казаков
«___» _____ 2024 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

«Разработка информационной системы управления задачами команды»

Специальность: 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)»

Студент группы Итс-10 _____ А.И. Казунка

Руководитель _____ А.С. Соколова

Консультанты:

экономическая часть _____ Е.В. Чукасова-Ильюшкина
к.т.н., доцент

охрана труда и
промышленная экология _____ Е.П. Попко

ресурсосбережение _____ А.С. Соколова

Нормоконтроль _____ А.С. Соколова

Витебск, 2024

Учреждение образования
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Информационные системы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

_____ Б.Е. Казаков

«____ » _____ 2023 г.

**ЗАДАНИЕ
на дипломный проект**

Обучающемуся _____ Казунке Александру Игоревичу группы _____ Итс-10

1. Тема дипломного проекта _____ Разработка информационной системы управления задачами команды

утверждена приказом ректора университета от _____ 21.11.2023 г. № _____ 661-л

2. Исходные данные к дипломному проекту Разработать приложение по управлению задачами команд, в котором будет предоставляться возможность, создать организацию, внутри организации создавать доски, которые будут в себе хранить листы с задачами и сами задачи. Также необходимо реализовать функционал, позволяющий манипулировать этими данными (удаление, редактирование, изменение положения на странице). У пользователя должна иметься возможность как регистрироваться самостоятельно и создавать собственные организации, так и предоставлять доступ другим пользователям к своим организациям (по ссылке-приглашению). Также необходимо реализовать возможность просмотра активности внутри организации и активности по каждой задаче (под активностью подразумевается действия, совершенные пользователем).

3. Перечень подлежащих разработке вопросов или краткое содержание расчетно-пояснительной записи _____

Введение

1. Анализ объекта

2. Разработка требований

3. Проектирование

4. Реализация

5. Экономическая часть

6. Охрана труда

7. Промышленная экология

8. Ресурсосбережение

Заключение

4. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков) _____
Презентация Microsoft PowerPoint, программа

5. Консультанты по дипломному проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта) _____
Соколова А.С. (введение, разделы 1 – 4, 8, заключение)
Чукасова-Ильюшина Е.В. (раздел 5)
Попко Е.П. (разделы 6, 7)

6. Примерный календарный график выполнения дипломного проекта _____
Разделы 1,2: 22.11.2023 – 03.12.2023
Раздел 3: 04.12.2023 – 10.12.2023
Раздел 4: 11.12.2023 – 17.12.2023
Раздел 5: 18.12.2023 – 24.12.2023
Разделы 6, 7: 25.12.2023 – 07.01.2024
Раздел 8: 08.01.2024 – 14.01.2024

7. Дата выдачи задания 21.11.2023

8. Срок сдачи законченного дипломного проекта 15.01.2024

Руководитель _____ Соколова А.С.

Задание принял к исполнению _____ «_____» _____ 2023 г.

Подпись обучающегося _____

РЕФЕРАТ

Дипломный проект с., рис., табл., источн., прил.

КОМАНДНЫЙ МЕНЕДЖЕР ЗАДАЧ, JAVASCRIPT, NEXTJS, TYPESCRIPT, REACT, PRISMA, MS SQL SERVER

Цель проекта – разработка, используя технологии JavaScript, в связке с фреймворками NextJs, Prisma web-приложение для управления задачами команды.

В процессе проектирования выполнены следующие основные этапы разработки: проведен анализ предметной области, построена концептуальная модель, выбраны инструментальные средства, определены требования к программной системе и описаны ее аналоги; выполнено проектирование программного продукта, его реализация и тестирование. Также был определен экономический эффект от внедрения программного продукта и рассмотрены вопросы охраны труда, промышленной экологии и ресурсосбережения.

Областью возможного практического применения разработанного программного продукта являются организации, требующие объективной и рациональной организации работы.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Казунка А.И.			
Провер.	Соколова А.С.			
Реценз.				
Н. Контр.	Соколова А.С..			
Утврд.	Казаков В.Е.			

УО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Реферат

Лит.	Лист	Листов
УО «ВГТУ» каф. ИСиТ гр. Итс-10		

СОДЕРЖАНИЕ

Введение
1 Анализ объекта
1.1 Описание предметной области
1.2 Построение концептуальной модели предметной области
2 Разработка требований
2.1 Определение требований к программной системе
2.2 Описание аналогов системы программной системы
3 Проектирование
3.1 Проектирование структур хранения данных
3.2 Разработка архитектуры ПС
3.3 Разработка архитектуры компонентов ПС
3.4 Разработка интерфейса программного продукта
4 Реализация
4.1 Выбор инструментальных средств, системного и дополнительного программного обеспечения
4.2 Описание реализации вариантов использования
4.3 Функциональное тестирование
4.4 Прочие виды тестирования
5 Экономическая часть
5.1 Расчет трудоемкости разработки программного обеспечения
5.2 Расчет затрат на разработку программного обеспечения
5.3 Расчет экономического эффекта (прибыли) у разработчика программного обеспечения при реализации его заказчику
6 Охрана труда

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
Разраб.	Казунка А.И.				Lит.	Лист	Листов
Провер.	Соколова А.С.						
Реценз.					Содержание		
Н. Контр.	Соколова А.С.				ЧО «ВГТУ» каф. ИСиТ гр. Илс-10		
Утврд.	Казаков В.Е.						

7 Промышленная экология
8 Ресурсосбережение
Заключение
Список использованных источников
Приложение А
Приложение Б

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист РАГ
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

ВВЕДЕНИЕ

Процесс проникновения информационных технологий практически во все сферы человеческой деятельности продолжает развиваться и углубляться. Помимо уже привычных и широко распространенных персональных компьютеров, общее число которых достигло многих сотен миллионов, становится все больше и встроенных средств вычислительной техники. Пользователей всей этой разнообразной вычислительной техники становится все больше, причем наблюдается развитие двух вроде бы противоположных тенденций. Информационные технологии все усложняются, и для их применения, и тем более дальнейшего развития, требуется иметь очень глубокие познания. Компьютеры и информационные системы становятся все более дружественными и понятными даже для человека, не являющегося специалистом в области информатики и вычислительной техники.

Веб-приложение – это программное обеспечение, которое разрабатывается для использования веб-браузером. Оно запускается на удаленном сервере и доступно для пользователей через интернет. Веб-приложения позволяют пользователям выполнять различные задачи и получать доступ к функциональности, предоставляемой приложением, используя только веб-браузер.

Разрабатываемый программный продукт представляет собой приложение для командного ведения задач организации по методологии «Канбан». «Канбан» представляет собой гибкую методологию, которая позволяет команде эффективно управлять задачами и проектами, обеспечивая прозрачность, предсказуемость и непрерывный рабочий поток. Основной идеей методологии «Канбан» является ограничение числа задач в работе на каждом этапе процесса, чтобы избежать перегрузки и повысить

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
Разраб.	Казунка А.И.				Лит.	Лист	Листов
Провер.	Соколова А.С.						
Реценз.							
Н. Контр.	Соколова А.С.						
Утврд.	Казаков В.Е.						
Введение					ЧО «ВГТУ» каф.ИСиТ гр.Итс-10		

эффективность работы.

В программе реализованы функции создания организации, создания доски, внутри организации. Также внутри доски, есть возможность создать листы, и внутри этих листов, создавать задачи. Предоставляется возможность перемещать задачи из листа в лист, для визуального отображения движения процесса выполнения задач. Программа обладает простым и инстинктивно понятным интерфейсом.

Задачи, решенные в рамках дипломного проектирования:

- анализ предметной области;
- анализ и выбор инструментов разработки программной системы;
- проектирование и реализация системы;
- тестирование программной системы;
- оценка экономической эффективности разработки;
- рассмотрение вопросов охраны труда, экологической безопасности и ресурсосбережения.

Разработанное приложение может быть модифицировано для любых предприятий сферы услуг.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					УО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

1 АНАЛИЗ ОБЪЕКТА

1.1 Описание предметной области

Предметная область "Командный менеджер задач" охватывает процессы управления задачами и командными проектами. В центре внимания находится создание, назначение и отслеживание выполнения задач в командной среде. Командный менеджер задач предоставляет возможность организовать задачи в проекты, назначить ответственных исполнителей, контролировать статус выполнения задачи. Это позволяет командам эффективно сотрудничать, повышать производительность и достигать поставленных целей.

В конечном итоге внедрение такого программного продукта на предприятии дает следующие преимущества:

- повышение быстродействия команды при выполнении задач;
- удобность отслеживания статуса задач;
- более эффективное использование рабочего времени;
- обеспечение оперативного доступа к информации и получение отчетности о каждой задаче.

Глоссарий терминов:

Информационная система управления задачами команды – программное обеспечение, предназначенное для управления задачами и проектами в командной работе.

Задача – конкретная цель или задание, которое необходимо выполнить.

Проект – комплексная работа, объединяющая несколько задач, направленная на достижение определенной цели.

Команда – группа людей, работающая над общими задачами и целями.

Подзадача – задача, составляющая часть более крупной задачи или

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
					Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Казунка А.И.						
Провер.	Соколова А.С.						
Реценз.							
Н. Контр.	Соколова А.С.						
Утврд.	Казаков В.Е.						
Анализ объекта					ЧО «ВГТУ» каф. ИСиТ гр.Итс-10		

проекта.

Управление задачами – процесс планирования, отслеживания и контроля выполнения задач в командной среде.

Распределение задач – процесс назначения конкретных задач каждому члену команды.

Контроль выполнения задач – процесс отслеживания прогресса выполнения задач и управления ими.

Организация выполнения задач – планирование и координация всех этапов выполнения задач.

Ответственный – член команды, назначенный исполнителем определенной задачи или подзадачи.

Сроки выполнения – конкретные даты, к которым должна быть завершена задача.

Приоритет задачи – уровень важности задачи в контексте других задач, определяющий порядок выполнения.

Прогресс – степень завершенности задачи или проекта.

Состояние задачи – текущее положение задачи в процессе выполнения, такое как "выполняется", "завершена" или "ожидает проверки".

Календарь – график выполнения задач и сроков их завершения.

1.2 Построение концептуальной модели предметной области

Концептуальная модель предметной области представляет собой описание главных (основных) сущностей и отношений между ними. Концептуальная модель является отражением предметных областей, в рамках которых планируется построение хранилища данных.

В процессе изучения предметной области дипломного проекта была разработана концептуальная модель, которая описывает объекты и их взаимосвязи. Она представлена в виде модели базы данных (рисунок 1.1).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

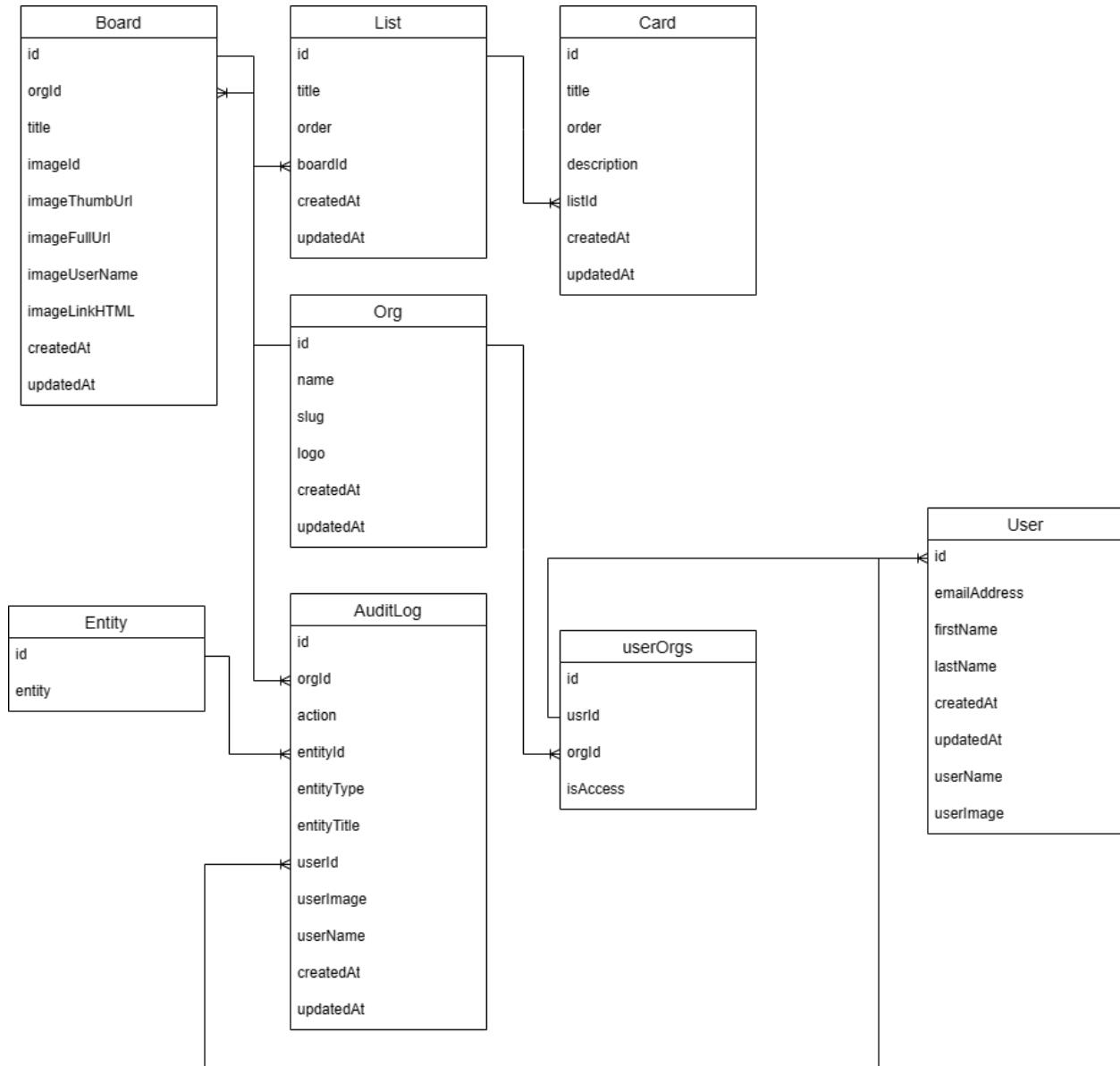


Рисунок 1.1 – Концептуальная модель предметной области

Выделены следующие сущности и пользователи, определяющие данную предметную область:

- «Board» – таблица, содержащая данные о всех досках приложения;
- «List» – таблица, содержащая данные о листах досок;
- «Card» – таблица, содержащая данные о задачах;
- «AuditLog» – таблица, содержащая данные о действиях пользователей;
- «Org» – таблица, содержащая информацию об организации;
- «User» – таблица, содержащая информацию о пользователе;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	УО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		

- «UserOrgs» – таблица, содержащая информацию о доступе к организациям;
 - «Entity» – таблица, содержащая информацию о сущностях, с которыми выполняются действия пользователя.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	УО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ	

2 РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ

2.1 Определение требований к программной системе

Целью разработки дипломного проекта является создание web-приложения «Командный менеджер задач». Необходимо реализовать систему, позволяющую пользователям создавать создавать задачи и управлять ими.

Для данной программной системы были определены следующие пользовательские требования:

1. Возможности пользователя «OrgAdmin»:

- регистрация и авторизация;
- пригласить участника в организацию;
- просмотр организаций, досок организаций, листов, задач конкретной доски, а также активность по доске и конкретной задаче;
- редактирование организаций, досок организаций, листов и задач конкретной доски;
- перемещение задач внутри листов, между листами;
- перемещение листов.

2. Возможности пользователя «OrgInvitedUser»:

- регистрация и авторизация;
- просмотр организаций, досок организаций, листов, задач конкретной доски, а также активность по доске и конкретной задаче;
- редактирование досок организаций, листов и задач конкретной доски;
- перемещение задач внутри листов, между листами;
- перемещение листов;

3. Возможности пользователя «Guest»:

- регистрация и авторизация.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
					Лист.	Лист	Листов
Разраб.	Казунка А.И.						
Провер.	Соколова А.С.						
Реценз.							
Н. Контр.	Соколова А.С.						
Утврд.	Казаков В.Е.						
Разработка требований					ЧО «ВГТУ» каф.ИСиТ гр.Итс-10		

Требования к техническому обеспечению:

- процессор от 2 ГГц и выше 64 разрядный CPU;
- операционная система любая 64 битная ОС;
- ОЗУ от 2Гб;
- доступ в сеть интернет;
- наличие любого браузера.

Диаграмма вариантов использования программы представлена на рисунке 2.1.

Система предполагает три варианта использования:

- гость (Guest);
- администратор организации (OrgAdmin);
- пользователь, приглашенный в организацию (OrgInvitedUser).

Пользователь, зарегистрировавшийся и создавший организацию, получает доступ к правам администратора организации после авторизации. Администратор организации управляет организацией и всем остальным внутри организации: доски, листы задач, задачи, а также может создавать собственные организации и приглашать пользователей в организации.

Пользователь, приглашенный в организацию, имеет доступ к доскам организации, а так же ко всему, внутри досок: листы задач, задачи.

Для авторизации в системе используется облачное решение Clerk.

Clerk – это облачное решение, предназначенное для упрощения процесса аутентификации и авторизации пользователей в приложениях и сервисах, использующих протокол OAuth (внешние провайдеры учетных данных, например – Google). Clerk облегчает процесс реализации безопасной системы авторизации в приложениях, снижает сложность разработки и обеспечивает безопасность и удобство для пользователей. Оно может быть использовано разработчиками для быстрой и надежной реализации протокола OAuth в своих проектах. В данном проекте подключение к Clerk производится по средствам NextJs.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

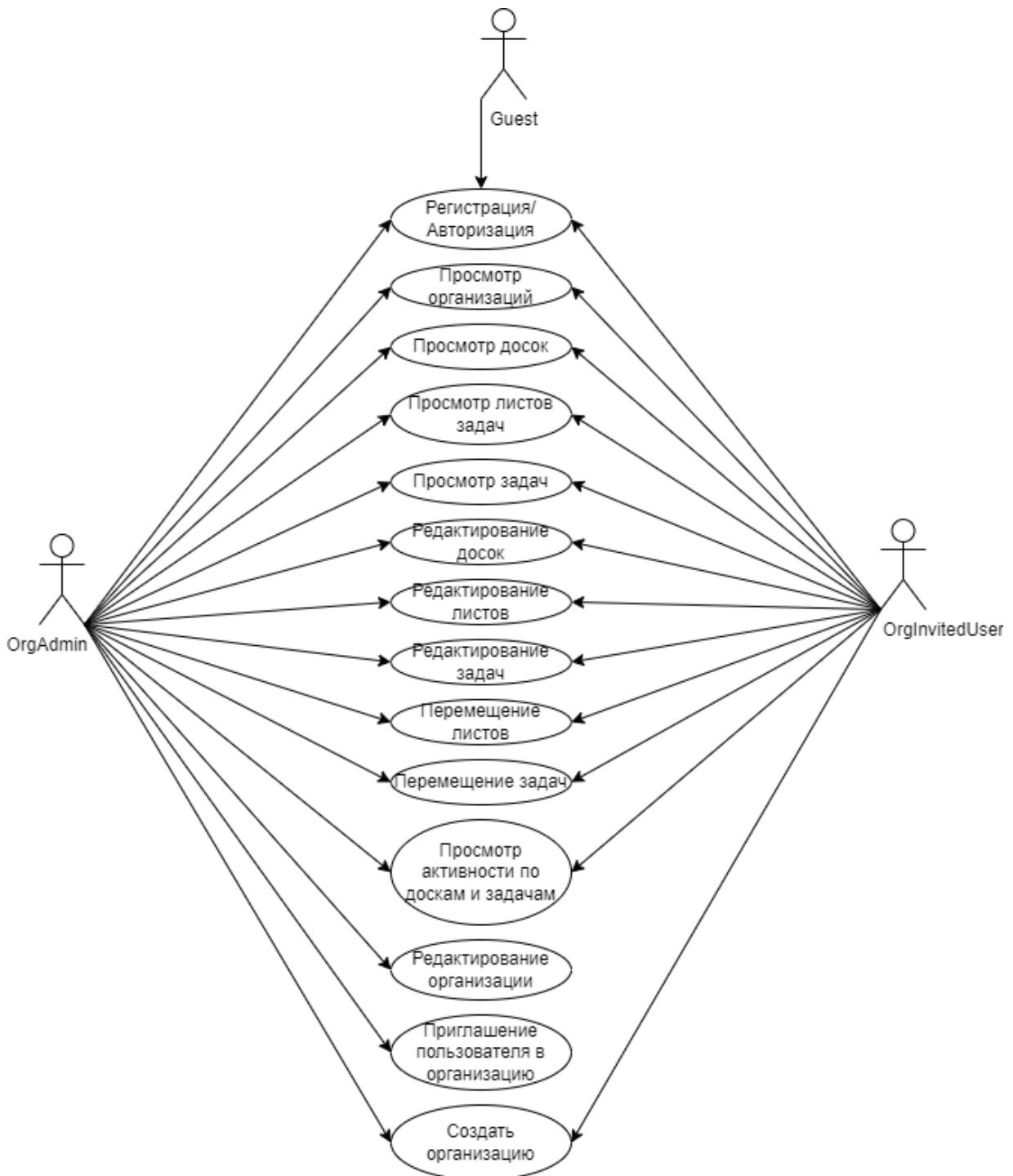


Рисунок 2.1 – Диаграмма вариантов использования web-приложения
«Командный менеджер задач»

2.2 Описание аналогов системы

Для более полного определения набора функций, которые будет реализовывать разрабатываемая система, целесообразно рассмотреть уже

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

существующие аналоги, а также выявить достоинства и недостатки каждого из них.

Первым аналогом является программное средство «Trello» помогает организовывать работу в команде и управлять проектами и задачами.

Преимуществом «Trello» является:

- простота использования;
- гибкость и адаптивность;
- интеграция с другими инструментами (Slack, Google, Dropbox);
- бесплатная версия приложения доступна всем, но с ограничениями.

Скриншот программы представлен на рисунке 2.2.

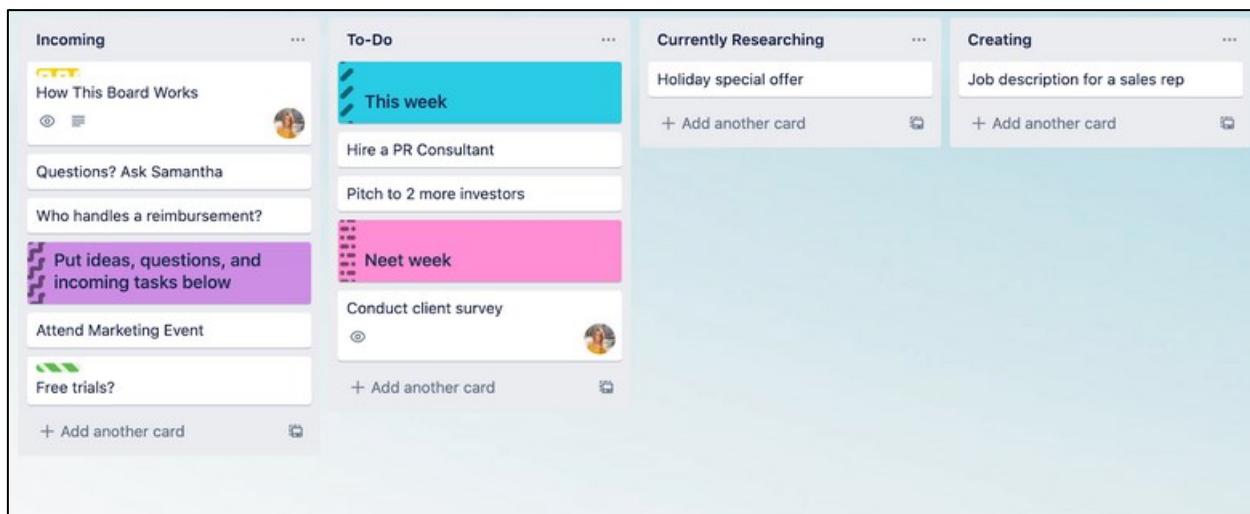


Рисунок 2.2 – «Окно задач «Trello»

Вторым аналогом является программа «WEEEK» также позволяет заниматься менеджментом задач команды, но, помимо этого предоставляет возможность вести документацию, необходимую команде, а также другие возможности.

Преимуществом «WEEEK» является:

- большой спектр возможностей: управление задачами, календарь, чат;
- гибкий календарь;
- удобная коммуникация внутри команды;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

– бесплатная версия предоставляет большой спектр возможностей, но имеются ограничения по количеству пользователей.

Скриншот программы представлен на рисунке 2.3.

The screenshot displays the WEEEEK application's interface. At the top, there's a header bar with the project name "DA Рабочее пространство Digital Agency". Below the header is a navigation bar with tabs: "Задачи" (Tasks), "Обзор" (Overview), "Задачи" (Tasks), "Идеи" (Ideas), "Приложения" (Applications), and "Настройки" (Settings). On the right side of the header, there are user profile details: "is@week.net Инга С." and a gear icon for settings.

The main area features a Kanban-style board with five columns:

- План (Plan):** Contains tasks like "Создать баннер для рекламной кампании" (Create a banner for the advertising campaign) due on 21 июля - 24 июля.
- К работе (To Work):** Contains tasks like "Выпустить пост с календарем" (Publish a post with a calendar) due on 26 июля.
- В работе (In Work):** Contains tasks like "Исследовать список праздников и событий" (Research the list of holidays and events) due on 24 июля.
- Готово (Ready):** Contains tasks like "Определить цель рекламной кампании" (Determine the goal of the advertising campaign).
- Добавить колонку (Add Column):** A button to add more columns to the board.

On the far left, there's a sidebar with a tree view of projects and categories. Some categories are expanded, showing sub-items like "Рекламные кампании" under "Маркетинг и PR".

Рисунок 2.3 – «Рабочее окно программы «WEEEEK»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РП3

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ

3.1 Проектирование структур хранения данных

Данные приложения будут храниться в реляционной БД. В качестве СУБД была выбрана MSSQL. Структура БД составляется на основе концептуальной модели, представленной в на рисунке 1.1.

В реляционной базе данных данные хранятся в таблицах. Каждая строка данных в таблице идентифицируется уникальным “ключом”, который называется первичным ключом (PK).

В таблице 3.1 определены первичные и внешние ключи для отношений.

Таблица 3.1 – Первичные и внешние ключи отношений

№	Название таблицы	Первичный ключ	Внешний ключ
1	Board	id	List.boardId
2	List	id	Card.listId
3	Card	id	-
4	AuditLog	id	-
5	User	id	UserOrgs.usrId, AuditLog.userId
6	Org	id	UserOrg.orgId, AuditLog.orgId
7	ENTITY_TYPE	id	AuditLog.entityId
8	UserOrgs	id	-

В таблицах 3.2 – 3.5 представлены поля каждой из таблиц базы данных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
					Лист.	Лист	Листов
Разраб.	Казунка А.И.						
Провер.	Соколова А.С.						
Реценз.							
Н. Контр.	Соколова А.С.						
Утврд.	Казаков В.Е.						
Проектирование					ЧО «ВГТУ» каф. ИСиТ гр.Итс-10		

Таблица 3.2 – Поля таблицы «Board»

Название поля	Тип данных поля	Описание
id	PRIMARY KEY AUTOINCREMENT	Уникальный идентификатор доски
orgId	String	ID организации (берется из Clerk)
title	String	Название доски
imageId	String	ID картинки (берется из Unsplash API)
imageThumbUrl	String	Маленькая картинка (берется из Unsplash API)
imageFullUrl	String	Большая картинка (берется из Unsplash API)
imageUserName	String	Имя пользователя, создавшего картинку (берется из Unsplash API)
imageLinkHTML	String	Ссылка на страницу создателя картинки (берется из Unsplash API)
createdAt	DateTime (Default value now())	Дата создания доски
updatedAt	DateTime	Дата обновления доски
lists	Array	Список листов доски

Таблица 3.3 – Поля таблицы «List»

Название поля	Тип данных поля	Описание
id	PRIMARY KEY AUTOINCREMENT	Уникальный идентификатор листа задач
title	String	Название листа
order	Int	Положение листа на странице
boardId	FOREIGN KEY	Внешний ключ для связи с таблицей “Board”
cards	Array	Список задач в листе
createdAt	DateTime (Default value now())	Дата создания листа
updatedAt	DateTime	Дата обновления листа

Таблица 3.4 – Поля таблицы «Card»

Название поля	Тип данных поля		Описание
id	PRIMARY KEY AUTOINCREMENT		Уникальный идентификатор задачи
title	String		Название задачи
order	Int		Положение листа на странице
description	String		Описание задачи
cards	Array		Список задач в листе
createdAt	DateTime (Default value now())		Дата создания задачи
updatedAt	DateTime		Дата обновления задачи

Таблица 3.5 – Поля таблицы «AuditLog»

Название поля	Тип данных поля		Описание
id	PRIMARY KEY AUTOINCREMENT		Уникальный идентификатор лога
orgId	String		Уникальный идентификатор организации (берется из Clerk)
action	Array		Перечисление действий (CREATE, UPDATE, DELETE)
entityId	Array		ID перечисления “Entity”. Возможные значения (BOARD, LIST, CARD)
entityType	Array		Тип
userId	String		Уникальный идентификатор пользователя (берется из Clerk)
userImage	String		Картинка пользователя (берется из Clerk)
userName	String		Имя пользователя (берется из Clerk)
createdAt	DateTime (Default value now())		Дата создания лога
updatedAt	DateTime		Дата обновления лога

Следует отметить, что сущности ACTION и ENTITY_TYPE объявлены как перечисления. Подробнее об перечислениях в фреймворке Prisma, можно

почитать в их документации [7].

3.2 Разработка архитектуры программной системы

Физическое представление приложения не может быть полным, если отсутствует информация о ее топологии и необходимых аппаратных средствах. Помимо сведений о компьютерах, обрабатывающих информацию, необходимо определить, как будет осуществляться связь между ними и какие дополнительные ресурсы (принтеры, модемы, маршрутизаторы и т.д) должны быть задействованы.

Сложные системы могут реализовываться на различных вычислительных платформах и технологиях доступа к базам данных.

Интеграция приложения с интернетом определяет необходимость решения дополнительных вопросов при проектировании, таких как обеспечение безопасности и доступности информации для пользователей.

Доступ и манипулирование данными в рамках двух- или трехуровневой технологии «клиент-сервер» также требуют размещения больших БД в различных сегментах сети, их резервного копирования, архивирования, кэширования для обеспечения необходимой производительности системы в целом.

Диаграмма развертывания предназначена для визуализации элементов и компонентов системы, существующих на этапе ее исполнения, к которым относятся исполняемые файлы, динамические библиотеки, таблицы БД. Диаграмма развертывания для разрабатываемого web-приложения «Командный менеджер задач» представлена на рисунке 3.2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

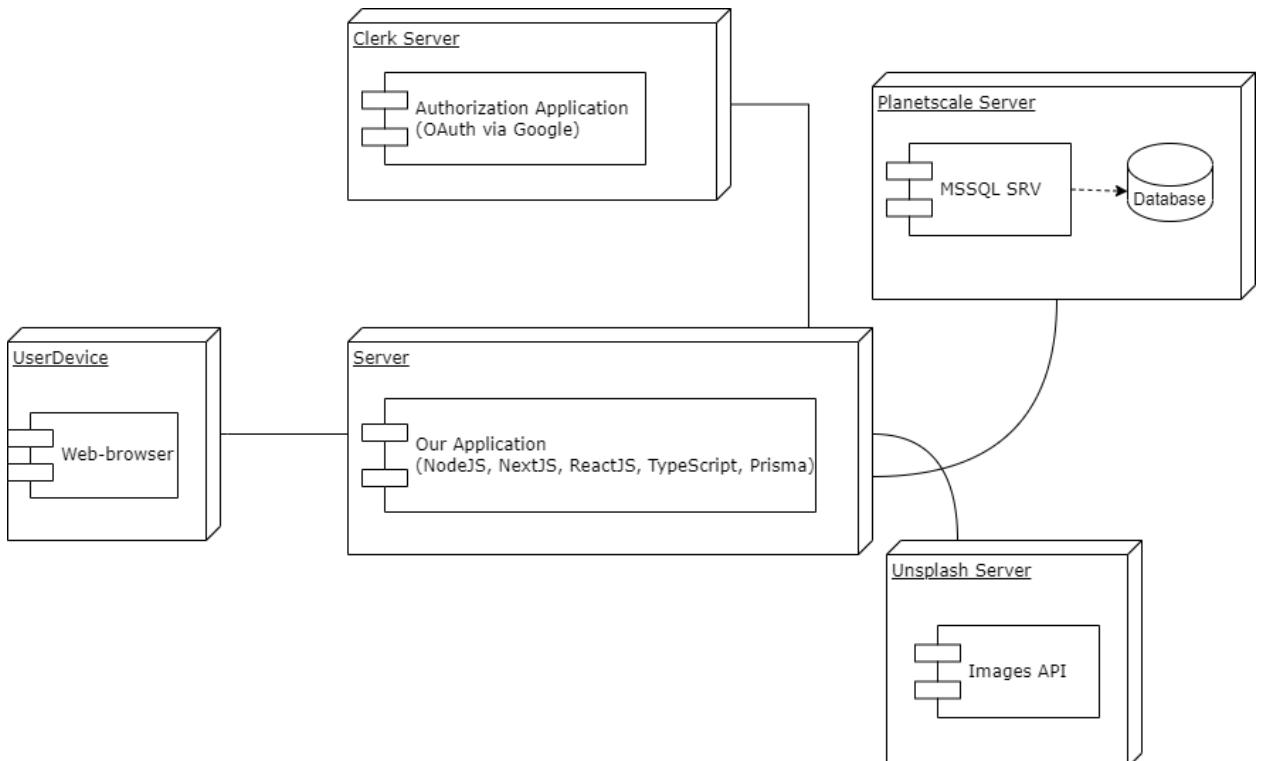


Рисунок 3.1 – Архитектура разработанного web-приложения

Приложение находится на сервере, в свою очередь основная БД, находится на другом сервере, что позволяет обеспечить сохранность данных, при выходе из строя сервера с самим приложением (БД может располагаться где угодно, даже локально на том же сервере). Так же сервер приложения использует сервис «Clerk», который позволяет удобно и быстро разработать систему регистрации и авторизации пользователей, по протоколу OAuth. В моем случае, OAuth протокол настроен на авторизацию и регистрацию пользователей через Google (настройки в сервисе «Clerk»). Пользователи могут получить доступ к приложению через сеть интернет со своих устройств, будь то ПК или смартфон.

3.3 Разработка архитектуры компонентов программной системы

Концепция паттерна MVC (model-view-controller) предполагает разделение приложения на три компонента.

Контроллер (controller) интерпретирует действия пользователя,

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

оповещая модель о необходимости изменений. Представляет собой класс, обеспечивающий связь между пользователем и системой, представлением и хранилищем данных. Он получает вводимые пользователем данные и обрабатывает их. И в зависимости от результатов обработки отправляет пользователю определенный вывод, например, в виде представления.

Представление (view) – это визуальная часть или пользовательский интерфейс приложения. HTML – страница, которую пользователь видит, зайдя на сайт, либо запустив приложение.

Модель (model) представляет данные и реагирует на команды контроллера, изменяя свое состояние. Представляет собой класс, описывающий логику используемых данных.

Общая схема взаимодействия этих компонентов представлена на рисунке 3.2.

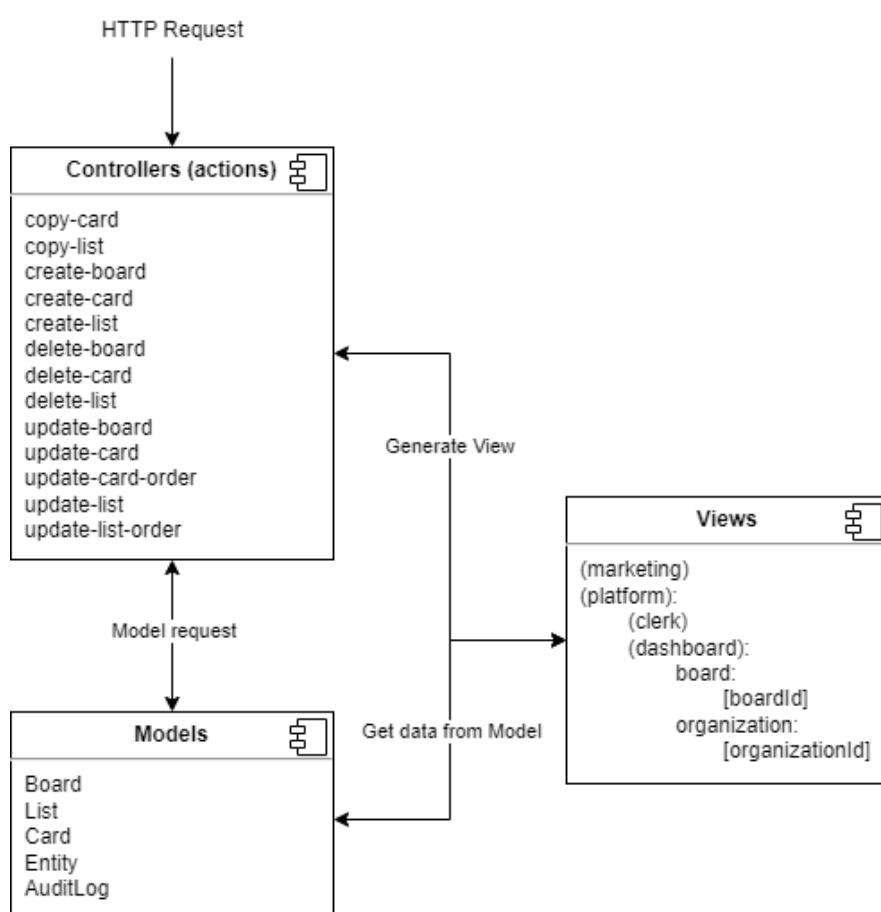


Рисунок 3.2 – Схема взаимодействия MVC компонентов web-приложения

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

3.4 Разработка интерфейса программной системы

Пользовательский интерфейс приложения сформирован с использованием компонентов ReactJS, компонентов Shadcn UI и Tailwind CSS.

Tailwind CSS – это современный CSS-фреймворк, который предлагает набор готовых классов, позволяющих быстро и легко создавать пользовательский интерфейс. Он отличается от других фреймворков тем, что не предоставляет готовых компонентов, а вместо этого фокусируется на создании модульных и переиспользуемых классов, которые можно комбинировать для создания нужных стилей.

Основные особенности Tailwind CSS:

1. Компонентная архитектура: Tailwind CSS не предоставляет готовых компонентов, но предлагает модульную архитектуру классов, которые можно комбинировать для создания нужного внешнего вида компонентов. Это дает большую гибкость и контроль над стилями.

2. Атомарные классы: Фреймворк использует атомарные классы, что означает, что каждый класс отвечает за конкретное свойство стиля. Например, вместо класса .button-red можно использовать отдельные классы .bg-red-500, .text-white, .p-2 для определения фона, текста и отступов кнопки соответственно.

3. Гибкость и настраиваемость: Tailwind CSS предлагает множество вариантов настройки и переопределения стилей. Вы можете настроить цвета, шрифты, отступы и другие свойства, чтобы адаптировать фреймворк под нужды вашего проекта.

4. Расширяемость: Вы можете легко расширять фреймворк, добавляя собственные классы или настраивая существующие. Это позволяет создавать уникальные стили, не нарушая принципов фреймворка.

5. Производительность: Tailwind CSS использует методологию "Just-in-Time" (JIT), которая позволяет генерировать только используемые классы,

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

что улучшает производительность и сокращает размер CSS-файла.

Пример интерфейса представлен на рисунках 3.3 – 3.8.

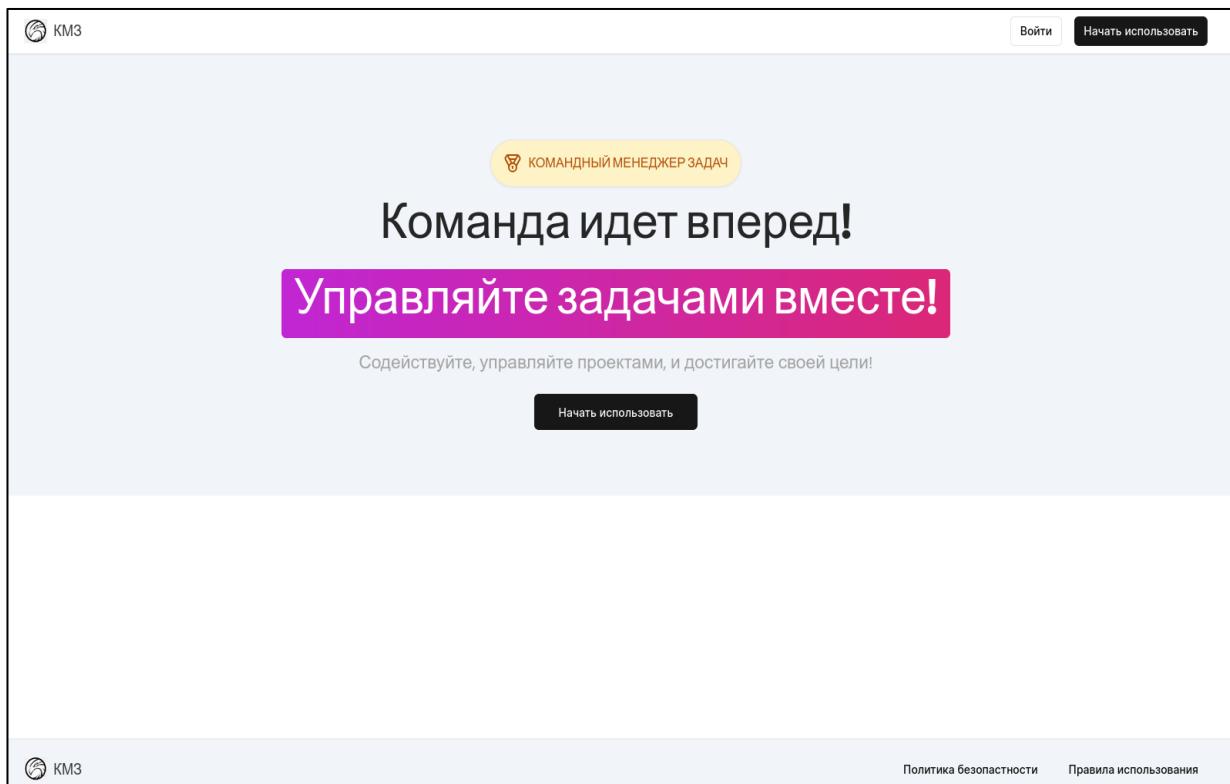


Рисунок 3.3 – Стартовая страница

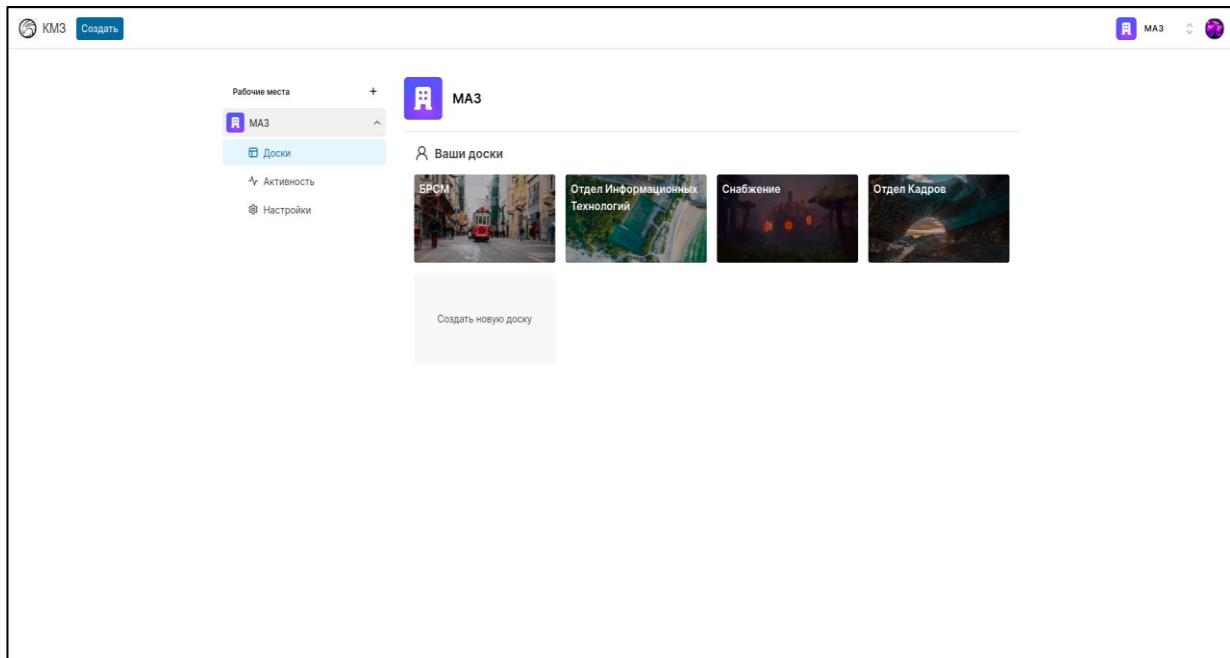


Рисунок 3.4 – Страница авторизованного пользователя

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ	Лист
------	------	----------	---------	------	------------------------------------	------

Рисунок 3.5 – Страница определенной доски организации

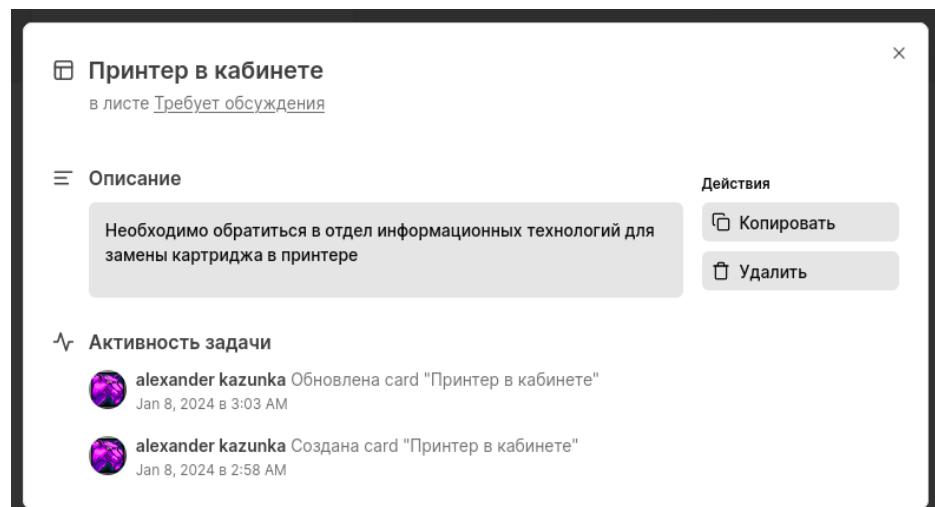


Рисунок 3.6 – Модальное окно задачи

Рисунок 3.7 – Настройки организации

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
УО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ					

Рабочие места

MA3

Доски

Активность

Настройки

alexander kazunka Обновлена card "Принтер в кабинете"
Jan 8, 2024 в 3:03 AM

alexander kazunka Создана card "Благотворительный фонд"
Jan 8, 2024 в 3:01 AM

alexander kazunka Создана card "Варианты финансирования"
Jan 8, 2024 в 3:00 AM

alexander kazunka Создана card "Организация благотворительного мероприятия"
Jan 8, 2024 в 2:59 AM

alexander kazunka Создана card "Закупить мерч БРСМ для выдачи студентам"
Jan 8, 2024 в 2:58 AM

alexander kazunka Создана card "Принтер в кабинете"
Jan 8, 2024 в 2:58 AM

alexander kazunka Обновлена card "Работа с молодежью"
Jan 8, 2024 в 2:57 AM

alexander kazunka Обновлена card "Работа с молодежью"
Jan 8, 2024 в 2:57 AM

alexander kazunka Создана card "Работа с молодежью"
Jan 8, 2024 в 2:56 AM

alexander kazunka Создана list "Готово"
Jan 8, 2024 в 2:56 AM

Рисунок 3.8 – Активность по организации

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РП3

4 РЕАЛИЗАЦИЯ

4.1 Выбор инструментальных средств, системного и дополнительного программного обеспечения

Разработка программного продукта осуществляется при помощи следующих инструментов:

1. NodeJS;
2. Фреймворк Prisma для создания структуры базы данных;
3. Фреймворк NextJS;
4. TypeScript;
5. PyCharm – IDE, в котором велась разработка web-приложения;
6. Git – для контроля версий написанного кода;
7. База данных MS SQL.

Рассмотрим подробно особенности используемых технологий:

1. Node.js: это среда выполнения JavaScript, основанная на движке Chrome V8. Она позволяет разрабатывать серверные приложения на JavaScript, а также обеспечивает доступ к множеству пакетов и модулей через свой менеджер пакетов npm.

2. Prisma: это инструмент для работы с базами данных, который позволяет создавать и мигрировать структуру базы данных с помощью декларативного языка моделирования. Prisma поддерживает различные базы данных, такие как PostgreSQL, MySQL и SQLite.

3. Next.js: это фреймворк для разработки React приложений. Он предоставляет множество функций, таких как серверный рендеринг, статическая генерация, предварительная загрузка и динамическая маршрутизация. Next.js позволяет создавать быстрые и масштабируемые

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
					Лист.	Лист	Листов
Разраб.	Казунка А.И.						
Провер.	Соколова А.С.						
Реценз.							
Н. Контр.	Соколова А.С.						
Утврд.	Казаков В.Е.						
Реализация					ЧО «ВГТУ» каф. ИСиТ гр.Итс-10		

приложения.

4. TypeScript: это язык программирования, который является надмножеством JavaScript. Он добавляет статическую типизацию, что помогает выявлять ошибки на этапе разработки и облегчает сопровождение кода. TypeScript компилируется в JavaScript, поэтому его можно использовать вместе с Node.js и React.js.

5. PyCharm: это интегрированная среда разработки (IDE) для языка программирования Python. Она предоставляет удобные инструменты для разработки и отладки Python-приложений, а также интеграцию с системами управления версиями, такими как Git.

6. Git: это распределенная система контроля версий, которая позволяет отслеживать изменения в коде и сотрудничать с другими разработчиками. Git обеспечивает сохранность истории изменений, позволяет создавать ветки для параллельной разработки и упрощает слияние изменений.

7. MS SQL (Microsoft SQL Server) – это реляционная база данных, разработанная компанией Microsoft. Она предоставляет надежное и масштабируемое хранилище данных для различных приложений и систем. MS SQL поддерживает язык запросов SQL для работы с данными и предоставляет широкий набор функций и возможностей для управления и администрирования баз данных.

4.2 Описание реализации вариантов использования

Одним из способов реализации описание варианта использования программного продукта является построение диаграмм деятельности. С одной стороны, диаграмма деятельности – это полноценная диаграмма UML, с другой стороны, диаграмма деятельности немногим отличается от блок-схемы (а тем самым и от псевдокода). Таким образом, реализация варианта использования диаграммой деятельности является компромиссным способом ведения разработки – в сущности, это проектирование сверху вниз в терминах

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ	

и обозначениях UML.

Построим диаграммы деятельности по нескольким алгоритмам системы.

Алгоритмы авторизации, регистрации, управления организации не рассматриваются, так как данными алгоритмами управляет сторонний сервис – «Clerk».

При работе с приложением пользователь может создать доску (листинг 4.1). После создания доски, пользователь может создать лист для задач (листинг 4.2). Так же пользователь может создать задачу, внутри листа (листинг 4.3).

Для удаления задачи, пользователю необходимо открыть задачу, после чего нажать кнопку «Удалить» (листинг 4.4).

Диаграммы алгоритма создания доски, создания листа, создания задачи представлены на рисунках 4.1 – 4.3.

Диаграмма алгоритма удаления задачи представлена на рисунке 4.4.

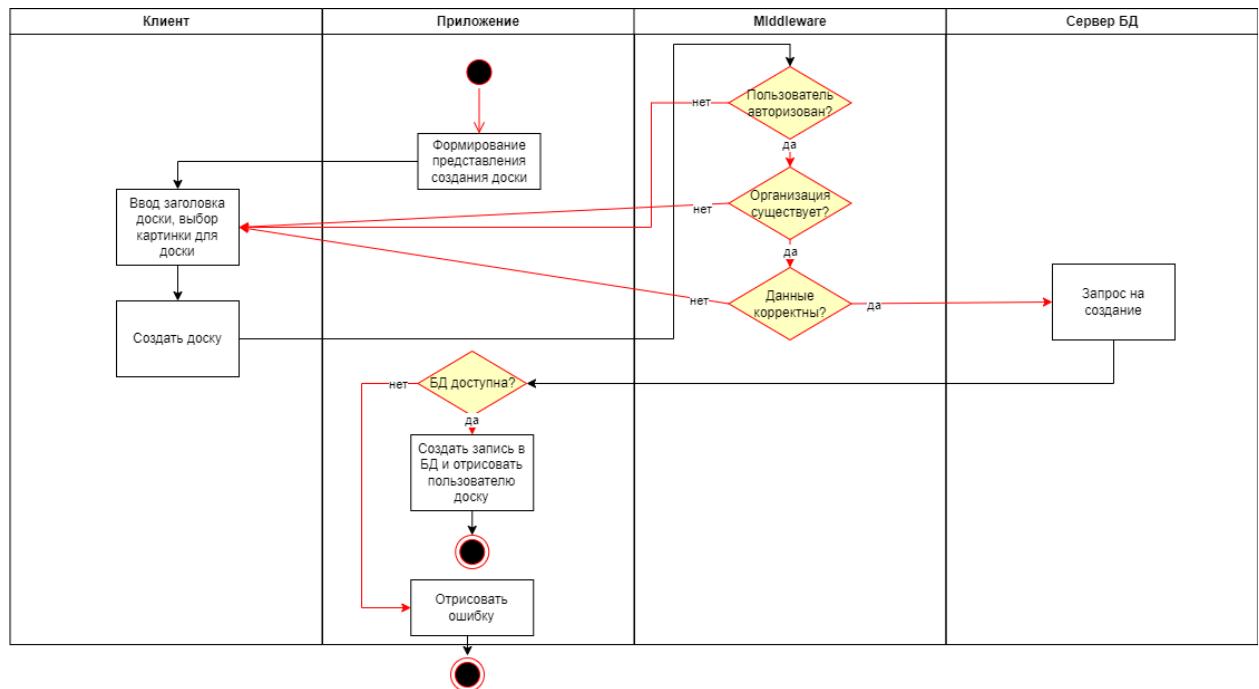


Рисунок 4.1 – Диаграмма активности выполнения кейса создания доски

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Листинг 4.1 – Выполнение кейса создания доски

```
const handler = async (data: InputType): Promise<ReturnType> => {
    const { userId, orgId } = auth();

    if(!userId || !orgId){
        return {
            error: "Пользователь неавторизован.",
        }
    }

    const { title, image } = data;

    const [
        imageId,
        imageThumbUrl,
        imageLinkHTML,
        imageFullUrl,
        imageUserName
    ] = image.split("|")

    if (!imageId || !imageThumbUrl || !imageFullUrl || !imageUserName || !imageLinkHTML)
    {
        return {
            error: "Переданы не все поля! Невозможно создать доску."
        };
    }

    let board;
    try{
        board = await db.board.create({
            data: {
                title,
                orgId,
                imageId,
                imageThumbUrl,
                imageFullUrl,
                imageUserName,
                imageLinkHTML
            }
        })
    }
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```

    } catch (e) {
        return {
            error: "Невозможно создать доску."
        }
    }

    await createAuditLog({
        entityTitle: board.title,
        entityId: board.id,
        entityType: ENTITY_TYPE.BOARD,
        action: ACTION.CREATE,
    })
    revalidatePath(`/board/${board.id}`)
    return {data: board}
}

```

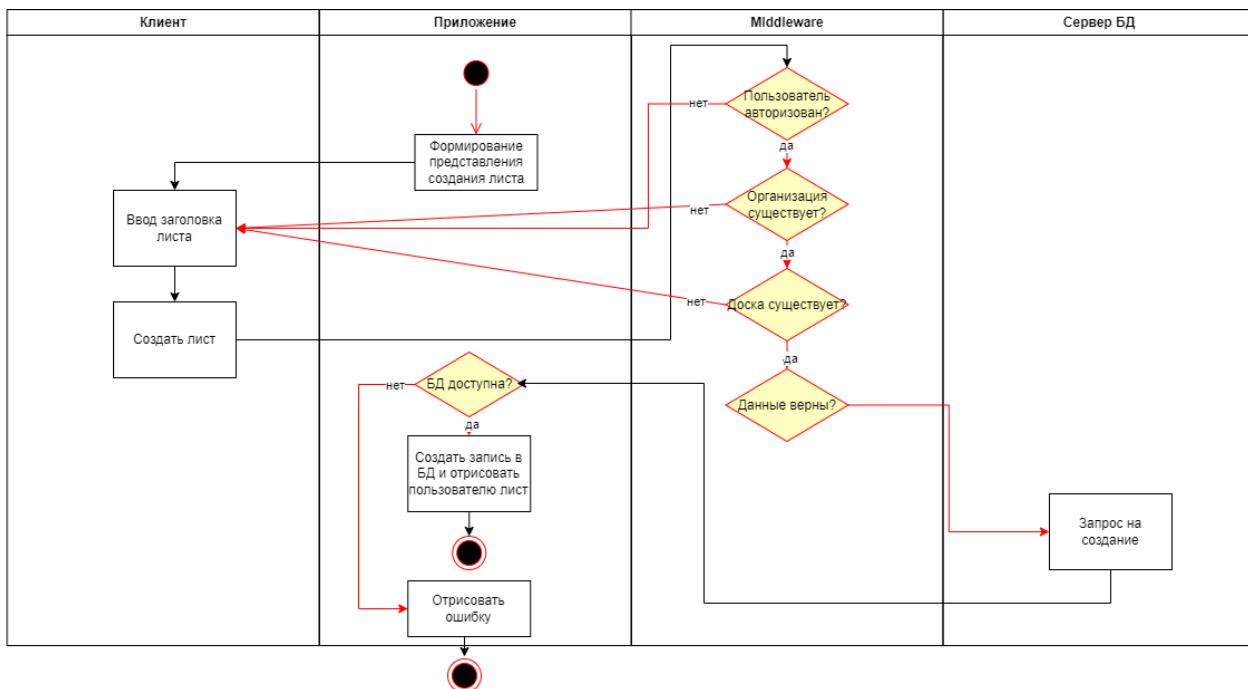


Рисунок 4.2 – Диаграмма активности выполнения кейса создания листа

Листинг 4.2 – Выполнение кейса создания листа

```

const handler = async (data: InputType): Promise<ReturnType> => {
    const { userId, orgId } = auth();
    if (!userId || !orgId) {
        return {
            error: "Пользователь не авторизован.",
        };
    }
}

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```

}

const { title, boardId } = data;
let list;
try {
  const board = await db.board.findUnique({
    where: {
      id: boardId,
      orgId,
    }
  })
  if (!board) {
    return{
      error: "Доска не найдена.",
    }
  }
}

const lastList = await db.list.findFirst({
  where: { boardId: boardId},
  orderBy: { order: "desc"}, 
  select: {order: true},
})

const newOrder = lastList ? lastList.order + 1 : 1;
list = await db.list.create({
  data: {
    title,
    boardId,
    order: newOrder
  },
});
await createAuditLog({
  entityTitle: list.title,
  entityId: list.id,
  entityType: ENTITY_TYPE.LIST,
  action: ACTION.CREATE,
})
} catch (error) {
  return {
    error: "Невозможно создать лист задач."
  }
}
}

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```

revalidatePath(`/board/${boardId}`);
return { data: list };
};

```

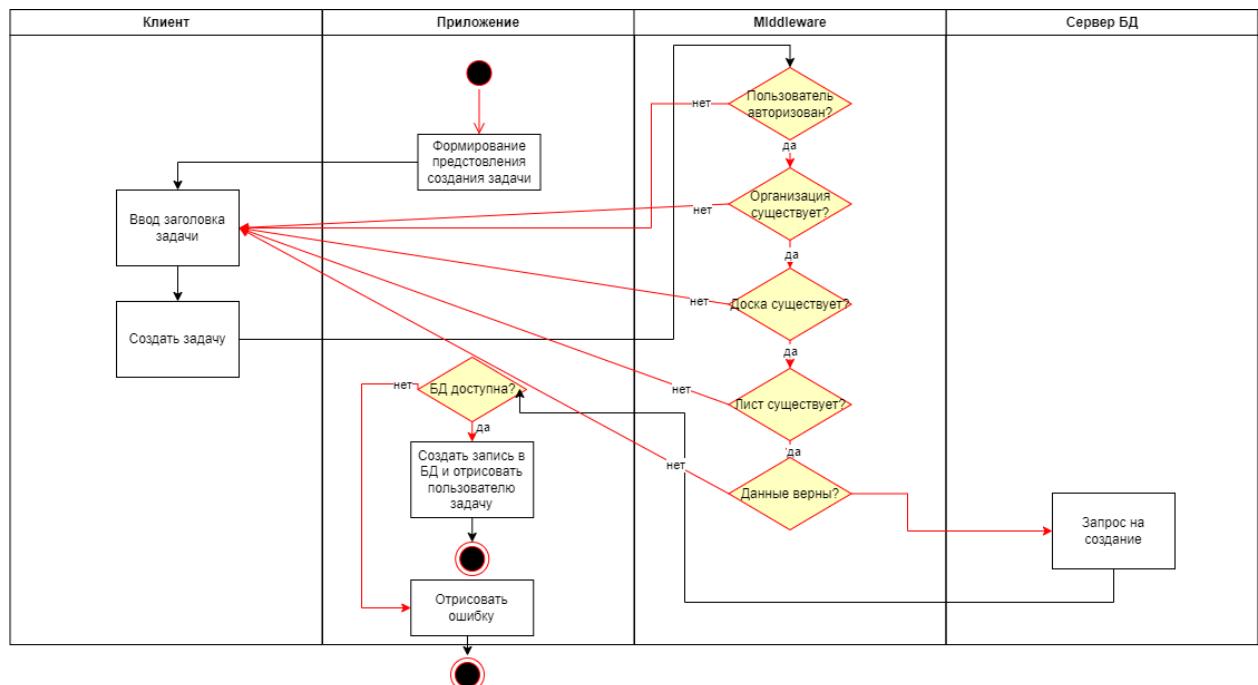


Рисунок 4.3 – Диаграмма активности выполнения кейса создания задачи

Листинг 4.3 – Выполнение кейса создания задачи

```

const handler = async (data: InputType): Promise<ReturnType> => {
    const { userId, orgId } = auth();

    if (!userId || !orgId) {
        return {
            error: "Пользователь не авторизован.",
        };
    }

    const { title, boardId, listId } = data;
    let card;

    try {
        const list = await db.list.findUnique({
            where: {
                id: listId,
                board: {
                    orgId
                }
            }
        });
        if (!list) {
            return {
                error: "Лист не существует."
            };
        }
        card = await db.card.create({
            data: {
                title,
                listId,
                boardId,
                orgId
            }
        });
    } catch (error) {
        return {
            error: "Произошла ошибка при создании задачи."
        };
    }
    return {
        data: card
    };
};

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

```

        }
    }
})
if (!list) {
    return{
        error: "Список не найдена.",
    }
}
const lastCard = await db.card.findFirst({
    where:{listId},
    orderBy: {order: "desc"},
    select: {order: true}
})
const newOrder = lastCard ? lastCard.order + 1 : 1;
card = await db.card.create({
    data:{
        title,
        listId,
        order: newOrder
    }
})
await createAuditLog({
    entityId: card.id,
    entityTitle: card.title,
    entityType: ENTITY_TYPE.CARD,
    action: ACTION.CREATE
})
}

} catch (error) {
    return {
        error: "Невозможно создать задачу."
    }
}
revalidatePath(`/board/${boardId}`);
return { data: card };;

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

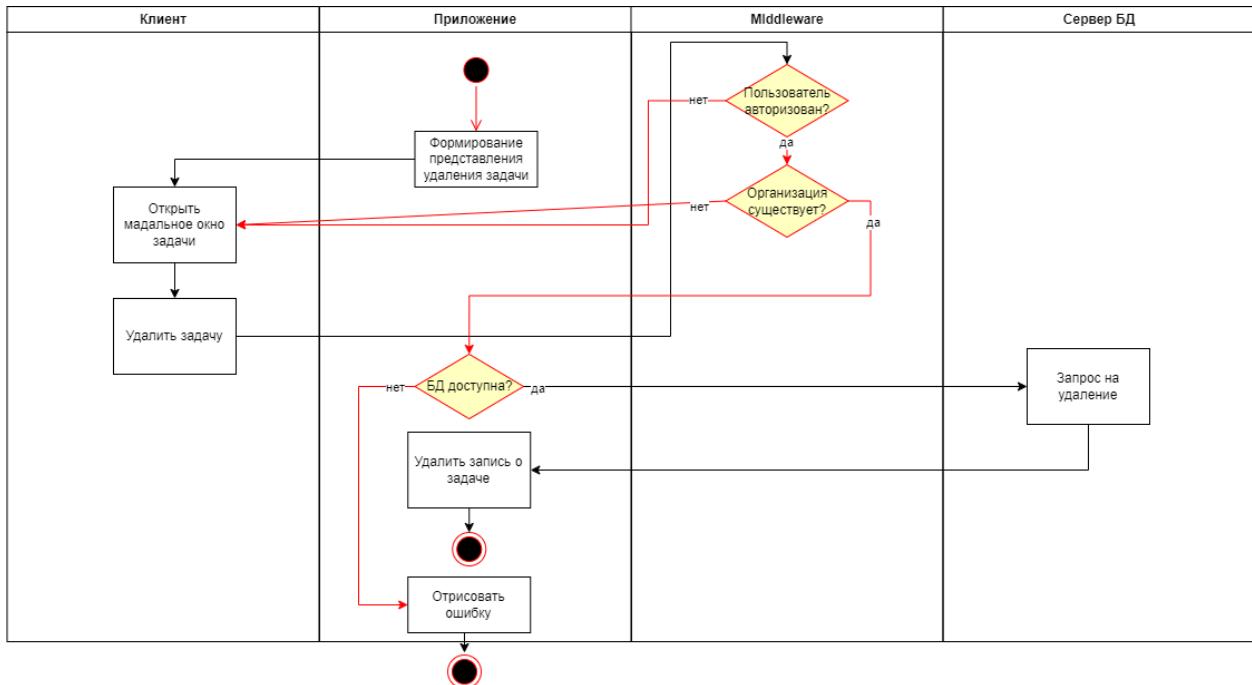


Рисунок 4.4 - Диаграмма активности выполнения кейса удаления задачи

Листинг 4.4 – Удаление задач

```

const handler = async (data: InputType): Promise<ReturnType> => {
    const { userId, orgId } = auth();

    if (!userId || !orgId) {
        return {
            error: "Пользователь не авторизован.",
        };
    }

    const { id } = data;
    let board;

    try {
        board = await db.board.delete({
            where: {
                id,
                orgId,
            },
        });
    }

    await createAuditLog({
        entityTitle: board.title,
    });
}

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

```

        entityId: board.id,
        entityType: ENTITY_TYPE.BOARD,
        action: ACTION.DELETE,
    })
} catch (error) {
    return {
        error: "Невозможно удалить данные."
    }
}

revalidatePath(`/organization/${orgId}`);
redirect('/organization/${(orgId)')
};

```

4.3 Функциональное тестирование

Тестирование программного обеспечения – это метод проверки соответствия фактического программного продукта ожидаемым требованиям, который также необходим, чтобы убедиться, что продукт не содержит дефектов. Подразумевает выполнение предварительно определенных алгоритмов с использованием ручных или автоматизированных инструментов для оценки одного или нескольких интересующих свойств.

В качестве метода тестирования был использован метод «черного ящика», при котором не используется знание о внутреннем устройстве тестируемого объекта. Тестирование будет осуществляться только через пользовательский интерфейс в котором будет происходить сопоставление ожидаемых результатов с получаемыми.

Для тестирования разработанной информационной системы был разработан набор тест-кейсов, представленный в приложении А.

Тестирование было проведено на компьютере с установленной операционной системой Fedora Linux, средой разработки PyCharm 2023, используемый браузер Firefox. Результаты некоторых тест-кейсов показаны на рисунках 4.5 – 4.13.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Create Organization

to continue to KMZ

Secured by 

Organization name

Slug URL 

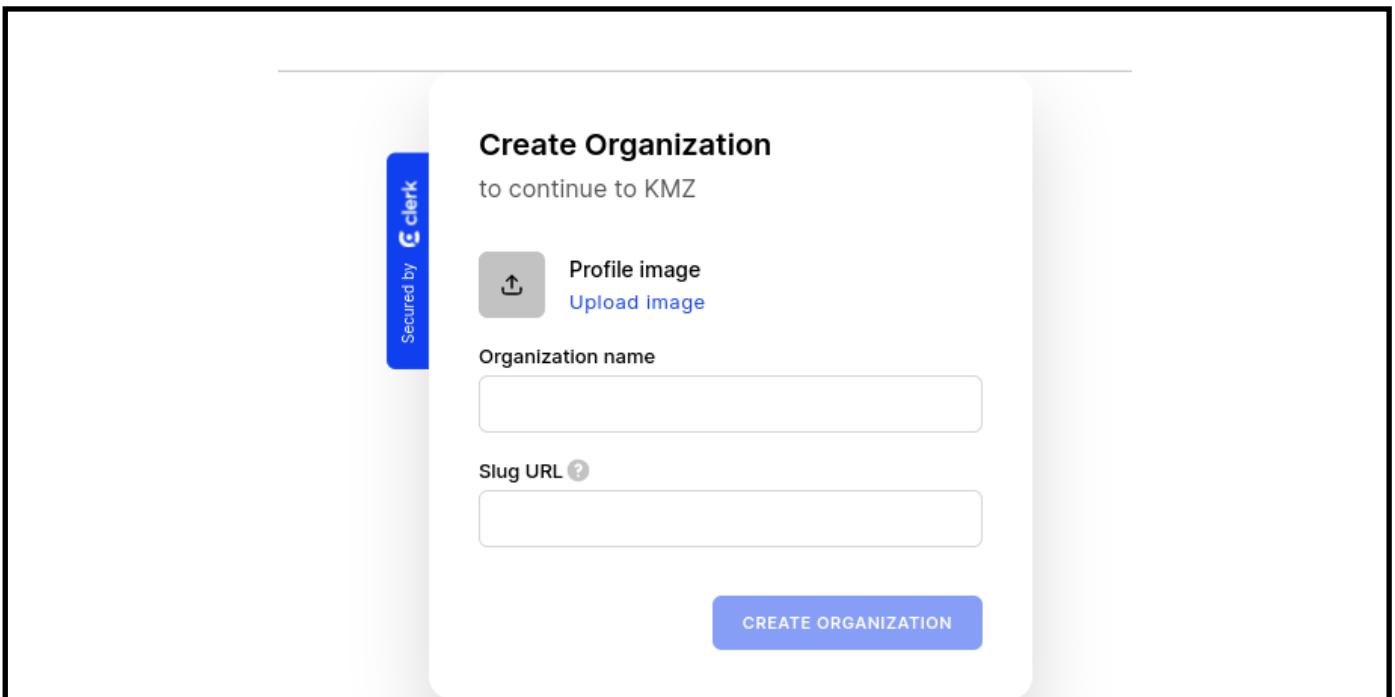


Рисунок 4.5 – Успешная авторизация пользователя

Sign in

to continue to KMZ

Secured by 

 Continue with Google

or

Email address

 Couldn't find your account.

No account? [Sign up](#)

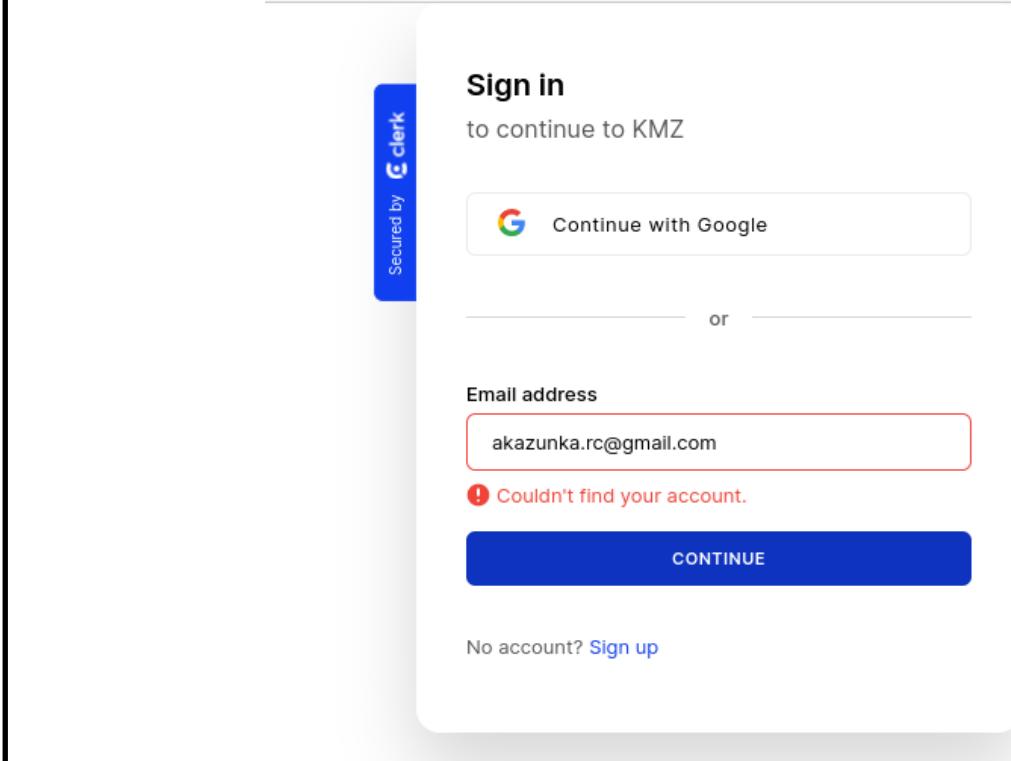


Рисунок 4.6 – Ввод некорректных данных пользователя

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ	Лист
------	------	----------	---------	------	------------------------------------	------

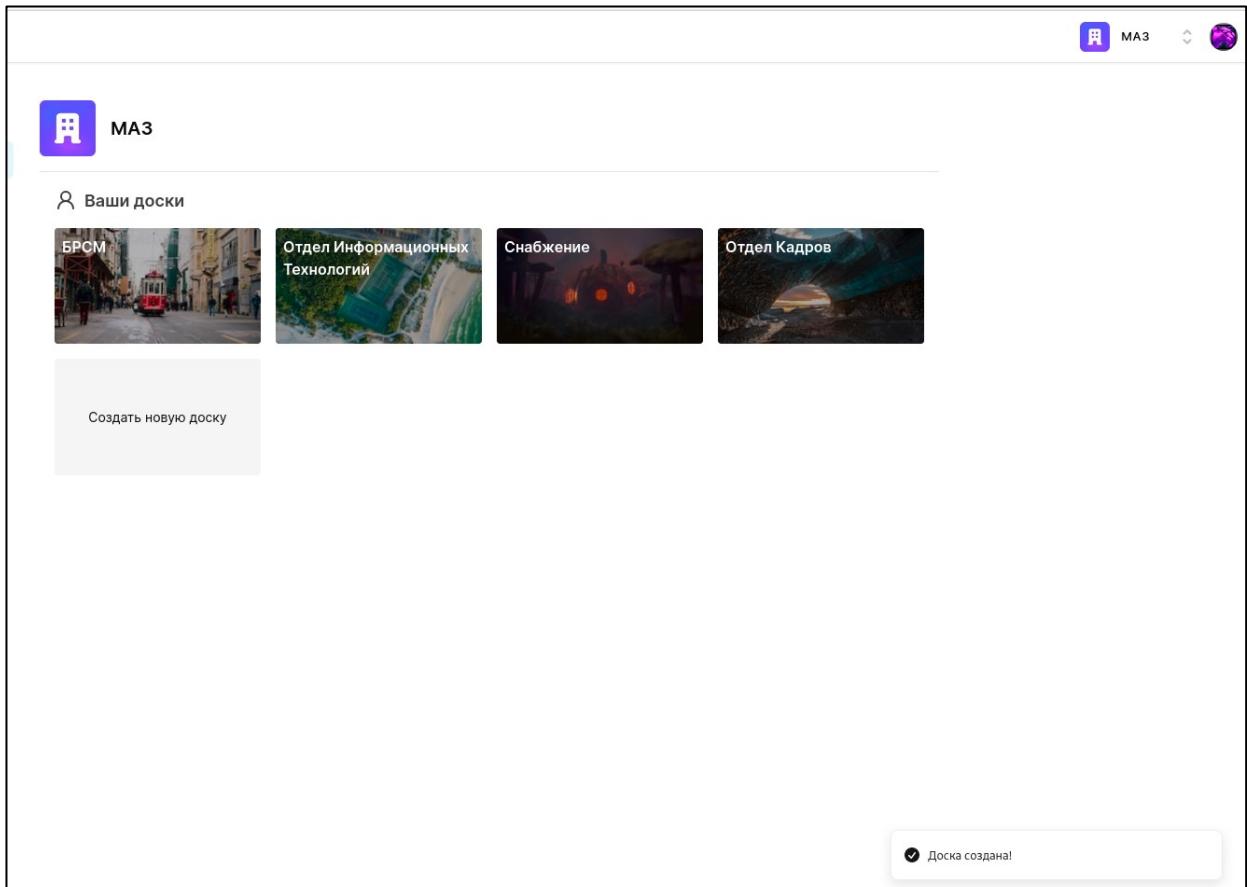


Рисунок 4.7 – Создание доски

Создать доску ×

× Изображение обязательно.

Название доски

Создать

Рисунок 4.8 – Ошибка заполнения обязательных полей

					Лист	УО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РП3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

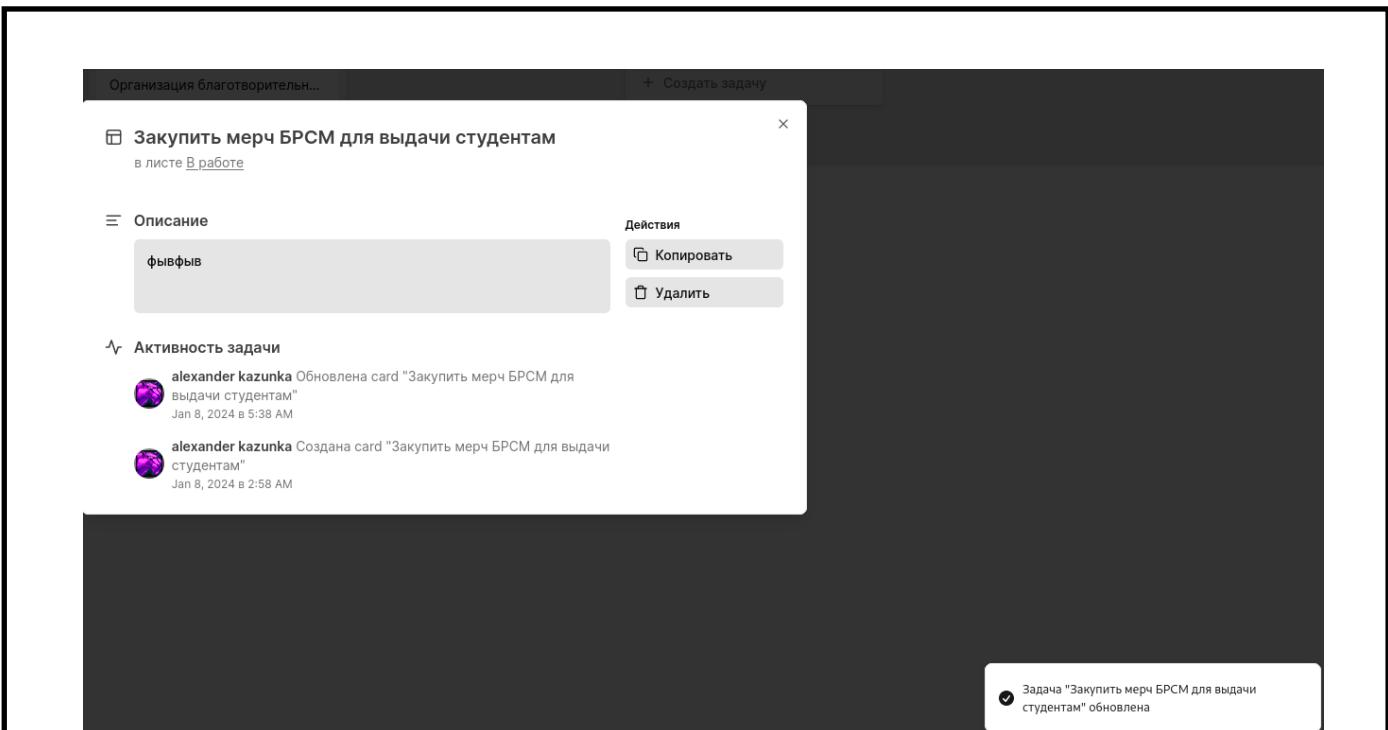


Рисунок 4.9 – Обновление задачи

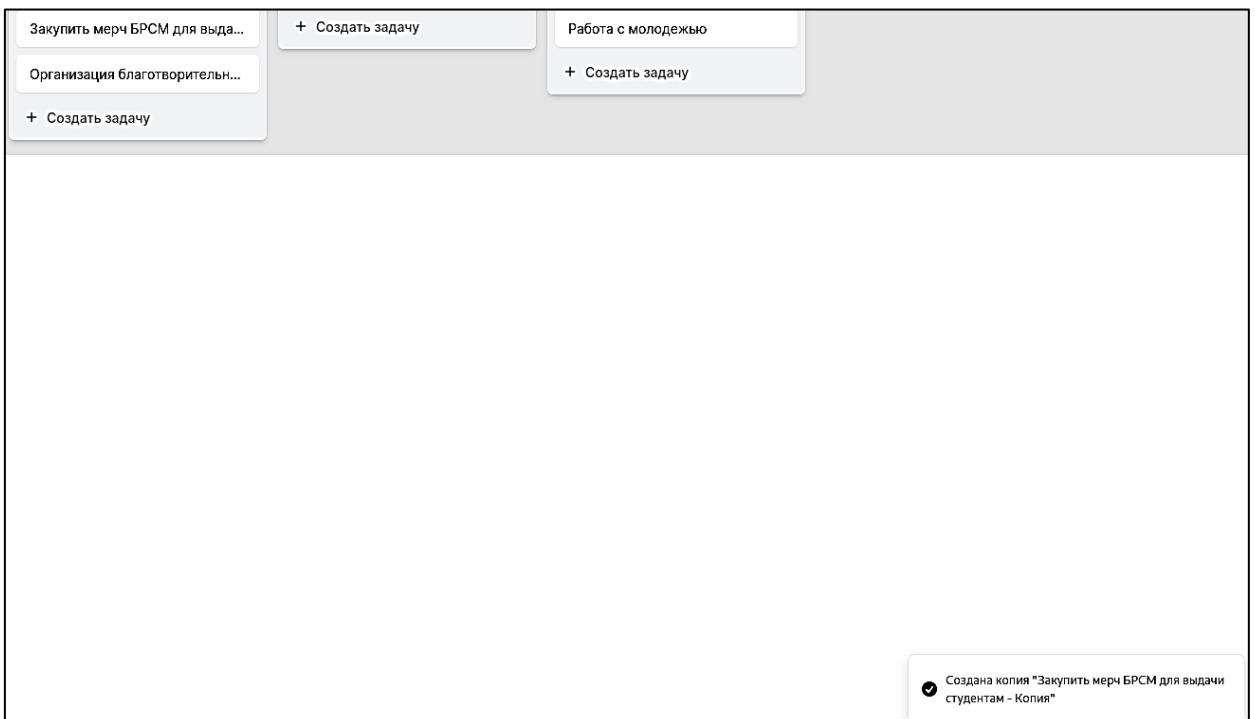


Рисунок 4.10 – Копирование задачи

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РП3

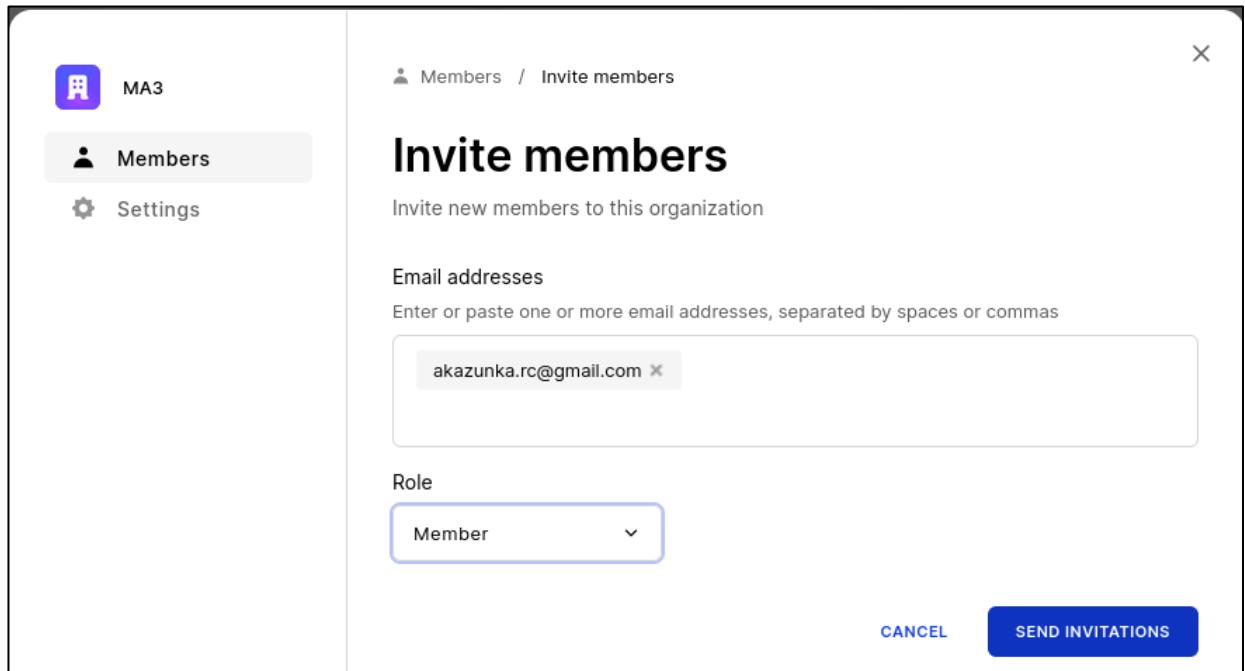


Рисунок 4.11 – Отправка приглашения пользователю

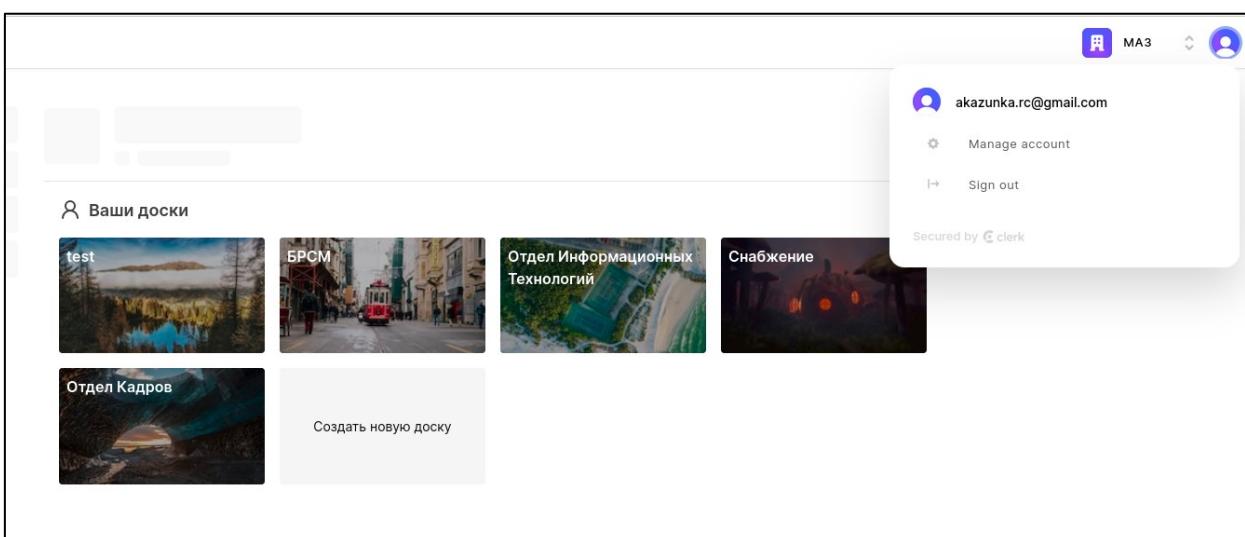


Рисунок 4.12 – Проверка доступа пользователя

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

The screenshot shows a digital whiteboard interface. On the left, there's a sidebar with options: 'Рабочие места', 'МАЗ' (selected), 'Доски', 'Активность' (highlighted in blue), and 'Настройки'. The main area displays a board titled 'МАЗ' with a list of activity logs:

- alexander kazunka Создана card "Закупить мерч БРСМ для выдачи студентам - Копия" Jan 8, 2024 в 5:40 AM
- alexander kazunka Обновлена card "Закупить мерч БРСМ для выдачи студентам" Jan 8, 2024 в 5:38 AM
- alexander kazunka Создана board "test" Jan 8, 2024 в 5:28 AM
- alexander kazunka Обновлена card "Принтер в кабинете" Jan 8, 2024 в 3:03 AM
- alexander kazunka Создана card "Благотворительный фонд" Jan 8, 2024 в 3:01 AM
- alexander kazunka Создана card "Варианты финансирования" Jan 8, 2024 в 3:00 AM
- alexander kazunka Создана card "Организация благотворительного мероприятия" Jan 8, 2024 в 2:59 AM
- alexander kazunka Создана card "Закупить мерч БРСМ для выдачи студентам" Jan 8, 2024 в 2:58 AM
- alexander kazunka Создана card "Принтер в кабинете" Jan 8, 2024 в 2:58 AM
- alexander kazunka Обновлена card "Работа с молодежью" Jan 8, 2024 в 2:57 AM
- alexander kazunka Обновлена card "Работа с молодежью" Jan 8, 2024 в 2:57 AM
- alexander kazunka Создана card "Работа с молодежью" Jan 8, 2024 в 2:56 AM
- alexander kazunka Создана list "Готово" Jan 8, 2024 в 2:56 AM
- alexander kazunka Создана list "Передано в работу другому отделу" Jan 8, 2024 в 2:56 AM
- alexander kazunka Создана list "В работе" Jan 8, 2024 в 2:55 AM
- alexander kazunka Создана list "Требует обсуждения" Jan 8, 2024 в 2:55 AM

Рисунок 4.13 – Активность по доске

4.4 Прочие виды тестирования

Тестирование производительности в инженерии программного обеспечения – тестирование, которое проводится с целью определения, как быстро работает вычислительная система или её часть под определённой нагрузкой. Также может служить для проверки и подтверждения других атрибутов качества системы, таких как масштабируемость, надёжность и потребление ресурсов.

Тестирование программного обеспечения было проведено посредством инструмента «Системный монитор» операционной системы Fedora Linux. Показатели нагруженности можно увидеть на рисунке 4.14.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

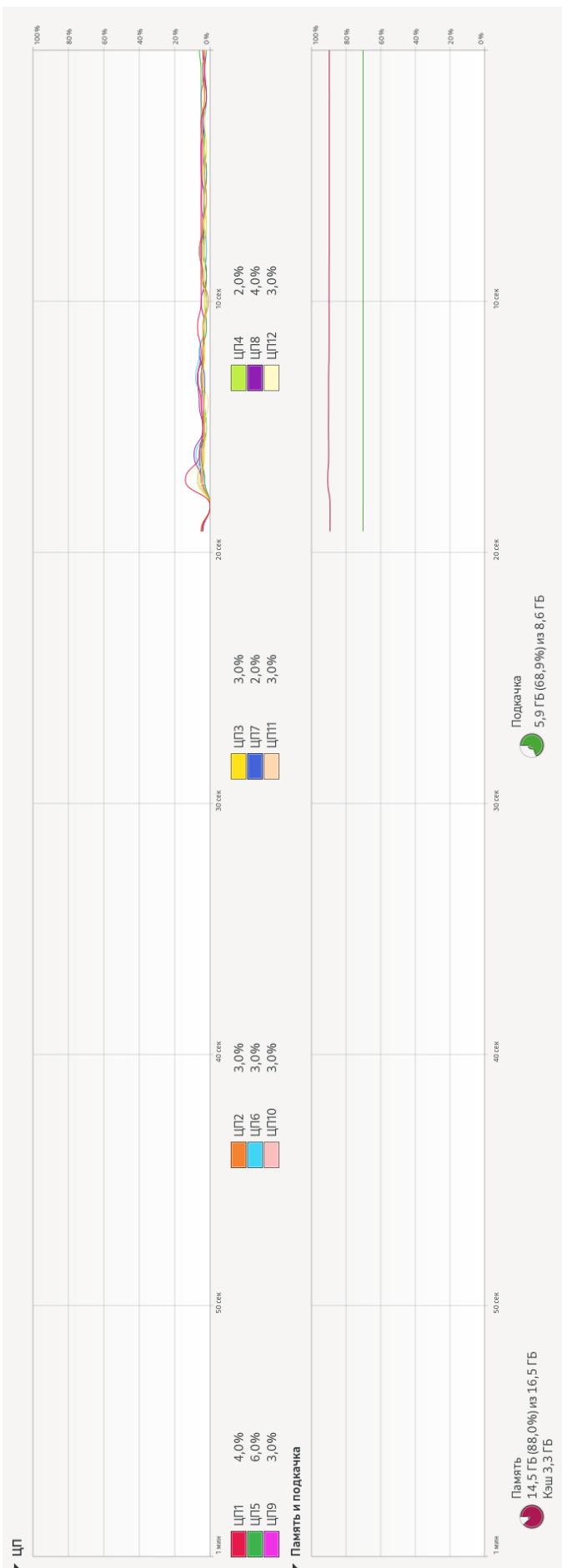


Рисунок 4.14 – Диспетчер задач

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Расчет общей трудоемкости разработки

На основе методики, представленной в Постановлении Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 27.06.2007 № 91 «Укрупненные нормы затрат труда на разработку программного обеспечения» был произведен расчет трудоемкости разработки программной системы.

При создании программного продукта важно оценить его себестоимости (затраты на разработку).

Затраты времени на разработку ПО определяются эмпирическим путем. Затраты времени включают:

- затраты труда на подготовку и описание задачи – $t_{оп}$;
- затраты труда на исследование алгоритма решения задачи – $t_{ис}$;
- затраты труда на разработку алгоритма (блок-схем) – $t_{ал}$;
- затраты труда на программирование алгоритма по блок-схеме – $t_{пр}$;
- затраты труда на отладку программы – $t_{отл}$;
- затраты труда на подготовку документов по задаче состоят из затрат труда на подготовку рукописей и времени на оформление документов – t_d .

Суммарные затраты труда рассчитываются как сумма составных затрат труда по формуле:

$$\sum t = t_{оп} + t_{ис} + t_{ал} + t_{пр} + t_{отл} + t_d, \quad (5.1)$$

Расчет суммарных затрат времени представлен в таблице 5.1.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	УО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
Разраб.	Казунка А.И.				Лист	Лист	Листов
Провер.	Чукасова-Ильинская Е.В.						
Реценз.							
Н. Контр.	Соколова А.С.						
Утврд.	Казаков В.Е.				УО «ВГТУ» каф. ИСиТ гр.Итс-10		

Таблица 5.1 – Ориентировочное распределение затрат времени

Вид работ	Трудоемкость в часах	
	всего	в том числе машинное время
Подготовку и описание задачи	2	–
Разработка технического задания	2	–
Исследование алгоритма решения задачи	8	–
Разработка алгоритма	20	20
Реализация (наполнение ИС данными), программирование алгоритма	80	80
Отладка программы	25	25
Подготовка и оформление документов	48	48
Итого:	$\Sigma t = 185$	$\Sigma t_{маш} = 173$

В соответствии с данными таблицы 5.1 суммарные затраты труда по разработке программного обеспечения составляют:

$$\Sigma t = 2 + 2 + 8 + 20 + 80 + 25 + 48 = 185 \text{ ч.}$$

5.2 Расчет затрат на разработку

5.2.1 Эксплуатационные затраты на оборудование

Стоимость оборудования не включается в себестоимость разработки программного обеспечения, но используется при расчете отдельных статей расходов. При написании программы в качестве оборудования предполагается использовать персональный компьютер, стоимость которого составляет: $C_K = 3200,00 \text{ руб.}$, $C_{ПР} = 1500,00 \text{ руб.}$

Суммарная годовая стоимость эксплуатационных затрат на оборудование $Z_{об}$ вычисляется по формуле:

$$Z_{об} = C_к + C_{пр} + Z_{тп.к} + Z_{тп.пр} + Z_{то.к} + Z_{то.пр} + Z_{комп.к} + Z_{комп.пр} + Z_{а.к} + Z_{а.пр} \quad (5.2)$$

где $C_к$ – стоимость системного блока, монитора и т.д., руб.;

$C_{пр}$ – стоимость принтера, сканера и т.д., руб.;

$Z_{тп.к}$ и $Z_{тп.пр}$ – затраты на транспортировку, установку и наладку, которые составляют от 3% до 5% стоимости компьютера, руб.;

$Z_{то.к}$ и $Z_{то.пр}$ – затраты на техническое обслуживание и ремонт оборудования, составляют 3% от стоимости компьютера, руб.;

$Z_{комп.к}$ и $Z_{комп.пр}$ – затраты на материалы и комплектующие составляют 2% от стоимости компьютера, руб.;

$Z_{а.к}$ и $Z_{а.пр}$ – годовые амортизационные отчисления, руб.

Рассчитываем затраты на транспортировку, установку и наладку компьютера по формуле:

$$Z_{тп.к} = \frac{C_к * \Pi_{тп}}{100}, \quad (5.3)$$

где $\Pi_{тп}$ – процент затрат на транспортировку, установку и наладку, 3%.

$$Z_{тп.к} = \frac{3200 * 3}{100} = 96 \text{ руб.}$$

Рассчитываем затраты на транспортировку, установку и наладку принтера по формуле:

$$Z_{тп.пр} = \frac{C_{пр} * \Pi_{тп}}{100}, \quad (5.4)$$

$$Z_{тп.пр} = \frac{1500 * 3}{100} = 45 \text{ руб.}$$

Рассчитываем затраты на техническое обслуживание и ремонт компьютера по формуле:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

$$Z_{\text{то.к}} = \frac{C_k * \Pi_{\text{tp}}}{100}, \quad (5.5)$$

где Π_{tp} – процент затрат на техническое обслуживание и ремонт компьютера, 3%.

$$Z_{\text{то.к}} = \frac{3200 * 3}{100} = 96 \text{ руб.}$$

Рассчитываем затраты на техническое обслуживание и ремонт принтера по формуле:

$$Z_{\text{то.пр}} = \frac{C_{\text{пр}} * \Pi_{\text{tp}}}{100}, \quad (5.6)$$

где Π_{tp} – процент затрат на техническое обслуживание и ремонт принтера, 4%.

$$Z_{\text{то.пр}} = \frac{1500 * 4}{100} = 60 \text{ руб.}$$

Рассчитываем затраты на материалы и комплектующие компьютера по формуле:

$$Z_{\text{комп.к}} = \frac{C_k * \Pi_{\text{tp}}}{100}, \quad (5.7)$$

где Π_{tp} – процент затрат на материалы и комплектующие компьютера, 2%.

$$Z_{\text{комп.к}} = \frac{3200 * 2}{100} = 64 \text{ руб.}$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ	

Рассчитываем затраты на материалы и комплектующие принтера по формуле:

$$Z_{\text{комп.пр}} = \frac{C_{\text{пр}} * \Pi_{\text{тр}}}{100}, \quad (5.8)$$

где $\Pi_{\text{тр}}$ – процент затрат на материалы и комплектующие принтера, 10%.

$$Z_{\text{комп.пр}} = \frac{1500 * 10}{100} = 150 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления – процесс постепенного перенесения стоимости средств труда по мере их физического и морального износа на стоимость производимых с их помощью продукции в целях аккумуляции денежных средств для последующего полного восстановления. Амортизационные отчисления производятся по установленным нормам амортизации, выражаются, в процентах к стоимости оборудования и рассчитываются по формуле:

$$Z_{\text{а.к}} = C_{\text{k}} * Ha, \quad (5.9)$$

$$Z_{\text{а.пр}} = C_{\text{пр}} * Ha, \quad (5.10)$$

где $Z_{\text{а.к}}$ – годовые амортизационные отчисления за компьютер, руб.;

где $Z_{\text{а.пр}}$ – годовые амортизационные отчисления за принтер, руб.;

Ha – норма амортизации.

$$Z_{\text{а.к}} = 3200 * 0,2 = 640 \text{ руб.};$$

$$Z_{\text{а.пр}} = 1500 * 0,2 = 300 \text{ руб.}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Рассчитанные показатели сводим в таблицу затрат на оборудование.

Таблица 5.2 – Эксплуатационные затраты на оборудование

Наименование статей затрат	Обозначение	Сумма, руб.
1. Стоимость компьютера, принтера	C_k	3200
	C_{pr}	1500
2. Стоимость транспортировки, установки и наладки компьютера, принтера	$Z_{tr.k}$	96
	$Z_{tr.pr}$	45
3. Техническое обслуживание и ремонт компьютера, принтера	$Z_{to.k}$	96
	$Z_{to.pr}$	60
4. Материалы и комплектующие компьютера, принтера	$Z_{comp.k}$	64
	$Z_{comp.pr}$	150
5. Амортизационные отчисления компьютера, принтера	$Z_{a.k}$	640
	$Z_{a.pr}$	300
Итого:	Z_{ob}	6151

Суммарная годовая стоимость эксплуатационных затрат на оборудование рассчитывается по формуле:

$$Z_{ob} = 3200 + 1500 + 96 + 45 + 96 + 60 + 64 + 150 + 640 + 300 = 6151 \text{ руб.}$$

5.2.2 Затраты на приобретение материалов

К статье «приобретение материалов» относятся стоимость материалов, покупных изделий, полуфабрикатов и других материальных ценностей, расходуемых непосредственно в процессе изготовления программного продукта. В стоимость материальных затрат включаются транспортные расходы (5% от стоимости материалов). Расчет статьи «материалы» приводится в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Материалы и покупные изделия

Наименование	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.	Транспортные расходы, руб.	Сумма, руб.
Бумага для принтера, пачка	2	17,9	35,8	1,79	37,59
Заправка тонера для картриджа, шт.	1	24	24	1,2	25,2
Диск CD-R	1	1,90	1,90	0,095	1,995
Папка для бумаги	5	1,20	6	0,3	6,3
Итого:			67,7	6,085	71,085

5.2.3 Затраты на потребляемую электроэнергию

К статье «затраты на потребляемую электроэнергию» относится стоимость потребляемой электроэнергии компьютером за время разработки программы.

Стоимость электроэнергии вычисляется по формуле:

$$Z_{\text{эл}} = M * K_3 * T_{\text{эф}} * C_{\text{эл}} * KС, \quad (5.11)$$

где M – мощность компьютера ($M=0,4$ кВт);

K_3 – коэффициент загрузки, учитывающий использование оборудования по времени (0,8);

$C_{\text{эл}}$ – стоимость 1 кВт·час электроэнергии (0,33554 (руб)./кВт для бюджетных организаций по состоянию на январь 2024 года);

$KС$ – коэффициент, учитывающий потери в сети ($KС=1,05$);

$T_{\text{эф}}$ – эффективный фонд рабочего времени, рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{эф}} = D_{\text{ном}} * T_{\text{см}} * \left(1 - \frac{\Pi_{\text{пр}}}{100}\right), \quad (5.12)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

где $D_{\text{ном}} = 255$ – номинальное число рабочих дней при пятидневной рабочей неделе;

$T_{\text{см}} = 8$ – продолжительность рабочего дня, ч;

$\Pi_{\text{пр}} = 2\%$ – планируемый процент времени на ремонт оборудования.

$$T_{\text{эф}} = 255 * 8 * (1 - 2 / 100) = 1999,2 \text{ ч};$$

$$Z_{\text{эл}} = 0,4 * 0,8 * 1999,2 * 0,33554 * 1,05 = 225,40 \text{ руб.}$$

Однако, полученная стоимость эксплуатационных затрат представляет собой годовую сумму затрат. Необходимо их скорректировать в соответствии с временным коэффициентом (так как оборудование эксплуатируется не весь год, а только в течение времени $\Sigma t_{\text{маш}}$)

$$Z_{\text{эл}} = \frac{Z_{\text{об}} * \Sigma t_{\text{маш}}}{T_{\text{эф}}}, \quad (5.13)$$

где $Z_{\text{об}}$ – эксплуатационные затраты на оборудование;

$T_{\text{эф}}$ – эффективный фонд рабочего времени, ч;

$\Sigma t_{\text{маш}}$ – общее время использования оборудования.

$$Z_{\text{эл}} = 6151 * 246 / 1999,2 = 756,87 \text{ руб.}$$

5.2.4 Затраты на оплату труда разработчика ПО

Затраты на оплату труда разработчика ПО ($Z_{\text{от}}$) включают затраты на оплату труда и отчисления от фонда оплаты платы. Затраты на оплату труда разработчика ПО складывается из двух составляющих: основной заработной платы и дополнительной заработной платы.

Основная заработная плата рассчитывается по формуле:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

$$З_{\text{осн}} = T_{\text{по.сл}} * C_{\text{т.мес}} * K_t / T_{\text{ср.мес}}, \quad (5.14)$$

где $T_{\text{по.сл}}$ – суммарные затраты труда, вычисляемые по формуле (5.1), корректируются на коэффициент сложности программы, ч;

$C_{\text{т.мес}} = 250$ – месячная тарифная ставка 4 разряда, руб.;

$K_t = 2,65$ – тарифный коэффициент, соответствующий разряду работ разработчика ПО;

$T_{\text{ср.мес}} = 167$ – среднемесячная расчетная норма рабочего времени (среднее количество часов работы в месяц), которая устанавливается ежегодно Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, ч.

Рассчитаем скорректированные затраты труда по формуле:

$$T_{\text{по.сл}} = T_{\text{по}} * K_{\text{сл}}, \quad (5.15)$$

где $K_{\text{сл}}$ – коэффициент сложности программы, рассчитывается по формуле

$$K_{\text{сл}} = c * (1 + p), \quad (5.16)$$

где c – коэффициент сложности программы;

p – коэффициент коррекции программы в процессе разработки.

$$K_{\text{сл}} = 1,25 * (1 + 0,05) = 1,3125;$$

$$T_{\text{по.сл}} = 185 * 1,3125 = 242,8 \text{ ч};$$

$$З_{\text{осн}} = 242,8 * 250 * 2,65 / 167,8 = 958,61 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработка плата составляет 20% от основной заработной платы и рассчитывается по формуле:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РП3

$$З_{\text{доп}} = З_{\text{осн}} * 20/100, \quad (5.17)$$

$$З_{\text{доп}} = 958,61 * 20/100 = 191,72 \text{ руб.}$$

Премия по действующему положению составляет 30% от основной заработной платы:

$$\text{Пр} = З_{\text{осн}} * 30/100, \quad (5.18)$$

$$\text{Пр} = 958,61 * 30/100 = 287,58 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда разработчика ПО в рублях представляют собой сумму основной и дополнительной заработной платы, премии и рассчитываются по формуле

$$З_{\text{пл}} = З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}} + \text{Пр}, \quad (5.19)$$

$$З_{\text{пл}} = 968,61 + 191,72 + 287,58 = 1447,91 \text{ руб.}$$

Отчисления от фонда оплаты труда включают отчисления в Фонд социальной защиты населения и страхование нанимателя от несчастных случаев на производстве – 35%.

Отчисления от фонда оплаты труда рассчитываются по формуле

$$\text{Отч} = З_{\text{пл}} * 35/100, \quad (5.20)$$

$$\text{Отч} = 1271,1 * 35/100 = 506,77 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда разработчика ПО перечислены в таблице 5.4.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РП3

Таблица 5.4 – Затраты на оплату труда разработчика ПО

Наименование статей затрат	Обозначение	Сумма, руб.
1. Основная заработка плата	$Z_{\text{осн}}$	958,61
2. Дополнительная заработка плата	$Z_{\text{доп}}$	191,72
3. Премия	Пр	287,58
4. Отчисления	Отч	506,77
Итого:		1944,68

5.2.4 Накладные расходы

Переменная часть накладных расходов, связанные с управлением, организационными расходами и прочими дополнительными затратами, составляют 50-70 % от фонда заработной платы и рассчитываются по формуле

$$Z_{\text{н}} = 0,7 * \Phi ZП, \quad (5.21)$$

$$Z_{\text{н}} = 0,7 * 1944,6 = 1361,28 \text{ руб.}$$

5.2.5 Затраты на сопровождение и адаптацию ПО

Суммарные затраты на разработку программного обеспечения считаются как сумма фонда заработной платы и отчислений от него, эксплуатационных затрат, затрат на материалы, накладных расходов. Расчет стоимости разработки программного обеспечения представлен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Стоимость программного обеспечения

Наименование статей затрат	Обозначение	Сумма, руб.
1	2	3
1. Затраты на оборудование	$Z_{\text{об}}$	6151
2. Затраты на материалы	$Z_{\text{м}}$	71,085
3. Затраты на потребляемую электроэнергию	$Z_{\text{эл}}$	756,87

Окончание таблицы 5.5

1	2	3
4. Основная заработка плата	$Z_{\text{осн}}$	958,61
5. Дополнительная заработка плата	$Z_{\text{доп}}$	191,72
6. Премия	Пр	287,58
7. Отчисления	Отч	506,77
8. Накладные расходы	$Z_{\text{н}}$	1361,28
9. Себестоимость ПО без учета расходов на сопровождение и адаптацию	$C_{\text{по}}$	10284,91
10. Расходы на сопровождение и адаптацию, 10% от $C_{\text{по}}$	Z_c	1028,49
Полная себестоимость	$C_{\text{полн}}$	11313,4

5.3 Расчет экономического эффекта (прибыли) у разработчика программного обеспечения при реализации его заказчику

Заказчик оплачивает разработчику всю сумму расходов по проекту с учетом прибыли разработчика и налога на добавленную стоимость с учетом качества, потребительских свойств продукции (ПО) и конъюнктуры рынка. Таким образом, в дипломном проекте отпускная цена программного обеспечения, представляет собой не цену за единицу продукции, а цену проекта вместе с его исходными кодами и документацией за которую его можно продать и получить определенную выгоду.

Прогнозируемая отпускная цена ПО (Π) с учетом НДС рассчитывается по формуле:

$$\Pi = \frac{(C_{\text{полн}} + \Pi) * (100 + CT_{\text{нди}})}{100}, \quad (5.22)$$

где $C_{\text{полн}}$ – полная себестоимость ПО, руб.;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РП3

Π – прибыль разработчика ПО, руб.;

$СТ_{нДС}$ – ставка налога на добавленную стоимость (20 %), в %.

Прибыль закладывается в цену исходя из уровня рентабельности, расчет производится по формуле

$$\Pi = \frac{R * C_{полн}}{100}, \quad (5.23)$$

где R – уровень рентабельности, %;

$C_{полн}$ – полная себестоимость ПО, руб.

$$\Pi = 20 * 11313,4 / 100 = 2262,68 \text{ руб.}$$

$$\Pi = (11313,4 + 2262,68) * (100 + 20) / 100 = 16291,29 \text{ руб.}$$

Ввиду того, что программное обеспечение разрабатывается для одного объекта, в качестве экономического эффекта разработчика от реализованного программного обеспечения можно рассматривать чистую прибыль, которая рассчитывается по формуле:

$$\Pi_{ч} = \Pi - (C_{пп} / 100 * \Pi), \quad (5.24)$$

где $C_{пп} = 20\%$ – ставка налогообложения прибыли.

$$\Pi_{ч} = 2262,68 - (20 / 100 * 2262,68) = 1810,15 \text{ руб.}$$

Таким образом, разработчик программного обеспечения может продать заказчику программное обеспечение по рассчитанной цене (формула (5.22)), что покроет затраты на разработку ПО (таблица 5.5) и обеспечит получение чистой прибыли при его реализации заказчику (формула (5.24)).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

6 ОХРАНА ТРУДА

Согласно Закону об охране труда от 23 июня 2008 г. № 356-З (в ред. Закона Республики Беларусь от 17.07.2023 N 300-З) дается следующее определение понятию охраны труда.

Охрана труда – система обеспечения безопасности жизни и здоровья работающих в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационные, технические, психофизиологические, санитарно-противоэпидемические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия и средства.

Требования по охране труда – нормативные предписания, направленные на сохранение жизни, здоровья и работоспособности работников в процессе их трудовой деятельности, содержащиеся в нормативных правовых актах, в том числе технических нормативных правовых актах.

Систему законодательных актов, регулирующих вопросы охраны труда в республике, составляют Конституция Республики Беларусь, Концепция государственного управления охраной труда Республики Беларусь, Закон Республики Беларусь «Об охране труда», Трудовой кодекс Республики Беларусь, Законы Республики Беларусь «Об основах государственного социального страхования», «О пенсионном обеспечении», «О санитарно-эпидемическом благополучии населения», «О техническом нормировании и стандартизации», «О пожарной безопасности», «О промышленной безопасности», «О радиационной безопасности населения», «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О здравоохранении», «О предприятиях» и др. НПА, ТНПА, ЛНПА.

Охрана труда имеет большое социальное, экономическое и правовое значение. Социальное значение охраны труда заключается в следующем:

- охрана жизни и здоровья работника от возможных воздействий вредных условий производства;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
Разраб.	Казунка А.И.						
Провер.	Полко Е.П.						
Реценз.							
Н. Контр.	Соколова А.С.						
Утв.рд.	Казаков В.Е.						
Охрана труда					Лист.	Лист	Листов
					ЧО «ВГТУ» каф.ИСиТ гр.Итс-10		

- сохранение работоспособности и трудового долголетия работника;
- охрана труда способствует гуманизации труда, содействует его культурно-техническому росту.

Экономическое значение охраны труда заключается в следующем:

- способствует росту производительности труда работников, росту производства и экономики;
- способствует экономии фонда социального страхования и сокращению потерь рабочего времени.

Тема дипломного проекта «Разработка информационной системы управления задачами команды». Рассмотрим рабочее место инженера-программиста предприятия.

Таблица 6.1 – Общие сведения о рабочем месте

Организация	IT-компания
Цех	-
Участок (бюро, сектор)	-
Код и наименование профессии (должности) по ОКРБ	2512-001 Инженер-программист
Число рабочих смен	1 смена, 8 часов
Характеристика выполняемой работы по ЕТКС, ЕКСД рабочей (должностной) инструкции. Наименование технологического процесса (вида работ).	Участвует в выборе языка программирования для описания алгоритмов и структур данных. Разрабатывает, отлаживает, анализирует и оптимизирует программный код на основе готовых спецификаций. Выполняет работу по ее подготовке к отладке. Проводит отладку разработанных программ, корректирует их в процессе стабилизации и сопровождения. Принимает участие в создании библиотек стандартных программ, в разработке форм документов, подлежащих электронной обработке, в проектировании программ, позволяющих расширить область применения вычислительной техники. Выполняет работу по унификации процессов разработки программ. Разрабатывает и внедряет методы автоматизации программирования.
Обслуживаемое оборудование: наименование, количество единиц (указать)	-
Применяемые инструменты и приспособления (технологическая оснастка)	Ноутбук ASUS TUF FX506FX
Используемые сырье, материалы (указать)	-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Проведем оценку факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса (таблицы 6.2-6.4).

Таблица 6.2 – Оценка факторов производственной среды

Электромагнитные поля и неионизирующие излучения		
Напряженность электрического поля, В/м		
– от 5 Гц до 2 кГц	25	21
– от 2 кГц до 400 кГц	2,5	0,6
Плотность магнитного потока, нТл		
– от 5 Гц до 2 кГц	250	210
– от 2 кГц до 400 кГц	25	6
Электростатические поля, кВт/м	15	5,6
Микроклимат		
Температура воздуха, °С	21-28	22
Относительная влажность, %	15-75	50
Скорость движения воздуха, м/с	0,1-0,2	0,1
Освещенность, лк	300	320

Таблица 6.3 – Оценка тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Фактическое значение показателя
1	2
3.1 Физическая динамическая нагрузка, кгм	
3.1.1 Региональная нагрузка при перемещении груза на расстояние до 1 м	До 2 500
3.1.2 Общая нагрузка при перемещении груза на расстояние: – от 1 до 5 м	До 12 500
- более 5 м	-
3.2 Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг	До 2
3.2.1 Подъем и перемещение тяжести при чередовании с другой работой	3-12,5

Окончание таблицы 6.3

1	2
3.2.2 Подъем и перемещение тяжестей постоянно в течение рабочей смены	10
3.2.3 Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены: - с рабочей поверхности - с пола	До 350 -
3.3 Стереотипные рабочие движения, количество за смену	
3.3.1 При локальной нагрузке	До 20 000
3.3.2 При региональной нагрузке	-
3.4 Статическая нагрузка, кг (силы) · с	
3.4.1 Одной рукой	До 36 000
3.4.2 Двумя руками	20 000
3.4.3 С участием мышц корпуса, ног	
3.5 Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40 % времени смены
3.6 Наклоны корпуса	10
3.7 Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км	
3.7.1 По горизонтали	До 4
3.7.2 По вертикали	До 1

Таблица 6.4 – Оценка напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса		Характеристика показателей в соответствии с гигиеническими критериями
1	2	
4.1 Интеллектуальные нагрузки		
4.1.1 Содержание работы		Решение задач по инструкции

Продолжение таблицы 6.4

1	2
4.1.2 Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов, но не требуется коррекция действий
4.1.3 Распределение функций по степени сложности задания	Обработка и выполнение задания
4.1.4 Характер выполняемой работы	Работа по установленному регламенту
4.2 Сенсорные нагрузки	
4.2.1 Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)	До 25
4.2.2 Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	60
4.2.3 Число производственных объектов одновременного наблюдения	1
4.2.4 Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	0,5-0,7 мм – 80% более 0,7 – 20%
4.2.5 Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	
4.2.6 Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену): - при буквенно-цифровом типе отображения информации;	До 3
- при графическом типе отображения	До 3
4.2.7 Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов от 90% до 80%. Помехи присутствуют
4.2.8 Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное кол-во часов, наговариваемое в неделю)	
4.3 Эмоциональные нагрузки	

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Окончание таблицы 6.4

1	2
4.3.1 Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибок.	Ответственность за качество работы, влечёт дополнительные усилия со стороны руководства
4.3.2 Степень риска для собственной жизни	Исключена
4.3.3 Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена
4.4 Монотонность нагрузок	
4.4.1 Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в много-кратно повторяющихся операциях	Более 10
4.4.2 Продолжительность выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций, с	25-100
4.4.3. монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	76-80
4.5 Режим работы	
4.5.1 Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)

Из таблиц 6.3 – 6.4 следует, что инженер предприятия подвержен всем видам нагрузок: эмоциональной, сенсорной и интеллектуальной.

На основании представленных данных разработаем карту рисков рабочего места инженера-программиста.

Все риски, связанные с каждой идентифицированной опасностью, анализируются, оцениваются и классифицируются по уровням рисков для устранения, снижения уровня или управления риском существующими методами.

Для определения величины рисков используется формула:

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

$$R = P \times S, \quad (6.1)$$

где R – риск, балл;

P – вероятность возникновения опасности, балл;

S – серьезность последствий воздействия опасности, балл.

Вероятность воздействия опасности P определяется по таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Оценка вероятности возникновения опасности Р

Значение P, балл	Вероятность	Описание
1	Минимальная	Вероятность возникновения является незначительной. Практически невозможно предположить, что подобный фактор может возникнуть
2	Умеренная	Вероятность возникновения остается низкой. Подобного рода условия возникают в отдельных случаях, но шансы для этого невелики
3	Существенная	Вероятность возникновения находится на среднем уровне. Условия для этого могут реально и неожиданно возникнуть
4	Значительная	Вероятность возникновения является высокой. Условия для этого возникают достаточно регулярно и (или) в течение определенного интервала времени
5	Очень высокая	Вероятность возникновения является очень высокой. Условия обязательно возникают на протяжении достаточно продолжительного промежутка времени (обычно в условиях нормальной эксплуатации)

Серьезность последствий воздействия опасности S определяется по таблице 6.6.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Таблица 6.6 – Оценка серьезности последствий воздействия опасности S

Значение S, балл	Последствия воздействия опасности	Описание	
		работник	материал, ценности, производственная среда
1	Минимальные	Незначительное воздействие, первая медицинская помощь, микротравмы	Незначительное воздействие на оборудование или ход работы
2	Умеренные	Угроза жизни отсутствует, оформление акта формы Н-1, потеря трудоспособности сроком более 1 дня	Для устранения повреждений необходима дополнительная помощь или приостановка работы
3	Существенные	Присутствует потенциальный риск для здоровья, тяжелая травма, профессиональное заболевание	Необходимы значительные материальные вложения для устранения последствий
4	Значительные	Групповые несчастные случаи с тяжелыми последствиями; несчастный случай со смертельным исходом	Существенное воздействие на оборудование и ход работ
5	Катастрофические	Несколько несчастных случаев со смертельным исходом	Значимый ущерб для оборудования и окружающей среды

Полученная по формуле величина риска R сравнивается со шкалой допустимости (таблица 6.7).

Таблица 6.7 – Шкала допустимости риска

Категория риска, R		Значение, балл
Низкий	Приемлемый	Менее 6
Умеренный		От 6 до 12
Высокий	Неприемлемый	Выше 12

Карта идентификации опасностей и оценки рисков представлена в таблице 6.8.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РП3

Таблица 6.8 – Идентификация опасностей и оценки рисков

Опасность, описание опасности	Описание риска	Оценка базового риска, балл			Существующие меропри- ятия по управлению рисками	
		Серьезность последствий, S	Вероятность, P	Итоговая величина риска, R		
1	2	3	4	5	6	7
Профессия, должность: Инженер-программист						
Повышенное зна- чение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Электротравмы местного и обще- го характера	3	1	3	П	Коллективные средства защиты, инструктаж
Повышенная напряженность электромагнитного поля	Повышенная утомляемость	2	1	2	П	Соблюдение режимов труда и отдыха
Умственное перенапряжение	Повышенная утомляемость	2	2	4	П	Соблюдение режимов труда и отдыха. Соблю- дение графика регламен- тированных перерывов при работе с ПК
Повышенная напряженность электромагнитного поля	Повышенная утомляемость	2	1	2	П	Соблюдение режимов труда и отдыха
Повышенная напряженность электромагнитного поля	Повышенная утомляемость	2	1	2	П	Соблюдение режимов труда и отдыха

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Продолжение таблицы 6.8

1	2	3	4	5	6	7
Умственное перенапряжение	Повышенная утомляемость	2	2	4	П	Соблюдение режимов труда и отдыха. Соблюдение графика регламентированных перерывов при работе с ПК
Перенапряжение анализаторов	Повышенная утомляемость, ухудшение зрения, статические перегрузки костно-мышечного аппарата	3	2	6	П	Соблюдение режимов труда и отдыха. Соблюдение графика регламентированных перерывов при работе с ПК. Выполнение комплекса упражнений для глаз
Эмоциональные перегрузки	Повышенная утомляемость, стресс, нервное перенапряжение	2	2	4	П	Соблюдение режимов труда и отдыха
Возникновение пожара	Воздействие токсичных веществ и газов (продуктов горения) при пожаре внутри помещений	3	1	3	П	Инструктаж, соблюдение требований пожарной безопасности
Опасность удара (контакт с конструктивными элементами зданий и помещений)	Падение, травмирование во время передвижения	2	1	2	П	Содержание рабочих мест и проходов в надлежащем состоянии. Информирование об авариях и несчастных случаях, произошедших в других организациях
Скользкая поверхность (пол, ступени лестниц, территории)	Падение, травмирование во время передвижения	3	2	6	П	Контроль за состоянием зданий, территории. Уборка снега, наледей, посыпка песком обледневших участков территории в зимний период

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Окончание таблицы 6.8

1	2	3	4	5	6	7
Противоправные действия других лиц	Телесные повреждения	2	1	2	П	Соблюдение требований безопасности при нахождении на территории организации

Оценка организации охраны труда, производственной санитарии и промышленной безопасности приведена в таблице 6.9.

Таблица 6.9 – Характеристика производственной санитарии и промышленной безопасности

Исходные параметры	Характеристика реализуемого параметра
1	2
Организационные мероприятия по обеспечению охраны труда	инструктаж
Количество имевших место за отчетный период:	-
- аварий/количество пострадавших	-
- инцидентов/количество пострадавших	-
- несчастных случаев/количество пострадавших	-
Технические средства и оборудование, обеспечивающие параметры микроклимата:	
- предусматриваемые системы вентиляции	естественная
- система отопления в помещении	центральное водяное отопление
- способ уборки помещения	влажная
Технические средства и оборудование, обеспечивающие параметры освещения:	
- характеристика зрительной работы, разряд и подразряд зрительной работы	IVa
- вид и система искусственного освещения в помещении	Рабочее, комбинированное
- источники искусственного освещения / мощность ламп	ЛДЦ 80/80 Вт
- исполнение светильников / количество	Подвесные открытые сверху

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Окончание таблицы 6.9

1	2
- исполнение естественного освещения (боковое или боковое и верхнее)	Боковое
- мероприятия по обеспечению нормальной зрительной работы (до нормируемых значений) на рабочих местах	Чистка светильников, световых проёмов, источник местного освещения
Технические средства и оборудование, обеспечивающие техническую безопасность:	
- знаки безопасности на оборудовании	-
класс помещения по опасности поражения электрическим током	без повышенной опасности
- класс электрооборудования по способу защиты человека от поражения электрическим током	I
- сопротивление изоляции токоведущих частей, МОм	0,5
- тип заземления	T-N
- места (зоны) накопления зарядов статического электричества.	ПЭВМ
- средства технической и коллективной защиты от поражения электрическим током и статического электричества	изоляция, УЗО
- основные и дополнительные электрозащитные средства	-

В соответствии с информацией, представленной в таблице 6.9 представленные мероприятия по обеспечению электробезопасности соответствуют ТКП 181-2009 (02230) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427–2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Далее приведен расчёт необходимого количества светильников для освещения помещения методом светового потока.

Расчет искусственного освещения в цехе производится методом светового потока по формуле:

$$N = \frac{E_H \times S \times z \times k}{n \times F}, \quad (6.2)$$

где N – число светильников, обеспечивающее требуемую освещенность в помещении, шт.;

E_H – нормируемая освещенность, лк; (для IVa разряда зрительной работы и малого, среднего и большого контраста объекта с фоном – 300 лк);

F – световой поток одной лампы (для ламп ЛДЦ-80 Вт – 3740);

S – площадь помещения, м² (19,2 м²);

k – коэффициент запаса, (примем равным 1);

z – поправочный коэффициент, (примем равным 1,2);

η – коэффициент использования светового потока, зависит от типа светильника, индекса помещения i , коэффициентов ρ_p , ρ_{st} , и ρ_r отражения потолка, стен и рабочей поверхности.

Для подвесных открытых сверху ламп, коэффициент использования светового потока для подвесных открытых сверху η составляет 0,52. Подставляя данные в формулу (6.2), получаем необходимое количество светильников:

$$N = \frac{300 \times 19,2 \times 1,2 \times 1}{0,52 \times 3240} = \frac{6912}{1684,8} = 4,1 \text{ шт.}$$

Принимаем количество ламп – 4 шт. В помещении установлено 2 светильника.

Система пожарной безопасности – это комплекс экономических, социальных, организационных, научно-технических и правовых мер, а также сил и средств, направленных на предупреждение возможных причин пожаров в дирекции.

Возможные причины возникновения пожара: неисправность электропроводки, неосторожное обращение с огнем, нахождение в помещении го-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

рюче-смазочных материалов и других легко воспламеняющихся веществ.

В таблице 6.10. отражены основные характеристики организации по степени подверженности пожарам.

Таблица 6.10 – Противопожарные мероприятия

Исходные параметры	Значение реализуемого параметра
Наименование помещения	Кабинет
Материал стен	кирпич
Класс функциональной пожарной опасности	Ф 4.3
Категория по взрыво-пожароопасности	–
Класс пожарной опасности строительных конструкций	K0
Предел огнестойкости строительных конструкций:	
стен	R 60
перекрытий	REI-45
Степень огнестойкости здания	II
Количество эвакуационных выходов, шт.	1
Автоматические установки огнетушения	–
Тип извещателей о пожаре	дымовой
Первичные средства огнетушения, количество	ОП-4 – 1шт

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности соответствуют требованиям приложения № 3 Декрета Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7 «Общие требования пожарной безопасности к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования», ТНПА противопожарного нормирования и стандартизации.

Во исполнение Закона Республики Беларусь «О пенсионном обеспечении» все объекты хозяйственной деятельности независимо от формы собственности обязаны проводить не реже одного раза в пять лет аттестацию рабочих мест по условиям труда.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Аттестация проводится в соответствии с Положением о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и Инструкцией по оценке условий труда при аттестации рабочих мест по условиям труда и предоставлению компенсаций по ее результатам.

В основу аттестации рабочих мест положены гигиенические критерии оценки условий труда, установленные в Санитарных нормах, правилах и гигиенических нормативах «Гигиеническая классификация условий труда», утвержденных Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 г. № 211.

В соответствии с этим документом условия труда подразделяются на четыре класса: оптимальные, допустимые – относятся к безопасным, вредные и опасные. Компенсация профессиональных вредностей, а также средства защиты и личная гигиена рабочих представлены в таблице 6.11.

Таблица 6.11 – Компенсация профессиональных вредностей. Средства индивидуальной защиты и личная гигиена работающих

Исходные параметры	Значение реализуемого параметра
Профессия (должность)	Инженер - программист
Условия труда	2 класс – допустимые
Продолжительность дополнительного отпуска, дни	1 (по контракту)
Пенсионный возраст, лет (2024)	
– женщин	58
– мужчин	63
Обеспечение ЛПП	
Спецодеждой	–
Спецобувью	–
Средствами индивидуальной защиты органов зрения и дыхания	–
Средства обеззараживания кожи	вода, мыло, антисептик
Метод обеззараживания кожи	мытье рук
Периодичность медосмотра	–

В ходе выполнения раздела «Охрана труда» была проделана следующая работа:

- Дано характеристика объекта с точки зрения охраны труда: условия труда инженера-программиста предприятия относятся к допустимым условиям (2 класс), которые характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма, возникающие под их воздействием, восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия на состояние здоровья работников в ближайшем и отдаленном периоде.
- Разработана карта идентификации опасностей и оценки рисков для инженера-программиста предприятия.
- Произведена оценка организации охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ	

7 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Промышленная экология – прикладная наука о взаимодействии промышленности и окружающей среды, и наоборот – влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов. Общая характеристика экологической деятельности организации приведена в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Общая характеристика экологической деятельности организации

Исходные параметры	Значение реализуемого параметра
Нормативы допустимых выбросов (НДВ) (из экологического паспорта)	не требуется
Объем сброса сточных вод, м ³ (из экологического паспорта)	из расчета 0,17 м ³ /день на 1 работающего в организации
Количество (объем) образования твердых бытовых отходов, т (м ³) /день	2 контейнера 0,08 м ³ / два раза в неделю вывоз
Наличие систем очистки воды и сточных вод	Отсутствует
Обращение (утилизация, рециклинг, переработка, захоронение и т. п.) с отходами	Раздельный сбор, складирование в контейнер и вывоз, сдача макулатуры, ежегодно
Мероприятия по энергосбережению	Рациональное использование электроэнергии

В таблице 7.2 приведены экологические аспекты деятельности и виды воздействия экологических аспектов на окружающую среду, а также возможные мероприятия по сокращению воздействия.

					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Казунка А.И.						
Провер.	Лопко Е.П.						
Реценз.							
Н. Контр.	Соколова А.С.						
Утврд.	Казаков В.Е.						
Промышленная экология					Лист.	Лист	Листов
					ЧО «ВГТУ» каф.ИСиТ гр.Итс-10		

Таблица 7.2 – Экологические аспекты деятельности и виды воздействия экологических аспектов на окружающую среду

Экологический аспект	Воздействие на окружающую среду (работающих)	Предложения по сокращению воздействия
Освещенность	Расход энергии	Рациональное использование электроэнергии
Отработанные лампы	Загрязнение тяжелыми металлами	Сортировка, централизованный сбор и утилизация
Энергия	Загрязнение атмосферы	Рационально использование, мероприятия по энергосбережению
ЭМП	воздействие ЭМП на работающих	Соблюдение режима труда, современное оборудование
Информация	перенапряжение анализаторов	Более эффективные системы поиска информации
Мусор	Твердые отходы производства	Раздельный сбор. Переработка вторичного сырья
Сточная вода (бытовая)	Загрязнение гидросфера	Установка счетчика, фильтра, использование рециркуляции бытовой воды

Утилизация компьютерной и офисной техники – это передовой подход к сохранению окружающей среды с пользой для бюджета. Речь идет о специальной услуге, которую оказывают профильные компании, принимая устаревшие единицы электрооборудования и комплектующие для дальнейшей переработки. Сдача компьютерной техники на переработку целесообразна и в рамках небольших компаний, и в крупных международных корпорациях.

Утилизация устаревшей компьютерной техники включает несколько этапов:

- оценка технического состояния устройств и составление "дефектных" актов;
- перевозка утилизируемой техники;
- извлечение ценных деталей и материалов из списанных устройств;
- сортировка;

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ	

- упаковка;
- переработка полученного лома с последующим извлечением драгоценных металлов.

Выводы по разделу «Промышленная экология». Для улучшения экологического состояния:

- определять экологические аспекты – элементы деятельности организации, ее продукция или услуги, которые могут оказывать воздействия на окружающую среду;
- сформировать Программу УОС с учетом важности выявленных экологических аспектов и связанных с ними воздействий на окружающую среду;
- выявлять, минимизировать и предотвращать неблагоприятное воздействие производственной деятельности на окружающую среду, снижая выбросы вредных веществ в атмосферу, сбросы сточных вод и образование отходов;
- предотвращать и снижать риски загрязнения окружающей среды, связанные с аварийными ситуациями.

В ходе выполнения данного раздела был определён экологический аспект деятельности и виды воздействия экологических аспектов на окружающую среду.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

8 РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Ресурсосбережение – это организационная, экономическая, техническая, научная, практическая, информационная деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающие все стадии жизненного цикла изделий и направленные на рациональное использование и экономию ресурсов.

Основными задачами ресурсосбережения являются:

- сбережение топлива и энергии (в том числе электрической энергии и тепловой, включая энергию пара, воды, сжатого воздуха, кислорода);
- рациональное использование и экономия материальных ресурсов;
- максимальное сохранение природных ресурсов;
- сохранение равновесия между развитием производств и потреблением вторичных материальных ресурсов с сохранением устойчивости окружающей техногенной среды;
- совершенствование систем управления качеством производства продукции, ее реализации и потребления, оказания услуг;
- обеспечение экономически эффективного и безопасного использования вторичных материальных ресурсов.

Основными правовыми документами в области рационального использования энергоресурсов и энергосбережения являются:

1. Закон «Об энергосбережении», который устанавливает правовые основы отношений юридических и физических лиц в сфере энергосбережения. В соответствии с этим законом источниками финансирования мероприятий по энергосбережению являются средства республиканского и местных бюджетов, республиканских фондов энергосбережения, юридических и физических лиц, инновационных фондов

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
Разраб.		Казунка А.И.					
Провер.		Соколова А.С.					
Реценз.							
Н. Контр.		Соколова А.С.					
Утврд.		Казаков В.Е.					
Ресурсосбережение				Лист. Лист. Листов			
				ЧО «ВГТУ» каф.ИСиТ гр.Итс-10			

министерств и ведомств, кредиты;

2. Директива Президента Республики Беларусь от 27 января 2016 г. «"О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства».

В развитие этих основополагающих документов принимаются соответствующие постановления Совета Министров Республики Беларусь, государственные, отраслевые программы по энергосбережению.

Кроме того, основные направления энергосбережения регламентируются международными, межгосударственными и государственными нормативными правовыми актами, техническими нормативными правовыми актами, утвержденными специально уполномоченными государственными органами надзора и контроля.

В качестве меры энергосбережения в Беларуси используется энергетический менеджмент и аудит.

Энергетический менеджмент – это инструмент управления предприятием, который обеспечивает постоянное исследование, позволяющее обладать знанием о распределении и уровнях потребления энергоресурсов на предприятии, а также об оптимальном использовании энергоресурсов, как для производства, так и для непроизводственных нужд.

Энергетические аудиты – основной инструмент энергетического менеджмента, анализ энергозатрат с целью их сокращения. Энергоаудит необходим для оптимизации затрат и деятельности организации.

Энергопотребление указывает на количество энергии, которое потребляет то или иное устройство в текущем состоянии, однако эффективность энергопотребления – величина более значимая, поскольку она соотносит производительность и энергопотребление.

Существует несколько способов получить эффективный по энергопотреблению компьютер:

– замена устаревших компонентов с высоким энергопотреблением на новые эффективные модели, не уступающие, а часто и превосходящие их в

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

плане быстродействия;

– максимально полное использование возможностей энергосбережения, заложенных производителями компонентов ПК;

– дополнительная настройка системы (снижение питающих напряжений, частоты работы основных узлов компьютера).

Одним из популярных способов экономии энергии является использование специальных энергосберегающих режимов работы. Например, в операционной системе «Windows», начиная с версии «Windows 7», существуют три энергосберегающих режима – спящий режим, гибернация и гибридный.

Спящий режим – режим пониженного потребления электроэнергии, который позволяет быстро возобновить работу в режиме обычного потребления энергии (в течение нескольких секунд) по требованию пользователя. При переходе в сон система отключает экран, жесткий диск и процессор. Остаются работать лишь оперативная память и небольшое количество связанных с ней компонентов. Благодаря этому выход из спящего режима занимает буквально пару секунд и возвращает Windows с приложениями в то же состояние, в котором пользователь перевел ПК в сон. Минусом этого режима является довольно большое потребление энергии по сравнению с выключенным компьютером. Отметим, что при отключении от сети (к примеру, если аккумулятор разрядится) все данные о состоянии системы и приложений будут потеряны.

Режим гибернации – режим пониженного потребления электроэнергии, разработанный, в первую очередь, для ноутбуков. При переходе в спящий режим все открытые документы и параметры сохраняются в памяти, и компьютер переходит в режим пониженного потребления электроэнергии, а при переходе в режим гибернации все открытые документы и программы сохраняются на жестком диске в файле hiberfil.sys, и затем компьютер выключается. Из всех энергосберегающих режимов, используемых в ОС Windows, для поддержания режима гибернации требуется наименьшее

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

количество электроэнергии. Если в течение длительного промежутка времени компьютер не планируется использовать и нет возможности подзарядить батарею, рекомендуется перевести ноутбук в режим гибернации.

При активации данного режима система перезаписывает все данные из оперативной памяти на жесткий диск, после чего устройство выключается. При включении компьютера загрузка занимает до пары десятков секунд, зависимо от скорости накопителя. В это время данные с диска переписываются обратно в оперативную память, что позволяет полностью восстановить состояние системы и приложений. Несомненный плюс этого режима – нулевое энергопотребление и возможность восстановления данных даже при отключении сети. Из минусов можно отметить долгую загрузку и постоянные операции записи на диск, что не рекомендуется на SSD-накопителях.

Самую важную роль в обеспечении работы гибернации играет файл `hyperfil.sys`, расположенный в корне системного раздела. Именно в него Windows записывает состояние системы и программ. Его размер обычно – около 70% объема оперативной памяти.

Гибридный спящий режим – режим, который разработан преимущественно для настольных компьютеров. Гибридный спящий режим сочетает в себе спящий режим и режим гибернации, поскольку все открытые документы и программы сохраняются в памяти и на жестком диске, и компьютер переводится в режим пониженного потребления электроэнергии. Если гибридный спящий режим включен, переход в спящий режим автоматически переводит компьютер в гибридный спящий режим. На настольных компьютерах гибридный спящий режим обычно включен по умолчанию.

Как и в режиме обычного сна, при гибридном сне компьютер не должен обесточиваться. При неожиданном сбое питания операционная система Windows может восстановить данные с диска, но такое восстановление не является штатным и обычно сопровождается интенсивной нагрузкой на

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ	

жесткий диск.

Этот режим – смесь сна и гибернации. Система ведёт себя так же, как и при переходе в спящий режим, но при этом создаёт резервную копию данных из оперативной памяти на жёстком диске. После отключения питания Windows попытается восстановить состояние приложений и системы.

Гибридный спящий режим включён по умолчанию на поддерживаемых устройствах. В принципе, никаких его настроек не предусмотрено и он просто заменяет спящий режим. Все рассмотренные ранее параметры сна работают и с ним.

Разработанное приложение не препятствует описанным выше мерам энергосбережения.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня использование интернет-технологий предоставляют организациям взаимодействовать и кооперироваться между собой удаленно. Разработанный программный продукт предоставляет такую возможность.

Вследствие разработки программы были выполнены следующие задачи:

- проанализирована предметная область программного продукта;
- выделены все составные части, из которых состоит программный продукт;
- спроектирован и реализован простой и удобный интерфейс для пользователя;
- проведено тестирование разработанного программного продукта;
- рассчитана сметная стоимость разработанного программного продукта;
- рассмотрены вопросы охраны труда и экологической безопасности и ресурсосбережения.

В процессе выполнения дипломного проектирования была разработана система управления задачами команды, которая является актуальной на сегодняшний день, так как многие команды нуждаются в своевременном документировании выполненных работ, а также в коммуникации между собой. Программа может быть успешно внедрена в организацию, что соответственно повысит производительность труда и скорость выполнения задач, а также улучшит внутренне взаимодействие внутри команды.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Казунка А.И.			
Провер.	Соколова А.С.			
Реценз.				
Н. Контр.	Соколова А.С.			
Утврд.	Казаков В.Е.			

ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Заключение

Лист. Лист. Листов
ЧО «ВГТУ» каф.ИСиТ гр.Итс-10

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Управление проектами команд с любого устройства [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://trello.com/ru>. – Дата доступа - 05.11.2023.
2. WEEEK – таск-менеджер для управления проектами [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://weeek.net/ru>. – Дата доступа 05.11.2023.
3. Шенои, А. Next.js: Практическое руководство / А. Шенои. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 200 с.
4. Бэнкс, А. Изучение React: Современные подходы к разработке приложений на React / А. Бэнкс, Е. Порселло. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2022. – 320 с.
5. Вандеркам, Д. Эффективный TypeScript: 62 способа улучшить код / Д. Вандеркам. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 288 с.
6. Пауэрс, Ш. Изучаем Node. Переходим на сторону сервера". / Ш. Пауэрс. – 2-е издание. – Санкт-Петербург : Питер, 2017. – 304 с.
7. Сайт о программировании [Электронный ресурс] / SQL – Режим доступа <https://metanit.com/sql>. – Дата доступа: 08.11.2023.
8. Документация Prisma [Электронный ресурс] / Prisma – Режим доступа <https://www.prisma.io/docs/getting-started>. – Дата доступа: 10.12.2023.
9. Свободная энциклопедия Википедия [Электронный ресурс] / Node.js – Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/Node.js>. – Дата доступа: 12.11.2023.
10. Гражданский кодекс Республики Беларусь: по состоянию на 24 января 2022 года / отв. за вып. Н. В. Судиловская. – Минск : Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 2022. – 654 с.
11. Об утверждении Инструкции по бухгалтерскому учету доходов и расходов и признании утратившими силу некоторых постановлений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	УО «БГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ		
Разраб.	Казунка А.И.						
Провер.	Соколова А.С.						
Реценз.							
Н. Контр.	Соколова А.С.						
Утврд.	Казаков В.Е.						
Список использованных источников					Лист.	Лист	Листов
					УО «БГТУ» каф.ИСиТ гр.Итс-10		

Министерства финансов Республики Беларусь и их отдельных структурных элементов : Пост. Министерства финансов Респ. Беларусь от 30 сентября 2011 г. № 102 (в ред. Пост. Министерства финансов Респ. Беларусь от 22.12.2018 г. № 74) // ИПС «Эталон», 2022.

12. Об утверждении Методических рекомендаций по прогнозированию. учету и калькулированию себестоимости продукции (товаров, работ, услуг) в промышленных организациях системы Министерства промышленности Республики Беларусь : Приказ Министерства промышленности Респ. Беларусь от 5 июня 2015 г. № 273 / ИПС «Эталон», 2022.

13. Афитов, Э. А. Планирование на предприятии : учебник Э. А. Афитов. Москва : Инфра-М, 2018. – 672 с.

14. Скворцов, В. А. Организация производства на предприятиях легкой промышленности : учеб. пособие / В. А. Скворцов, С. М. Снетков. – Витебск : УО «ВГТУ», 2016. – 344 с.

15. Переверзев, М. П. Организация производства на промышленных предприятиях : учеб. пособие / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. - Москва : Инфра-М, 2018. – 416 с.

16. Республика Беларусь. Законы. Об охране труда : принят палатой представителей 14 мая 2008 г. : одобрен Советом Республики 4 июня 2008 г. (в редакции от 17.07.2023) : зарегистрирован в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 26 июня 2008 г. № 2/1453.

17. Охрана труда в лёгкой промышленности : учебное пособие / С. Г. Ковчур [и др.] ; УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2016. – 476 с.

18. ТКП 181-2009. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : [с изм. 1]. – Введен 2014-03-11. – Минск : Минэнерго, 2014 – 538 с.

19. ТКП 427–2012. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. – Введен 2012-11-28. – Минск : Минэнерго, 2012 – 88 с.

20. СТБ 45001–2020. Система менеджмента здоровья и безопасности

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

при профессиональной деятельности. Требования и руководство по применению. – Введ.2020-02-25. – Минск: Госстандарт, 2020. – 40 с

21. Приложение № 4 Декрета Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7 «Общие санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования»

22. Постановление Совета министров республики Беларусь 25 января 2021 г. № 37 «Об утверждении гигиенических нормативов»

23. Приложение № 3 Декрета Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7 «Общие требования пожарной безопасности к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования»

24. Приложение № 5 Декрета Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 № 7 «Общие требования в области охраны окружающей среды к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования»

25. Тимонова, Е. Т. Основы экологии и охрана окружающей среды: учебно-методическое пособие / Е. Т. Тимонова, И. А. Тимонов. – Витебск, УО «ВГТУ», 2011. – 228 с

26. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учеб.пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; пер. с англ. под ред. проф. Э. В. Гиусова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 527 с.

27. СТБ ИСО 14001-2005.Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению. – Введ. 2006-01-10. – Минск : Госстандарт, 2009. – 21 с.

28. Юшкевич, С.С. Энергосбережение и эргономика / С.С. Юшкевич. –

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Москва: CodeNet, 2001. – 135 с.

29. ГОСТ 30167-2014. Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию. – Взамен ГОСТ 30167-95; введ. РБ 01.05.17. – Минск, 2017. – 19 с.

30. ГОСТ 30166-2014. Ресурсосбережение. Основные положения. – Взамен ГОСТ 30166-95; введ. РБ 01.05.17. – Минск, 2017. – 11 с.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Таблица А.1 – Тестовые примеры для проверки правильности работы программного средства

№	Тест-кейс	Описание тест-кейса	Результаты
1	2	3	4
1	Регистрация пользователя	Регистрация пользователя через Google аккаунта. Если пользователь успешно зарегистрирован, ему будет предложено создать организацию.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию (рисунок 4.5)
2	Авторизация не существующего пользователя	Ввод неправильного логина или пароля.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию (рисунок 4.6)
3	Создание новой доски пользователем	Создание новой доски с правильным заполнением всех полей.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию (рисунок 4.7)
4	Создание доски с коротким названием или не выбором картинки	Создание доски не выбирая картинку или не заполняя поле заголовка.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию (рисунок 4.8)
5	Создание нового листа на доске	Создание листа на доске.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию
6	Создание задачи в листе доски.	Создание задачи в листе доски.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию
7	Обновление задачи	Обновление задачи пользователем. Смена заголовка и описания.	Результаты соответствуют ожиданию (рисунок 4.9)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	УО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ
Разраб.	Казунка А.И.				
Провер.	Соколова А.С.				
Реценз.					
Н. Контр.	Соколова А.С.				
Утврд.	Казаков В.Е.				
Информационная система управления задачами команды Тест-кейсы Приложение А			Лит.	Лист	Листов
			УО «ВГТУ» каф.ИСиТ гр.Итс-10		

Окончание таблицы А.1

1	2	3	4
8	Копирование задачи	Создание копии задачи.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию (рисунок 4.10)
9	Копирования листа с задачами	Создания копии листа, который включает в себя задачи.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию
10	Удаление листа	Удаление листа.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию
11	Работоспособность активности в задаче	Проверка работоспособности активности внутри задач. Изменение данных в задаче.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию
12	Работоспособность активности доски	Проверка работоспособности активности внутри доски. Создание листа, создание задачи.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию
13	Отправить приглашение пользователю в организацию.	Проверка доступа пользователя к доскам организации после перехода по ссылке приглашению.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию (рисунки 4.11, 4.12)
14	Проверка доступа пользователя группы «Users»	Вход в аккаунт пользователя группы «Users», ввод в адресной строке браузера путь к удалению и редактированию заявок.	Результаты тестирования соответствуют ожиданию.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЧО «ВГТУ» ДП.009 1-40 05 01-01 РПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Казунка А.И.		
Провер.		Соколова А.С.		
Реценз.				
Н. Контр.		Соколова А.С.		
Утврд.		Казаков В.Е.		

*Разработка информационной
системы управления задачами
команды
Ведомость дипломного проекта
Приложение Б*

Лист.	Лист	Листов