

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки: Информационные системы и технологии
 Отделение школы (НОЦ): Отделение информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы Реализация инструмента для сбора статистики о рекультивируемых участках в системе "NeoPortal"
--

УДК 004.65:004.451:911.5

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И7А	Кочегин Денис Сергеевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Пономарев А.А.	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Маланина В.А.	к.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Аверкиев А.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной форме на государственном и иностранном (-ых) языке
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении сей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Владеет широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий
ОПК(У)-2	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК(У)-3	Способен применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем
ОПК(У)-4	Понимает сущность и значения информации в развитии современного информационного общества, соблюдает основные требования к информационной безопасности, в том числе защите государственной тайны
ОПК(У)-5	Способен использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению
ОПК(У)-6	Способен выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-11	Способен к проектированию базовых и прикладных информационных технологий

ПК(У)-12	Способен разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)
ПК(У)-13	Способен разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий
ПК(У)-14	Способен использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности
ДПК(У)-1	Способен использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в бизнесе и осуществлять все виды деятельности в условиях экономики информационного общества.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки: Информационные системы и технологии
 Отделение школы (НОЦ): Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП

 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
8И7А	Кочегину Денису Сергеевичу

Тема работы:

Реализация инструмента для сбора статистики о рекультивируемых участках в системе "NeoPortal"	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	05.02.2021 №36-82/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	11.06.2021
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Разработка инструмента для ГИСП «NeoPortal», который будет давать возможность собирать статистику (общая площадь, стадии и т.п.) о рекультивируемых участках и отображать эти данные.</p>
---	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Анализ предметной области – Проектирование и разработка инструмента системы – Социальная ответственность – Финансовый менеджмент
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Презентация в формате *.pptx</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p style="text-align: center;">Раздел</p>	<p style="text-align: center;">Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p style="text-align: center;">Маланина Вероника Анатольевна</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p style="text-align: center;">Аверкиев Алексей Анатольевич</p>

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>26.01.2021</p>
--	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Пономарев А.А.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И7А	Кочегин Денис Сергеевич		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки: Информационные системы и технологии

Уровень образования бакалавриат

Отделение школы (НОЦ): Отделение информационных технологий

Период выполнения весенний семестр 2020/2021 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

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

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	11.06.2021
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
02.06.2021	Основная часть	75
25.05.2021	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
31.05.2021	Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Пономарев А.А.	к.т.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

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

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

Студенту:

Группа	ФИО
8И7А	Кочегину Денису Сергеевичу

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии

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

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Оклад руководителя (к.т.н., доцент) – 35000 руб. Оклад студента – 20000 руб.
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Премияльный коэффициент 30%; Коэффициент доплат и надбавок 20%; Районный коэффициент 1,3; Коэффициент дополнительной заработной платы 12%; Накладные расходы 16%.
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30,2%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Описание целевой аудитории разрабатываемой системы. Проведение QuaD-анализа.
<i>2. Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Определение трудоемкости выполнения работ; Расчет материальных затрат НИИ; Основная и дополнительная зарплата исполнителей; Отчисления во внебюджетные фонды; Накладные расходы.
<i>3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Определение эффективности исследования.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Диаграмма Ганта
4. Расчет бюджета НИИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Маланина В. А.	к.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И7А	Кочегин Денис Сергеевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8И7А	Кочегину Денису Сергеевичу

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии

Тема ВКР:

Реализация инструмента для сбора статистики о рекультивируемых участках в системе «NeoPortal»	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: система «NeoPortal». Рабочая зона: место оператора ЭВМ. Область применения: предприятия с земельными участками в аренде или в собственности.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	– «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.04.2021). – ГОСТ 21889-76 Система «Человек-машина». Кресло человека-оператора. – ГОСТ 12.2.032-78 Рабочее место при выполнении работ сидя. – ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Вредные: 1. отклонение показателей микроклимата; 2. недостаточная освещенность рабочей зоны; Опасные: 1. опасность поражения электрическим током.
3. Экологическая безопасность:	Литосфера: утилизация отходов электрооборудования. Воздействие на атмосферу и гидросферу не выявлено.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Возможные ЧС: землетрясения, бури, пожары, обрушение зданий, аварии. Наиболее типичная ЧС: пожар.

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Аверкиев Алексей Анатольевич			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И7А	Кочегин Денис Сергеевич		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 54 с., 13 рис., 19 табл., 19 источников.

Ключевые слова: геоинформационная система, рекультивируемый участок, веб-приложение, система NeoPortal, сбор статистики.

Объект исследования – инструмент геоинформационной системы, предоставляющий функционал сбора статистики о рекультивируемых участках.

Цель работы – разработка инструмента для сбора статистики о рекультивируемых участках в системе «NeoPortal».

В результате выполнения работы разработан инструмент, позволяющий собирать статистику о рекультивируемых участках.

Степень внедрения: планируется внедрение в промышленную эксплуатацию.

Область применения: ООО «ТомскАСУПроект».

Экономическая эффективность/значимость работы: разработка является экономически эффективной.

В будущем планируется расширение функциональности созданного инструмента.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ASP .NET – платформа разработки веб-приложений, разработанная Microsoft.

JS – JavaScript, мультипарадигменный язык программирования.

SSRS – SQL Server Reporting Services, система создания отчётов, разработанная корпорацией Microsoft.

SQL – Structured Query Language, язык структурированных запросов.

БД – база данных.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ПК – персональный компьютер.

СУБД – система управления базами данных.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	13
1 Анализ предметной области	14
1.1 Система «NeoPortal»	14
1.2 Система «NeoLand»	15
1.3 Требования к разрабатываемому инструменту	16
2 Инструменты для построения отчетов.....	17
2.1 SQL Server Reporting Services	17
2.2 Fast Report	17
2.3 Сравнение инструментов	17
2.3.1 Функциональные возможности	17
2.3.2 Источники данных	18
2.3.3 Экспорт в различные форматы.....	20
3 Модуль рекультивируемых участков.....	22
3.1 Создание рекультивируемых участков в системе «NeoLand»	22
3.1.1 База данных рекультивируемых участков.....	22
3.1.2 Архитектурное представление развертывания	23
3.1.3 Реализация интерфейса приложения	24
3.2 Разработка интерфейса в NeoPortal.....	26
4 Отчет для получения статистики.....	28
4.1 Создание отчета в Fast Report	28
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	30

5.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	30
5.1.1	Потенциальные потребители результатов исследования	30
5.1.2	Технология QuaD	30
5.1.3	SWOT-анализ.....	31
5.2	Планирование научно-исследовательских работ	32
5.2.1	Структура работ в рамках научного исследования	32
5.2.2	Определение трудоемкости выполнения работ	33
5.2.3	Разработка графика проведения научного исследования.....	34
5.2.4	Бюджет научно-технического исследования	37
5.3	Вывод по разделу	42
6	Социальная ответственность	43
6.1	Введение.....	43
6.2	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности ...	43
6.3	Производственная безопасность	44
6.4	Анализ опасных и вредных факторов.....	45
6.4.1	Отклонение показателей микроклимата.....	45
6.4.2	Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	47
6.4.3	Опасность поражения электрическим током	49
6.5	Экологическая безопасность	50
6.6	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	50
6.7	Вывод по разделу	51
	Заключение	52
	Список использованных источников	53

Введение

В настоящее время различные компании имеют у себя в собственности или в аренде земельные участки. Предприятия используют их для своих нужд и, зачастую, проводят на них работы, связанные с добычей полезных ископаемых, строительством и иной хозяйственной деятельностью, которые негативно сказываются на плодородном слое, а также в целом на свойствах почвы. Вследствие этого у предприятий возникает потребность в восстановлении использованных земель. Этот процесс восстановления называется рекультивацией. Для проведения грамотной рекультивации земельных участков, предприятиям необходимо отслеживать процессы их восстановления, а также собирать статистику по каждому конкретному участку. В связи с этим требуется создать инструмент, который позволит проводить мониторинг работ по рекультивации, собирать статистику с участков и генерировать отчет на основе полученных данных.

1 Анализ предметной области

Рекультивация – комплекс мероприятий по восстановлению, нарушенных человеком в процессе природопользования и иной антропогенной деятельности свойств земель для последующего их использования и улучшения экологического состояния.

Выделяют следующие этапы рекультивации:

1. подготовительный этап включает инвестиционное обоснование мероприятий по рекультивации нарушенных земель и разработку рабочей документации;

2. технический этап – реализация инженерно-технической части проекта восстановления земель;

3. биологический этап, завершающий рекультивацию и включающий озеленение, лесное строительство, биологическую очистку почв, мероприятия, направленные на восстановление процессов почвообразования.

Продолжительность двух последних этапов условно называют рекультивационным периодом, который в зависимости от состояния нарушенных земель и их целевого использования может быть от одного до нескольких десятков лет.

Далее рассмотрим две системы, разработанных компанией ООО «ТомскАСУПроект» – «NeoPortal» и «NeoLand».

1.1 Система «NeoPortal»

NeoPortal – система сбора, хранения, обработки, представления и моделирования пространственных (географических) данных и связанной с ними атрибутивной информации.

Основные цели системы:

- Оптимизация работы специалистов с картографическими материалами и пространственными данными;
- Классификация данных в области проектирования, строительства и эксплуатации объектов добычи нефти;

- Оцифровка данных;
- Привязка к реальным географическим координатам любых наземных объектов;
- Представление в едином географическом пространстве;
- Использование геосервисов для расширения возможностей визуализации;
- Формирование и администрирование единого банка пространственных данных планов и карт;
- Использование алгоритмов и математических моделей для визуализации и прогнозирования;
- Принятие решения по внесению изменений как на уровне семантики, так и на уровне картографических данных.

Система использует следующий стек технологий:

Frontend: JS, Angular

Backend: ASP .Net Core 3.1, C#

СУБД: PostgreSQL 12.1

1.2 Система «NeoLand»

Система «NeoLand» предназначена для сбора, систематизации, хранения и управления информацией о земельных участках, объектах имущества, договорах аренды и контрагентах, а также сопровождающей документации в подразделениях предприятия.

Основными целями системы являются:

- Организация единого информационного ресурса для предоставления информации о всех этапах жизненного цикла формирования земельных участков и объектов имущества.
- Реализация единого подхода в правовом, информационном, организационном, программном и техническом обеспечении для осуществления эффективного накопления, хранения, обработки, обмена и использования данных по земельным участкам и объектам имущества.

- Централизованное хранение землеустроительной документации в единой базе данных.
- Централизованное хранение пространственных данных земельных участков и объектов имущества.

Система использует следующий стек технологий:

Frontend: JS, Angular

Backend: ASP .Net Core 2.2, C#

СУБД: PostgreSQL 12.1

1.3 Требования к разрабатываемому инструменту

Также в связи с необходимостью отслеживания данных о рекультивируемых участках была предложена разработка инструмента для сбора статистики и встраивание в геоинформационную систему «NeoPortal». Особенно востребован данный инструмент будет у специалистов, отвечающих за использование ресурсов предприятия, и организацию контроля за земельными участками, такими как – специалисты отдела землепользования, а также у специалистов, отвечающих за охрану окружающей среды, например – экологов.

Требования к инструменту были выдвинуты следующие:

1. Отображать сведения о рекультивируемом участке;
2. Отображать статистику за определенный период для выбранного рекультивируемого участка;
3. Скачивание отчета со статистикой за определенный период для конкретного рекультивируемого участка.

Отчет должен будет в себя включать информацию о самом участке и информацию о периодах, а именно какой статус, площадь и рекультивированная площадь в конкретный период была.

2 Инструменты для построения отчетов

В связи с потребностью в новых отчетах и регулярной модернизацией существующих имеется потребность в самостоятельном инструменте, где пользователю должна быть предоставлена возможность создание новых и изменении существующих отчетов и без решения задач повторной компиляции. Для решения такой задачи существуют различные инструменты. Рассмотрим некоторые из них.

2.1 SQL Server Reporting Services

SQL Server Reporting Services (SSRS) – это службы для разработки, построения, доставки и просмотра отчетов. С помощью этих служб можно создавать табличные, интерактивные, графические и другие более сложные отчеты с использованием диаграмм и других отчетных элементов. Главная особенность этого генератора отчетов – это серверная служба, которая позволяет администрировать и просматривать отчеты через веб интерфейс.

2.2 Fast Report

Fast Report – это набор компонентов для построения отчетов, представляет собой сочетание дизайнера, генератора и превью отчетов. Fast Report позволяет создавать и экспортировать отчеты в различные форматы, такие как docx, pdf, xls. Fast Report позволяет подключаться ко множеству популярных СУБД, таких как MS SQL, Oracle и т.д.

2.3 Сравнение инструментов

2.3.1 Функциональные возможности

Рассмотрим основные возможности генераторов в создании отчетов. В Таблица 1таблице 1 представлено сравнение наличия возможностей SSRS и Fast Report:

Таблица 1 – Сравнение функциональных возможностей

Функция	SSRS	Fast Report
Многостраничный отчет	–	+

Диалоговые формы	–	+
Встроенный скрипт отчета	+	+
Гиперссылки	+	+
Обработчики событий	–	+
Выражения	+	+
Поддержка текста справа налево	+	+
Локализация пользовательского интерфейса	+	+
Безразмерная страница отчета	–	+
Интерактивные отчеты	+	+

Из таблицы видно, что по некоторым параметрам Fast Report обходит SSRS.

2.3.2 Источники данных

Основа отчета – данные. Поэтому рассмотрим какие источники данных доступны в SSRS и Fast Report. Сначала рассмотрим встроенные коннекторы. То есть доступные сразу при создании источника данных в отчете, без дополнительных настроек.

Таблица 2 – Сравнение встроенных источников данных

Источники данных	SSRS	Fast Report
SQL Server	+	+
Oracle	+	в расширении
OLE DB	+	+

ODBC	+	+
MS Access	в расширении	+
XML database	+	+
CSV file	–	+
Azure SQL Database	+	–
MS Analytics Platform	+	–
MS SQL Server Analysis Services	+	–
SharePoint	+	в расширении

Как видно из таблицы 2 Таблица 2 для Fast Report характерны коннекторы к базам данных Microsoft и файловым источникам данных csv. SSRS имеет больше встроенных коннекторов, но в основном к базам данных Microsoft.

Теперь рассмотрим расширения для подключения к другим СУБД.

Таблица 3 – Сравнение дополнительных источников данных

Источники данных	SSRS	Fast Report
MS Access	ODBC	+
Xml	+	+
CSV	ODBC	+
DB2	+	+
Firebird	–	+
GoogleBigQuery	–	+
Json	–	+
MongoDB	–	+
MySQL	ODBC	+
NosDB	–	+

Oracle	+	+
Postgres	–	+
Postgres.Devart	–	+
RavenDB	–	+
SharePoint	+	+
SQLite	–	+
VistaDB	–	+
Business Objects	+	+

Как видно из таблицы 3, расширения для Fast Report позволяют получить доступ почти ко всем популярным СУБД. SSRS в первую очередь ориентируется всё же на системы Microsoft.

2.3.3 Экспорт в различные форматы

Еще один важный элемент генератора отчетов – экспорт отчета. Ведь мало отобразить или распечатать отчет, важно сохранить его в нужном формате. Важно, чтобы генератор отчетов не только поддерживал необходимый формат экспорта, но и корректно экспортировал в него, без нарушения форматирования и потери качества. Рассмотрим какие форматы поддерживают данные инструменты.

Таблица 4 – Сравнение форматов доступных для экспорта

Формат файлов	SSRS	Fast Report
PDF	+	+
HTML	–	+
MHT	+	+
XML (Excel table)	–	+
Excel 2007	+	+

Excel 97	–	+
Microsoft Word 2007	+	+
PowerPoint	+	+
OpenOffice Calc	–	+
OpenOffice Writer	–	+
XPS	–	+
CSV	+	+
DBF	–	+
Text File/Matrix printer	–	+
Image	Только TIFF	+
XAML	–	+
SVG	–	+
PPML	–	+
Json	–	+

Из таблицы 4 Таблица 4 видно, что Fast Report поддерживает большее количество форматов по сравнению с SSRS.

В итоге Fast Report и SSRS хорошие инструменты для построения отчетов, но Fast Report всё же превосходит SSRS во многих аспектах. Так же можно отметить низкую стоимость Fast Report по сравнению с SSRS и нет необходимости в покупке лицензии для заказчика.

3 Модуль рекультивируемых участков

3.1 Создание рекультивируемых участков в системе «NeoLand»

Рекультивируемые участки со временем будут менять свою площадь, и так как рекультивация производится на всём участке, то через какое-то время его часть может быть рекультивирована и пригодна для дальнейших работ. Поэтому в связи с изменением геометрии участка нужно хранить как информацию о самом участке, так и о его геометриях. Для этого было предложено доработать систему «NeoLand» добавив новую сущность для рекультивируемых участков.

3.1.1 База данных рекультивируемых участков

Была спроектирована БД для рекультивируемых участков. На рисунках 1 Рисунок 1 и 2 Рисунок 2 показаны концептуальная и физическая модели соответственно.

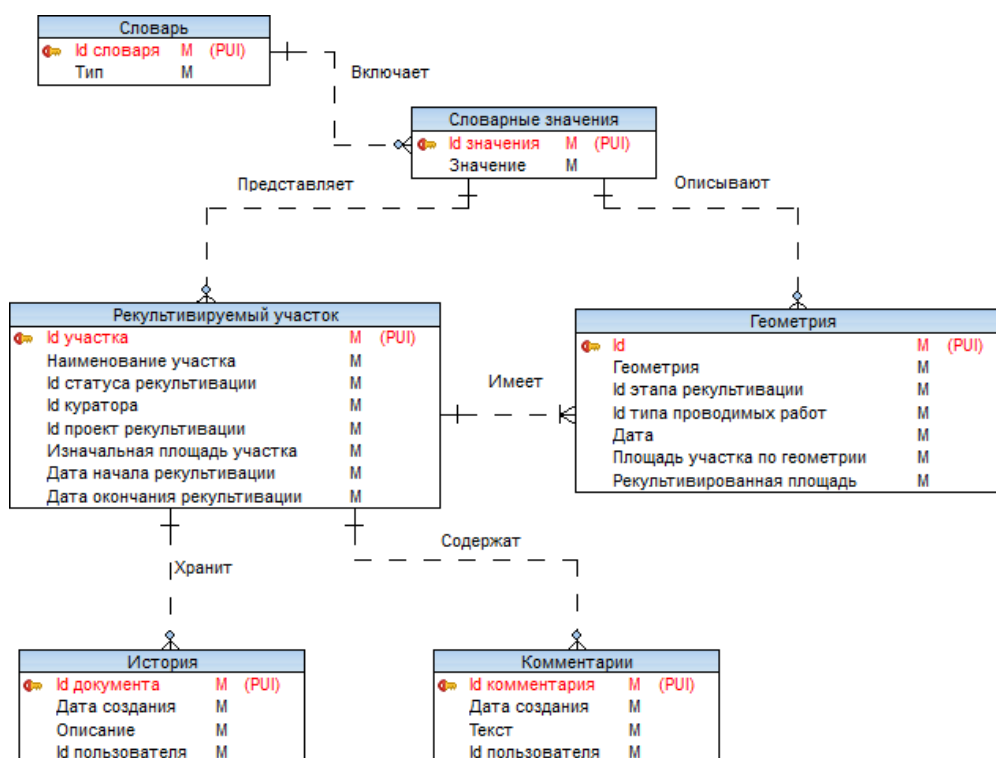


Рисунок 1 – Концептуальная модель



Рисунок 2 – Физическая модель

После этого в системе «NeoLand» была создана миграция, на добавление новых таблиц в БД.

3.1.2 Архитектурное представление развертывания

Для наглядности расположения компонентов систем, взаимодействия компонентов друг с другом и систем между собой представлена диаграмма развертывания систем на рисунке 3.

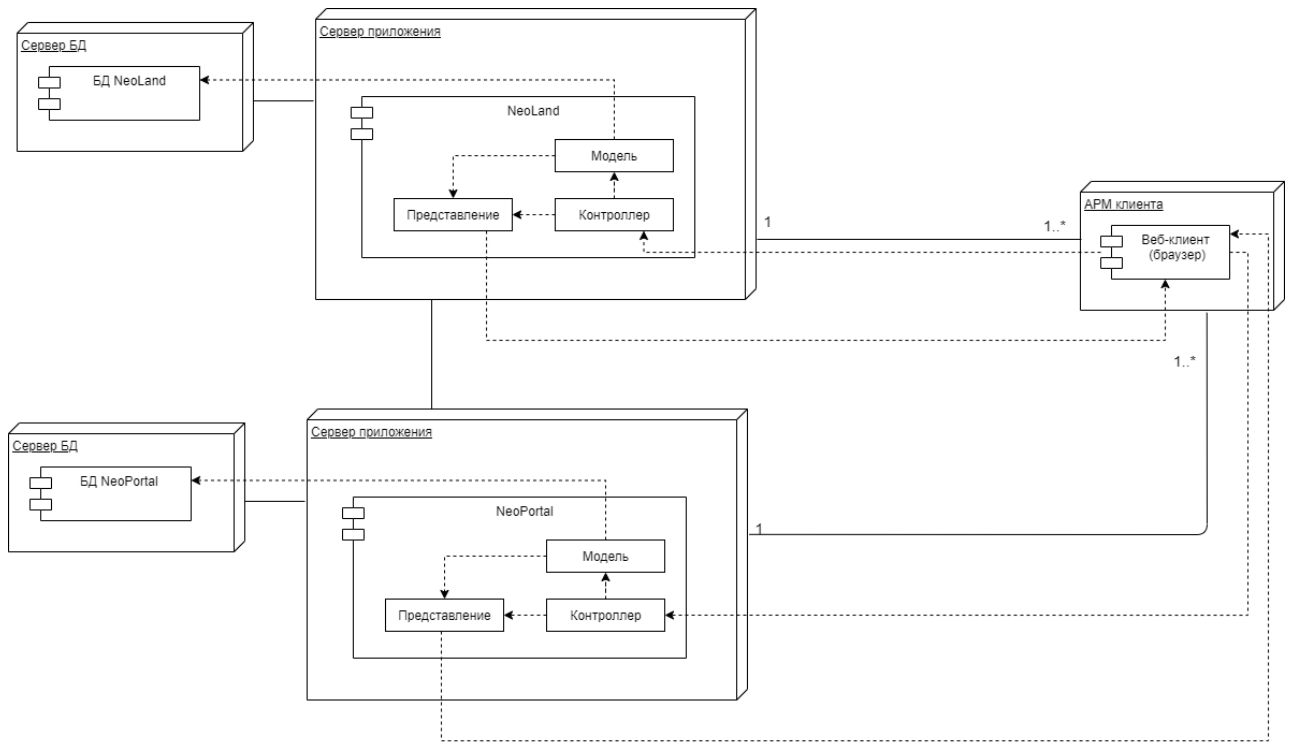


Рисунок 3 – Диаграмма развертывания

3.1.3 Реализация интерфейса приложения

Страницы для клиентской части были сделаны аналогично существующим. Страница рекультивируемых участков показана на рисунке 4 Рисунок 4.

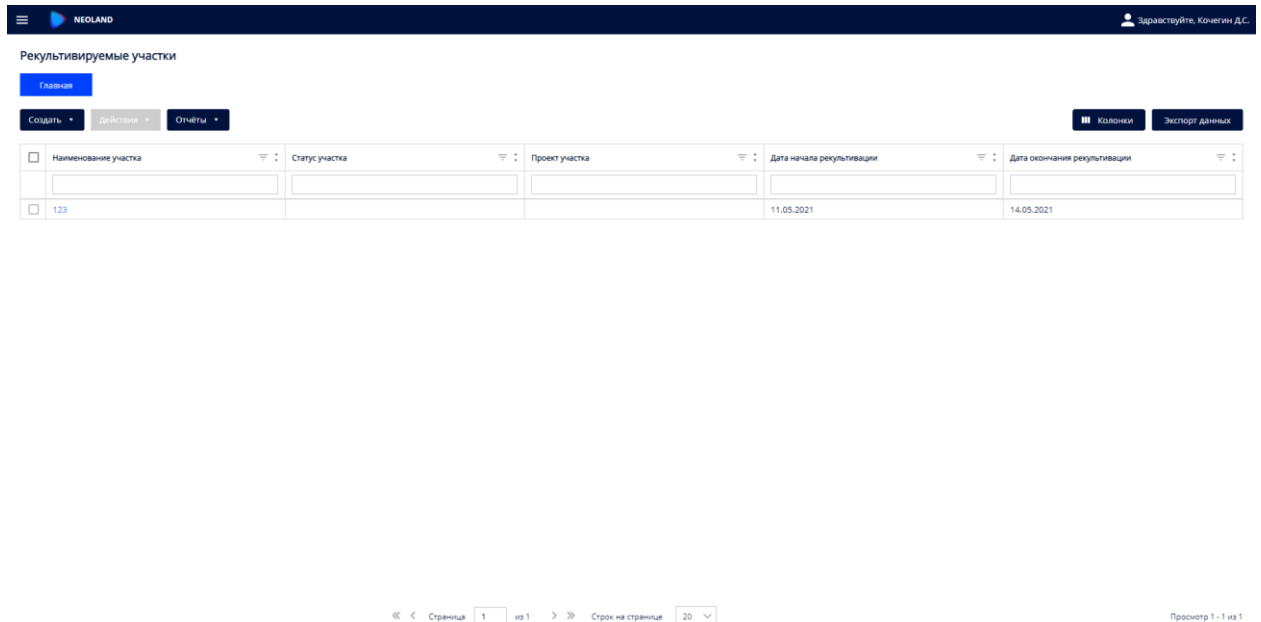
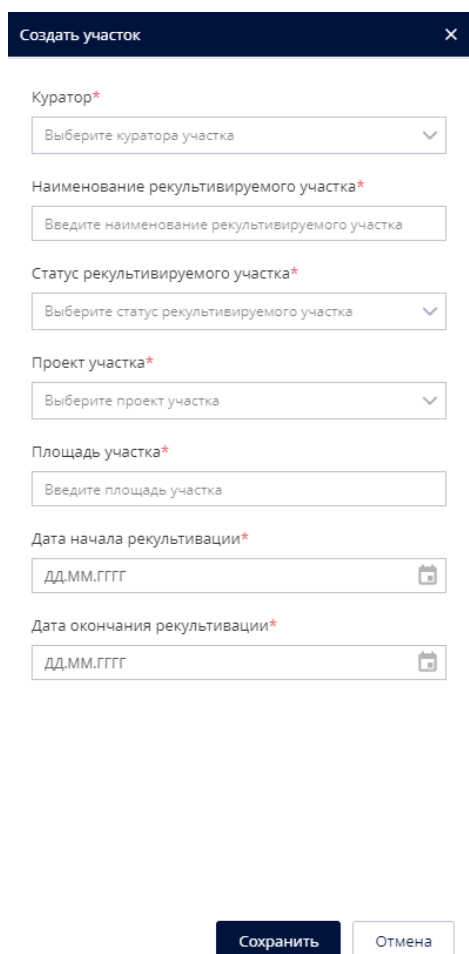


Рисунок 4 – Страница рекультивируемых участков

При нажатии на кнопку «создать» открывается модальное окно для создания участка (рисунке 5 Рисунок 5).



Создать участок

Куратор*

Выберите куратора участка

Наименование рекультивируемого участка*

Введите наименование рекультивируемого участка

Статус рекультивируемого участка*

Выберите статус рекультивируемого участка

Проект участка*

Выберите проект участка

Площадь участка*

Введите площадь участка

Дата начала рекультивации*

ДД.ММ.ГГГГ

Дата окончания рекультивации*

ДД.ММ.ГГГГ

Сохранить Отмена

Рисунок 5 – Создание рекультивируемого участка

При выборе рекультивируемого участка из списка в таблице (рисунок б) откроется подробная информация об этом участке. На данной странице можно отредактировать информацию или удалить участок в целом. При нажатии на «действия» появится выпадающий список, в котором есть возможность показать на карте текущий участок, при этом произойдет переход в систему «NeoPortal», и система сфокусирует и отобразит информацию об участке уже там.

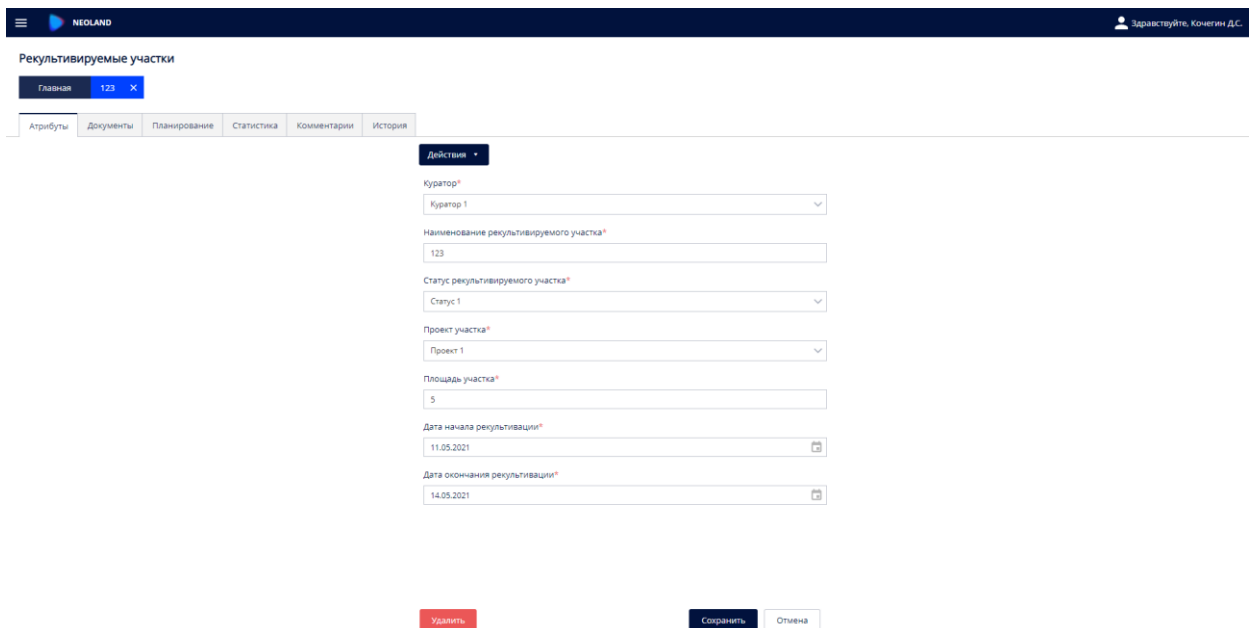


Рисунок 6 – Подробная информация об участке

3.2 Разработка интерфейса в NeoPortal

После того как пользователь включит слой с рекультивируемыми участками и выберет какой-нибудь участок, откроется информация об этом объекте с возможностью выбрать период (рисунок 7).

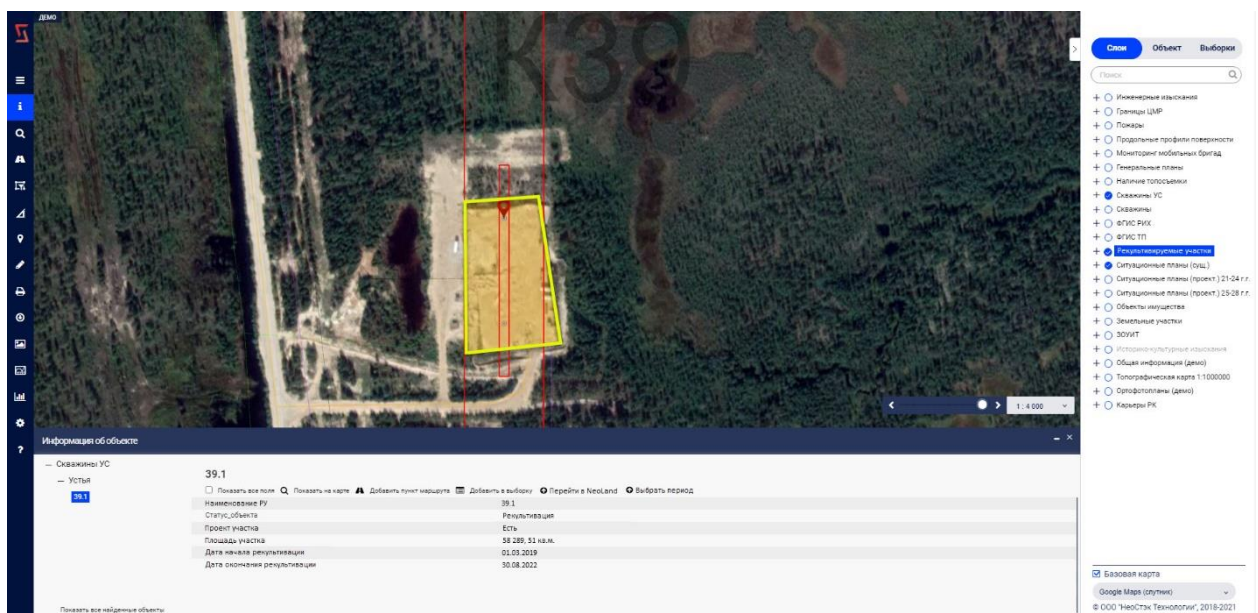


Рисунок 7 – Информация о рекультивируемом участке

При нажатии на кнопку «выбрать период», появится возможность задать с какого по какой период необходимо отобразить информацию (рисунок 8).

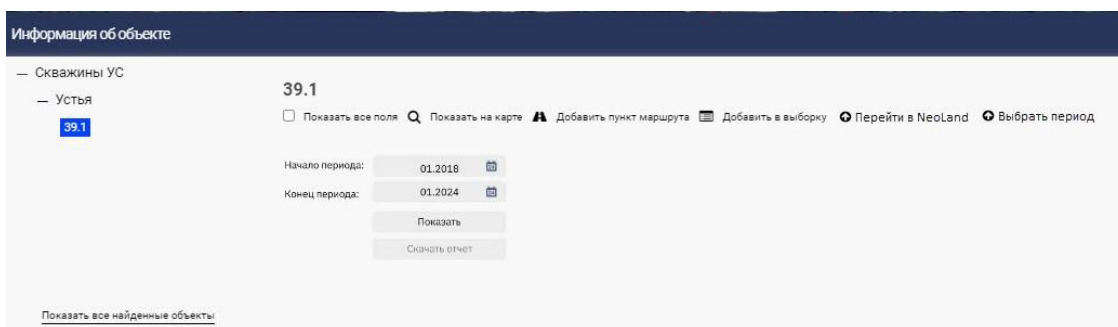


Рисунок 8 – Выбрать период

После нажатии кнопки «показать» на карте отобразятся все загруженные геометрии для данного участка и появится таблица с информацией о каждом периоде (рисунок 9). При нажатии на кнопку «скачать отчет», будет отправлен запрос в систему «NeoLand» для генерации отчета и в случае успешного ответа отчет будет скачен в формате pdf.

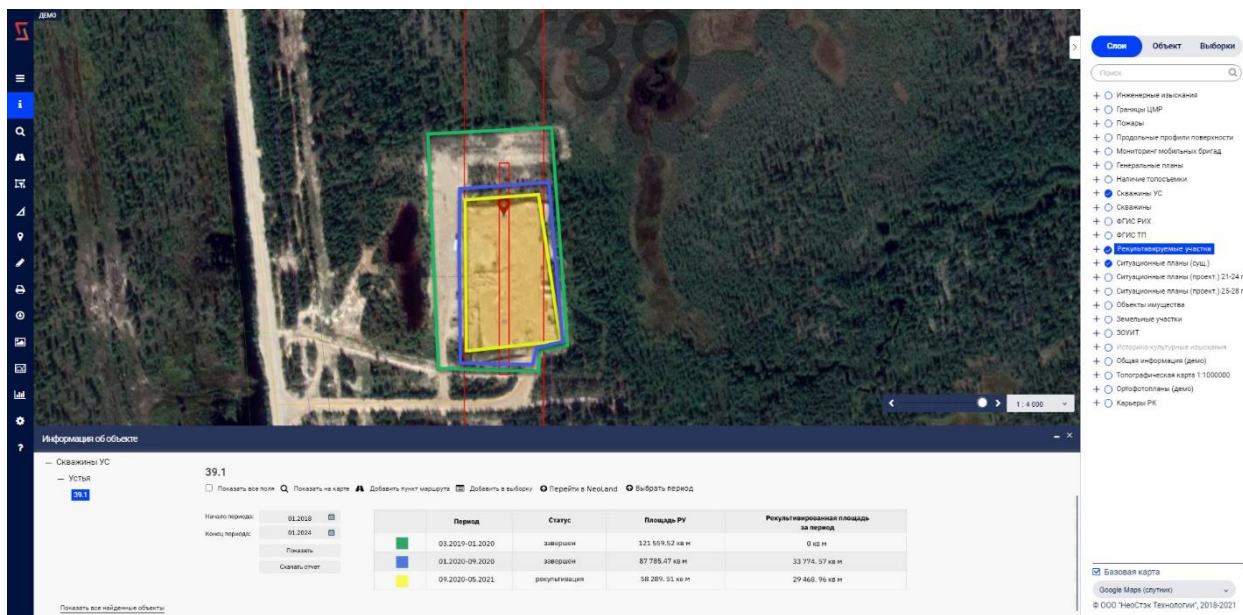


Рисунок 9 – Отображение геометрий за период

4 Отчет для получения статистики

4.1 Создание отчета в Fast Report

В Fast Report был создан шаблон отчета и источник данных, который содержит в себе строку подключения к БД и SQL запрос для получения данных. На рисунке 10 показан шаблон отчета, а на рисунке 11 SQL запрос.

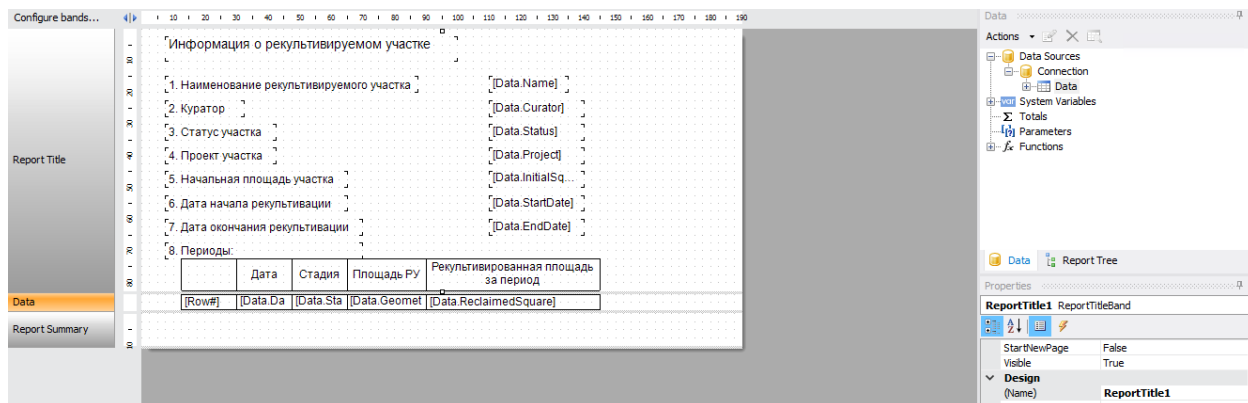


Рисунок 10 – Шаблон отчета

```
SELECT RA."Name", RA."InitialSquare", RA."StartDate", RA."EndDate",
(
    select "Value"
    from public."DictionaryValues"
    where "Id" = RA."ProjectId"
) as "Project",
(
    select "Value"
    from public."DictionaryValues"
    where "Id" = RA."StatusId"
) as "Status",
(
    select "Value"
    from public."DictionaryValues"
    where "Id" = RG."StageId"
) as "Stage",
RG."ReclaimedSquare",
RG."GeometrySquare",
RG."Date"
FROM public."ReclamationAreas" as RA
LEFT JOIN public."ReclamationGeometries" as RG ON RG."ReclamationAreaId" = RA."Id"
AND RG."Date" BETWEEN @Start AND @End
where RA."Id" = @Id
```

Рисунок 11 – SQL запрос на получение данных

В «NeoLand» был добавлен шаблон отчета и метод для скачивания полученного отчета. Метод на вход получает данные о начальном и конечном периоде, а также id самого участка, для которого строится отчет. После в

библиотеку Fast Report мы передаем шаблон, входные параметры, которые используются в SQL запросе и формат файла, в котором хотим получить отчет. После полученный отчет мы отправляем пользователю. Пример полученного отчета можно увидеть на рисунке 12.

Информация о рекультивируемом участке

- | | |
|---|------------|
| 1. Наименование рекультивируемого участка | 123 |
| 2. Куратор | Куратор 1 |
| 3. Статус участка | Статус 1 |
| 4. Проект участка | Проект 1 |
| 5. Начальная площадь участка | 5,00 |
| 6. Дата начала рекультивации | 11.05.2021 |
| 7. Дата окончания рекультивации | 14.05.2021 |

8. Периоды:

	Дата	Стадия	Площадь РУ	Рекультивированная площадь за период
1	11.05.2021	Этап 1	123	123

Рисунок 12 – Сгенерированный отчет

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

5.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

5.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Выпускная квалификационная работа посвящена разработке инструмента для сбора статистики о рекультивируемых участках в системе «NeoPortal». Инструмент позволит собирать такую статистику о рекультивируемых участках, как общая площадь, стадия, этап и т.п.

Потенциальными пользователями разработки являются специалисты отдела землепользования, экологи, работающие на предприятиях, имеющих в аренде или в собственности земельные участки.

5.1.2 Технология QuaD

На рынке нет аналогов решения, которое позволило бы отслеживать и отображать информацию о рекультивируемых участках в виде веб-приложения, поэтому можно считать разработку уникальной.

Для оценки параметров новой разработки и ее перспективности на рынке используется технологий QuaD (QUality ADvisor). По итогам анализа будет принято решение целесообразности вложения денежных средств в эту разработку. Результат анализа по технологии QuaD представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Средний балл	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средне-взвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	6
Стабильность работы	0,1	85	100	0,85	0,085
Простота эксплуатации	0,2	85	100	0,85	0,17

Функциональная пригодность	0,2	90	100	0,9	0,18
Цена	0,2	85	100	0,85	0,17
Удобство эксплуатации	0,1	80	100	0,8	0,08
Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	85	100	0,85	0,085
Послепродажное обслуживание	0,1	85	100	0,85	0,085
Итого:					0,855

Средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки равен 0,855 (попадает в промежуток 0,8-1), то есть такая разработка считается перспективной.

5.1.3 SWOT-анализ

Для анализа сильных и слабых сторон проекта, а также выявления возможностей и угроз со стороны внешней среды был выбран SWOT-анализ. Результат проведения SWOT-анализа представлен в таблице 6.

Таблица 6 – SWOT-анализ проекта

		Внутренние факторы	
		Сильные стороны проекта:	Слабые стороны проекта:
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Уникальность. 2. Удобство и простота использования. 3. Минимальные вложения в реализацию. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Узкая специализация. 2. Небольшой опыт разработки
Внешние факторы	Возможности:	Уникальность проекта позволит ему быть востребованным различным предприятиям, имеющим земельные участки в аренде или собственности. Разработанный инструмент будет удобен специалистам отдела землепользования, так как позволит отображать участки на карте и создавать отчет по этому участку.	Из-за узкой специализации решение будет востребовано только предприятиями, которые используют земельные участки и которым требуется проводить рекультивацию этих участков.
	Угрозы:	Появление конкурентов может поставить под угрозу популярность данного решения, но удобство и простота	Поскольку решение реализуется неопытным разработчиком есть

2. Возможны непредвиденные ошибки в приложении.	использования могут это компенсировать.	вероятность выполнения не в срок.
---	---	-----------------------------------

Исходя из результатов SWOT-анализа, можно сделать вывод, что, несмотря на угрозы и слабые стороны проекта, проект можно считать перспективным и успешным.

5.2 Планирование научно-исследовательских работ

5.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Прежде чем приступить к выполнению задания в рамках научного исследования, необходимо спланировать комплекс предполагаемых работ. Это требуется для эффективного распределения задач во времени, необходимого для затрат на разработку решения и оформления выпускной квалификационной работы. Исполнителями проекта являются студент и научный руководитель. Научный руководитель отвечает за определение цели и задач студента, контролирует работу, оценивает результаты проделанной работы и дает рекомендации. Студент же полностью отвечает за выполняемую работу. Перечень работ и распределение исполнителей представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень работ и распределение исполнителей

№ работы	Содержание работы	Исполнители работы
1	Выбор научного руководителя	Кочегин Д.С.
2	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Кочегин Д.С., Пономарев А.А.
3	Обозначение и утверждение плана работ	Кочегин Д.С., Пономарев А.А.
4	Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	Кочегин Д.С.
5	Подбор и изучение литературы	Кочегин Д.С., Пономарев А.А.
6	Анализ предметной области	Кочегин Д.С.

7	Добавление сущностей рекультивируемых участков в систему «NeoLand»	Кочегин Д.С.
8	Разработка отчета для получения статистики об участках	Кочегин Д.С.
9	Отображение границ рекультивируемых участков в системе «NeoPortal»	Кочегин Д.С.
10	Согласование результатов работы с научным руководителем	Кочегин Д.С., Пономарев А.А.
11	Выполнение заданий для разделов по финансовому менеджменту и социальной ответственности	Кочегин Д.С.
12	Подведение итогов, оформление работы	Кочегин Д.С., Пономарев А.А.

5.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Помимо определения структуры работ и исполнителей необходимо рассчитать трудоемкость выполнения работ каждого исполнителя. Показатели трудоемкости оцениваются экспертным путем в человеко-днях и являются предполагаемыми.

Для расчета ожидаемой трудоемкости используется формула 1:

$$t_{ож\ i} = \frac{3t_{\min\ i} + 2t_{\max\ i}}{5}, \quad (1)$$

где $t_{ож\ i}$ – ожидаемая трудоемкость i -ой работы (чел.-дн.);

$t_{\min\ i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка) (чел.-дн.);

$t_{\max\ i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка) (чел.-дн.).

Зная ожидаемую трудоемкость работ, определяют продолжительность каждой из работ в рабочих днях с учетом параллельного выполнения работ. Продолжительность рассчитывается по формуле 2:

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

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

$t_{ож\ i}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы (чел.-дн.);

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на этом этапе (чел.).

Для удобства построения диаграммы Ганта необходимо перевести длительности работ из рабочих дней в календарные по формуле 3:

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

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

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

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

Коэффициент календарности рассчитывается по формуле 4:

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

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

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

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

Так как календарных дней в 2021 году 365, общее количество выходных и праздничных дней для шестидневной рабочей недели составляет 66 дней [6], следовательно, коэффициент календарности $k_{\text{кал}}$ равен 1,22.

5.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

На основании рассчитанных показателей приведены временные показатели научного исследования для каждого из вариантов разработки в таблице 8.

Таблица 8 – Временные показатели проведения научного исследования

Номер работы	Исполнители работы	Трудоемкость работ, чел-дни			Длительность работ, дни	
		t_{\min}	t_{\max}	$t_{\text{ож } i}$	T_{pi}	T_{ki}
1	Студент	1	2	1,4	1,4	1,708
2	Студент, Руководитель	1	3	1,8	0,9	1,098
3	Студент, Руководитель	1	3	1,8	0,9	1,098
4	Студент	2	4	2,8	2,8	3,416
5	Студент, Руководитель	2	4	2,8	1,4	1,708
6	Студент	3	5	3,8	3,8	4,636
7	Студент	7	12	9	9	10,98
8	Студент	2	4	2,8	2,8	3,416
9	Студент	7	13	9,4	9,4	11,468
10	Студент, Руководитель	4	8	5,6	2,8	3,416
11	Студент	3	24	11,4	11,4	13,908
12	Студент, Руководитель	2	5	3,2	1,6	1,952
Итого	Студент	35	87	55,8	48,2	58,804
	Руководитель	10	23	15,2	7,6	9,272

На основе рассчитанных временных показателей проведения научного исследования была построена диаграмма Ганта (рисунок 13).

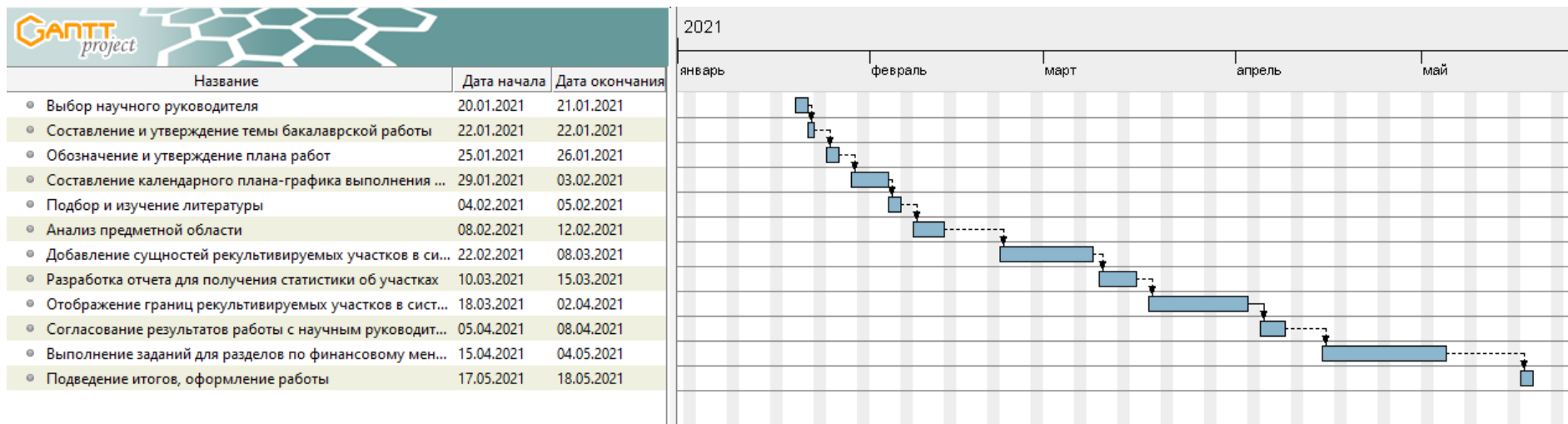


Рисунок 13 – Календарный план-график проведения работ

5.2.4 Бюджет научно-технического исследования

5.2.4.1 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) целей

Расчет затрат на специальное оборудование для научных целей включает в себя затраты, связанные с приобретением специального оборудования, необходимого при разработке проекта. Так как при работе студента над проектом использовался ПК, уже имеющийся на производстве, стоимость этого оборудования учитывается в подсчете в виде амортизационных отчислений.

Расчет амортизации ПК: первоначальная стоимость ПК 45000 рублей; срок полезного использования для машин офисных код 330.28.23.23 составляет 2-3 года, возьмем 3 года. Планируемое время использования ПК для написания ВКР - 5 месяцев. Амортизация основных средств рассчитывается по формуле 6:

$$A = OC_{\text{перв}} \times A_M, \quad (6)$$

где $OC_{\text{перв}}$ – первоначальная стоимость основных средств;

A_M – норма амортизации.

Тогда расчет амортизации ПК:

- норма амортизации:

$$A_n = \frac{1}{n} * 100\% = \frac{1}{3} \times 100\% = 33,33\%$$

- годовые амортизационные отчисления:

$$A_r = 45000 \times 0,33 = 14\,850 \text{ рублей}$$

- ежемесячные амортизационные отчисления:

$$A_m = \frac{14\,850}{12} = 1\,237,5 \text{ рублей}$$

- итоговая сумма амортизации основных средств:

$$A = 1\,237,5 \times 5 = 6\,187,5 \text{ рублей}$$

В итоге сумма затрат на специальное оборудование (его амортизацию) составляет 6 187,5 руб.

5.2.4.2 Основная заработная плата исполнителей темы

В данную статью включается основная заработная плата (включая премии, доплаты) и дополнительная заработная плата участников проекта. Рассчитаем основную заработную плату исполнителей проекта.

Заработная плата рассчитывается по формуле 7:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (7)$$

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

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата исполнителя (12-20% от размера основной заработной платы $Z_{осн}$).

Основная заработная плата рассчитывается по формуле 8:

$$Z_{осн} = Z_{дн} * T_p * (1 + K_{пр} + K_d) * K_p, \quad (8)$$

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

$K_{пр}$ – премиальный коэффициент (0,3);

K_d – коэффициент доплат и надбавок (0,2-0,5);

K_p – районный коэффициент (для Томска – 1,3);

T_p – продолжительность работ, выполняемых работником, раб. дн.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле 9:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m * M}{F_d}, \quad (9)$$

где Z_m – месячный должностной оклад исполнителя, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 рабочих дня $M = 11,2$ месяца, 5–дневная неделя;

при отпуске в 48 рабочих дней $M = 10,4$ месяца, 6–дневная неделя;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени персонала по разработке.

Предположим, что размер месячного должностного оклада без учета коэффициента научного руководителя со степенью кандидата технических наук и должностью доцента 35 тыс. рублей, студента-ассистента без степени –

20 тыс. рублей. Баланс рабочего времени для 6-дневной рабочей недели сформирован в таблицу 9.

Таблица 9 – Баланс рабочего времени (для 6-дневной недели)

Показатели рабочего времени	Дни
Календарные дни	365
Нерабочие дни (праздники/выходные)	66
Потери рабочего времени (отпуск/невыходы по болезни)	56
Действительный годовой фонд рабочего времени	243

Исходя из представленных данных была рассчитана среднедневная заработная плата:

$$Z_{\text{дн}}(\text{студент}) = \frac{20\,000 * 10,4}{243} = 855,97 \text{ рублей}$$

$$Z_{\text{дн}}(\text{научный руководитель}) = \frac{35\,000 * 10,4}{243} = 1497,94 \text{ рубля}$$

Расчет основной заработной платы приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Затраты на основную заработную плату

Исполнители	$Z_{\text{дн}}$, руб.	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{д}}$	$K_{\text{р}}$	$T_{\text{р}}$	$Z_{\text{осн}}$, руб.
Студент	855,97	0,3	0,2	1,3	49	81787,93
Научный руководитель	1497,94	0,3	0,2	1,3	8	23367,86
Итого						105155,79

5.2.4.3 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Статья расходов учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда и выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций.

Дополнительная заработная плата рассчитывается по формуле 10:

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

где $Z_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$K_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15);

$Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата, руб.

Вычисление затрат на дополнительную плату приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Затраты на дополнительную заработную плату

Исполнители	$Z_{\text{осн}}$, руб.	$K_{\text{доп}}$	$Z_{\text{доп}}$, руб.
Студент	81787,93	0,12	9814,55
Научный руководитель	23367,86	0,12	2804,14
Итого			12618,69

5.2.4.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В качестве обязательных отчислений от затрат на оплату труда работника выступают отчисления органам государственного социального страхования, отчисления в пенсионный фонд и отчисления медицинского страхования.

Величина отчислений во внебюджетные фонды рассчитывается на основе затрат на оплату труда исполнителей вычисляется по формуле 11.

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

где $K_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды.

Размер страховых взносов с учетом ставки на травматизм (1 класс профессионального риска) составляет 30,2%. Расчет затрат на отчисления во внебюджетные фонды приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнители	З _{осн} , руб.	З _{доп} , руб.	К _{внеб}	З _{внеб} , руб.
Студент	81787,93	9814,55	0,302	27663,95
Научный руководитель	23367,86	2804,14	0,302	7903,94
			Итого	35567,89

5.2.4.5 Накладные расходы

Накладные расходы – дополнительные к основным затратам расходы, необходимые для обеспечения процессов производства, связанные с управлением, обслуживанием. Накладные расходы вычисляются по формуле 11:

$$Z_{\text{нкл}} = \text{сумма статей}(1 - 4) * k_{\text{нр}}, \quad (11)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент накладных расходов (16% от суммы затрат, подсчитанных выше).

Расчет затрат на отчисления во внебюджетные фонды приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Расчет накладных расходов

Статьи затрат	Сумма, руб.
Затраты на специальное оборудование	6187,50
Затраты на основную заработную плату	105155,79
Затраты на дополнительную заработную плату исполнителям проекта	12618,69
Затраты на отчисления во внебюджетные фонды	35567,89
Коэффициент накладных расходов	0,16
Накладные расходы	25524,78

5.2.4.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

После того, как была подсчитана каждая из статей расходов, можно приступить к формированию общего бюджета затрат проекта. Итоговый бюджет затрат представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование	Сумма, руб.	Удельный вес, %	Примечание
1. Затраты на специальное оборудование	6187,50	3,34	Пункт 3.4.1
2. Затраты на основную заработную плату	105155,79	56,82	Пункт 3.4.2
3. Затраты на дополнительную заработную плату	12618,69	6,82	Пункт 3.4.3
4. Страховые взносы	35567,89	19,22	Пункт 3.4.4
5. Накладные расходы	25524,78	13,79	16 % от суммы ст.1-4
Общий бюджет	185054,65	100	Сумма ст.1-5

Таким образом, общий бюджет НТИ составляет 185054,65 рубля.

5.3 Вывод по разделу

В ходе написания раздела были определены потенциальные потребители решения, был проведен анализ проекта по технологии QuaD. Также был проведен SWOT-анализ, который позволил выявить сильные и слабые стороны решения, а также соответствие его характеристик с внешними факторами. Были спланированы работы, выполняемые исполнителями проекта. На основе этих работ с распределением исполнителей и трудоемкости был построен план-график работ в виде диаграммы Ганта. Это позволило грамотно распорядиться временными ресурсами, отведенными на выполнение проекта. Был определен бюджет проекта, а именно были определены затраты на заработные платы исполнителям, страховые отчисления, рассчитаны накладные расходы, амортизация оборудования.

6 Социальная ответственность

6.1 Введение

Целью выпускной квалификационной работы является разработка инструмента для сбора статистики о рекультивируемых участках в системе «NeoPortal». Инструмент позволит собирать статистику, таких как общая площадь, стадия, этап и т.п., о рекультивируемых участках.

Потенциальными пользователями разработки являются специалисты отдела землепользования, экологи. Пользователь с системой будет взаимодействовать через ПК, поэтому, в разделе будут рассмотрены правовые, организационные и производственные вопросы обеспечения безопасности человека при работе с системой. Будут проанализированы потенциальные вредные и опасные факторы, возникающие в ходе разработки инструмента и при эксплуатации его в системе, а также будут предложены мероприятия по их предотвращению. Будут рассмотрены вопросы негативного влияния на окружающую среду и возникновения потенциальных чрезвычайных ситуаций на рабочем месте при работе с системой.

6.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Регулирование взаимоотношений работника и работодателя осуществляется согласно Трудовому кодексу РФ – устанавливается режим рабочего времени и время отдыха работника, оплата, выходные и прочее.

Рабочая неделя работника не должна превышать 40 часов. Для работников до 16 лет рабочая неделя составляет не более 24 часов; от 16 до 18 лет и инвалидов I и II группы – не более 35 часов.

В течение рабочего дня работнику должен выделяться перерыв для отдыха и питания продолжительностью не менее 30 минут и не более двух часов.

Работодатель обязан предоставлять работнику ежегодный основной оплачиваемый отпуск длительностью в 28 календарных дней [7].

Конструкцией рабочего места должно быть обеспечено выполнение работы на ПК в пределах зоны легкой досягаемости и оптимальной зоны моторного поля. Рабочее место пользователя ПК в нашем случае не подразумевает регулировку высоты рабочей поверхности и подставки для ног, поэтому высота рабочей поверхности при организации рабочего места для работ с ПК должна быть равна 655 мм для мужчин и женщин. Кресло пользователя ПК должно создавать условия для поддержания корпуса человека в физиологически рациональном положении и не затруднять рабочих движений; должна регулироваться высота поверхности сиденья и угол наклона спинки [8].

Монитор ПК следует располагать под углом $\pm 15^\circ$ от нормальной линии взгляда в вертикальной плоскости и под углом $\pm 15^\circ$ от сагиттальной плоскости в горизонтальной плоскости.

6.3 Производственная безопасность

Для обеспечения производственной безопасности работника в ходе разработки и эксплуатации системы необходимо проанализировать потенциальные вредные и опасные факторы и их воздействие на организм человека, привести допустимые нормы, предложить средства индивидуальной и коллективной защиты.

Вредный фактор – негативное воздействие на организм человека, приводящее к ухудшению самочувствия или развитию заболевания. Вредный фактор, оказывающий длительное и умеренное негативное воздействие, становится опасным [10]. Опасный фактор – негативное воздействие на организм человека, приводящее к травмам или резкому ухудшению здоровья.

В ходе разработки инструмента и при эксплуатации его в системе были выявлены возможные вредные и опасные факторы (таблица 15).

Таблица 15 – Вредные и опасные факторы при работе за ПК

Факторы	Этапы работ		Нормативные документы
	Разработка	Эксплуатация	
Отклонение показателей микроклимата	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»
Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»
Опасность поражения электрическим током	+	+	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов»

6.4 Анализ опасных и вредных факторов

6.4.1 Отклонение показателей микроклимата

Микроклимат производственного помещения – комплекс физических факторов среды производственного помещения, влияющих на самочувствие и здоровье человека. В качестве показателей микроклимата производственных помещений выделяются:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового излучения [11].

Обеспечение работника оптимальными значениями показателей микроклимата означает сохранение здоровья человека и оказание благотворного влияния на его производительность труда. Допустимые значения показателей микроклимата не вызывают нарушений состояния здоровья, но могут способствовать напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия, снижению работоспособности.

Работа на ПК относится к Ia категории работ [11]. Оптимальные и допустимые величины показателей микроклимата для категории работ Ia отображены в таблицах 16, 17.

Таблица 16 – Оптимальные величины параметров микроклимата для категории работ Ia

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный	Ia	22-24	21-25	40-60	0,1
Теплый	Ia	23-25	22-26	40-60	0,1

Таблица 17 – Допустимые величины параметров микроклимата для категории работ Ia

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный	Ia	20-25	19-26	15-75	0,1
Теплый	Ia	21-28	20-29	15-75	0,2

Для поддержания параметров микроклимата в оптимальных и допустимых границах в летнее время года следует использовать системы кондиционирования, в зимнее – системы центрального отопления.

6.4.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточная освещенность рабочей зоны также является одним из важнейших потенциально вредных и опасных факторов, приводящих к появлению усталости глаз, головным болям и переутомлению, снижению производительности труда.

Характеристику зрительной работы за ПК можно отнести к различению объектов средней точности, при которой размер объекта различения, а именно символы на экране ПК, составляет более 0,5 мм [12]. Требования к искусственному и естественному освещению представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Требования к искусственному и естественному освещению помещений

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность, %	Искусственное освещение				Естественное освещение	
					освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк	цилиндрическая освещенность, лк	объединенный показатель UGR, не более	коэффициент пульсации освещенности К п, %, не более	КЕО e_n , %, при	
									верхнем или комбинированном	боковом
Различение объектов при фиксированной и нефиксированной линии зрения: - средней точности	Более 0,5	В	1	Не менее 70	150	-	24	20	2,0	0,5
			2	Менее 70	100	Не регламентируется	24	20	2,0	0,5

6.4.3 Опасность поражения электрическим током

Поражение электрическим током является опасным производственным фактором, т.к. при взаимодействии человека с ПК есть вероятность поражения электрическим током, контакт с которым может привести к электротравме, а в тяжелых случаях – к гибели человека. Поражение электрическим током может произойти из-за прикосновения к открытым токоведущим частям, находящимся под напряжением, плохой изоляции токоведущих частей компьютера, поэтому особенно важно обеспечить пользователя ПК электробезопасностью.

Значения напряжения прикосновения и токи при работе с ПК должны быть не выше значений, указанных в таблице 19 [13].

Таблица 19 – Предельно допустимые напряжения прикосновения и токи

Род тока	U, В	I, мА
	не более	
Переменный, 50 Гц	2,0	0,3
Переменный, 400 Гц	3,0	0,4
Постоянный	8,0	1,0

Для обеспечения пользователя ПК электробезопасностью необходимо установить дополнительные оградительные устройства, обеспечивающие недоступность токоведущих частей для прикосновения, обеспечить защитное заземления или зануления (защитного отключения) электрооборудования.

Перед работой с ПК необходимо убедиться в целостности вилки и провода электропитания, в отсутствии видимых повреждений аппаратуры. Запрещается прикасаться к задней панели системного блока и переключать разъемы периферийных устройств работающего устройства.

6.5 Экологическая безопасность

С точки зрения экологической безопасности во время использования системы загрязнение атмосферы и гидросферы не происходит вследствие отсутствия выбросов. Однако стоит отметить негативное воздействие использования системы на литосферу за счет утилизации отходов электрооборудования по причине поломок или из-за несоответствия производственным требованиям по причине технологического устаревания.

Компьютеры и периферийное оборудование, утратившие потребительские свойства, относятся к IV-ому классу опасности, ртутные и люминесцентные лампы, использовавшиеся для создания искусственного освещения, относятся к I-ому классу опасности. Отходы должны быть пройдены этапы технологического цикла отходов, подлежащих ликвидации, и утилизированы в соответствии со своим классом.

6.6 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

При разработке инструмента и эксплуатации его в системе возможно возникновение следующих чрезвычайных ситуаций различного происхождения:

- природного (землетрясение);
- техногенного (пожары, взрывы, внезапное обрушение зданий, аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения, аварии на электростанциях);
- биолого-социального (эпидемии).

Наиболее вероятной ЧС на рабочем месте в помещении, оборудованном ПК, является возникновение пожара. Это может происходить по причине неисправности аппаратуры, неправильного использования электрооборудования, незнание мер безопасности и их пренебрежение.

Для обеспечения пожарной безопасности необходимо устранить потенциальные причины возникновения пожара в электрооборудованиях – это

предупреждение замыкания правильным выбором, монтажом и эксплуатацией сетей, работа только с исправным оборудованием и электропроводкой.

Помещение должно быть оснащено рабочими порошковыми или углекислотными огнетушителями. Запрещается применять в качестве средств пожаротушения электроприборов воды или пены из-за опасности поражения электрическим током. Необходимо обеспечить возможность беспрепятственного движения людей по эвакуационным путям [14]. Для персонала необходимо провести инструктаж по технике безопасности.

В случае возникновения пожара необходимо обратиться в пожарную службу и приступить к эвакуации из здания в соответствии с планом эвакуации при пожарах и других ЧС.

6.7 Вывод по разделу

В ходе написания раздела были рассмотрены правовые, организационные и производственные вопросы обеспечения безопасности человека при работе с системой. Были проанализированы вредные и опасные факторы, предложены мероприятия по их предотвращению. Также были рассмотрены вопросы негативного влияния на окружающую среду, предложены меры по обеспечению экологической безопасности. Было проанализировано возможное возникновение ЧС на рабочем месте, предложены рекомендации по профилактике возникновения и предотвращению наиболее вероятной ЧС – пожара.

Заключение

В ходе выпускной квалификационной работы было изучено что такое рекультивация и как она происходит, через какие этапы проходит. Вследствие анализа была выявлена необходимость создать инструмент для сбора статистики о рекультивируемых участках. Были изучены системы «NeoPortal» и «NeoLand», два популярных инструмента для построения отчетов SSRS и Fast Report. Были сравнены функциональные возможности этих инструментов, а также доступные источники данных и поддерживаемые форматы для экспорта. Была доработана система «NeoLand» для взаимодействия с рекультивируемыми участками, а также создан шаблон в FastReport для построения отчета на основе входных параметров. Реализовано отображение рекультивируемых участков в системе «NeoPortal» и возможность отображать помимо актуальной геометрии участка ещё и геометрии для выбранного участка за определенный период.

Список использованных источников

1. Антропогенное влияние на изменение экологического состояния почвы [Электронный ресурс] / Мещерский научно-технический центр. URL: <https://mntc.pro/stati/melioraciya/rekultivaciya-zemel-ee-vidy-i-etapy.html>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 15.05.2021.
2. Сведения о службах SQL Server Reporting Services - SQL Server Reporting Services (SSRS) / Microsoft Docs [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/reporting-services/create-deploy-and-manage-mobile-and-paginated-reports?view=sql-server-ver15>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 16.05.2021.
3. Статьи – Fast Reports [Электронный ресурс] / Fast Reports. URL: <https://www.fastreport.ru/ru/blog/>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 16.05.2021.
4. Технология QuaD [Электронный ресурс] / studfiles.net. URL: <https://studfiles.net/preview/4242828/page:3/>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 25.05.2021.
5. Производственный календарь на 2021 год для шестидневной рабочей недели [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_361808/, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 25.05.2021.
6. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.04.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.05.2021) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 26.05.2021.
7. ГОСТ 21889-76 Система «Человек-машина». Кресло человека-оператора [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012832>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 26.05.2021.

8. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003913>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 28.05.2021.

9. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 28.05.2021.

10. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901704046>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 28.05.2021.

11. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 28.05.2021.

12. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200313>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 29.05.2021.

13. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953>, свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 29.05.2021.