

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование»  
Кафедра геоэкологии и геохимии

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и программа инженерно-экологических изысканий для строительства объекта на территории Краснобродского месторождения угля (Кемеровская область)

УДК 55:502.4+622.333:624.131:504.064

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г21	Зайцева Юлия Павловна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ГЭГХ	Филимоненко Е.А.	К.Г.-М.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭПР	Цибулькикова М.Р.	К. Г. Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭБЖ	Крепша Н.В.	К. Г.-М. Н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ГЭГХ	Язиков Е.Г.	Д.Г.-М. Н., профессор		

Томск – 2016 г.

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки (специальность) 05.03.06 «Экология и природопользование»  
Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Язиков Е.Г.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

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

В форме:

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Г21	Зайцева Юлия Павловна

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и программа на выполнение инженерно-экологических изысканий для строительства по объекту «Разработка запасов каменного угля на участке Краснобродский Южный 1 Краснобродского каменноугольного месторождения до лицензионной границы +0» (Кемеровская область)
--

Утверждена приказом директора (дата, номер)
---

2818/С от 12.04.16
--------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:
--

31.05.2016
------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Материалы производственной практики и материалы научно-исследовательской работы
---------------------------------	---

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика района расположения объекта работ       <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Административно – географическая характеристика</li> <li>1.2. Геологическая характеристика</li> <li>1.3. Климатическая характеристика</li> <li>1.4. Гидрологические условия           <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Характеристика поверхностных вод</li> <li>1.4.2. Характеристика подземных вод</li> </ol> </li> <li>1.5. Почвенно-грунтовая характеристика</li> <li>1.6. Флора и фауна</li> </ol> </li> <li>2. Геоэкологическая характеристика объекта       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Характеристика производственной деятельности</li> <li>2.2. Факторы техногенного воздействия на окружающую среду           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Воздействие на почву и ландшафты</li> <li>2.2.2. Изучение вещественного состава почв               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.2.1. Методика отбора и подготовки проб</li> <li>2.2.2.2. Аналитическое обеспечение исследований</li> <li>2.2.2.3. Минерально-вещественный состав почв на территории участка угольного разреза «Краснобродский Южный 1»</li> <li>2.2.2.4. Ртуть в почве на территории участка угольного разреза «Краснобродский Южный 1»</li> </ol> </li> <li>2.2.2. Воздействие на атмосферу</li> <li>2.2.3. Воздействие на подземные и поверхностные воды</li> <li>2.2.4. Воздействие на растительный и животный мир</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>3. Программа на инженерно-экологические изыскания на объекте работ       <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Основные цели и задачи изысканий</li> <li>3.2. Оценка изученности территории</li> <li>3.3. Краткая физико-географическая характеристика района работ</li> <li>3.4. Состав и виды работ, организация их выполнения           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. 4.4.1. Подготовительные работы</li> <li>3.4.2. Полевые работы</li> </ol> </li> <li>3.5. Виды и объемы работ в рамках проведения инженерно-экологических изысканий</li> <li>3.6. Камеральная обработка материалов и составление отчета           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.6.1. 4.7. Контроль качества и приемка работ</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4. Социальная ответственность при проведении инженерно-экологических изысканий       <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Профессиональная социальная безопасность           <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)</li> <li>4.1.2. Анализ опасных производственных факторов и</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>
--	---

	<p>обоснование мероприятий по их устранению (техника безопасности)</p> <p>4.2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</p> <p>5. Финансовый менеджмент, ресурс эффективность и ресурсосбережение</p> <p>5.1. Техничко-экономические показатели проектируемых работ</p> <p>5.2. Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ</p> <p>5.3. Расчет затрат времени и труда по видам работ</p> <p>5.4. Нормы расхода</p> <p>5.5. Расчет затрат на лабораторные работы</p> <p>5.6. Расчет сметной стоимости инженерно-экологических изысканий</p>
<b>Перечень графического материала</b>	Карта-схема организации работ инженерно-экологических изысканий для строительства объекта на территории Краснобродского месторождения угля (Кемеровская область)
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Цибульникова М.Р.
«Социальная ответственность»	Крепша Н.В.
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
<p><b>На русском:</b></p> <p>Введение</p> <p>Задание на выполнение ИЭИ (ТЗ)</p> <p>1. Общая характеристика района расположения объекта работ</p> <p>1.1 Административно – географическая характеристика</p> <p>1.2 Геологическая характеристика</p> <p>1.3 Климатическая характеристика</p> <p>1.4 Гидрологические условия</p> <p>1.4.1 Характеристика поверхностных вод</p> <p>1.4.2 Характеристика подземных вод</p> <p>1.5 Почвенно-грунтовая характеристика</p> <p>1.6 Флора и фауна</p> <p>2. Геоэкологическая характеристика объекта</p> <p>2.1 Характеристика производственной деятельности</p> <p>2.2 Факторы техногенного воздействия на окружающую среду</p> <p>2.2.1 Воздействие на почву и ландшафты</p> <p>2.2.2 Изучение вещественного состава почв</p> <p>2.2.2.1 Методика отбора и подготовки проб</p> <p>2.2.2.2 Аналитическое обеспечение исследований</p> <p>2.2.2.3 Минерально-вещественный состав почв на территории участка угольного разреза</p>	

<p>«Краснобродский Южный 1»</p> <p>2.2.2.4 Ртуть в почве на территории участка угольного разреза «Краснобродский Южный 1»</p> <p>2.2.3 Воздействие на атмосферу</p> <p>2.2.4 Воздействие на подземные и поверхностные воды</p> <p>2.2.5 Воздействие на растительный и животный мир</p> <p>3. Программа на инженерно-экологические изыскания на объекте работ</p> <p>3.1 Основные цели и задачи изысканий</p> <p>3.2 Оценка изученности территории</p> <p>3.3 Краткая физико-географическая характеристика района работ</p> <p>3.4 Состав и виды работ, организация их выполнения</p> <p>3.4.1 Подготовительные работы</p> <p>3.4.2 Полевые работы</p> <p>3.5 Виды и объемы работ в рамках проведения инженерно-экологических изысканий</p> <p>3.6 Камеральная обработка материалов и составление отчета</p> <p>3.7 Контроль качества и приемка работ</p> <p>4. Социальная ответственность при проведении инженерно-экологических изысканий</p> <p>4.1 Профессиональная социальная безопасность</p> <p>4.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)</p> <p>4.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (техника безопасности)</p> <p>4.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях</p> <p>5. Финансовый менеджмент, ресурс эффективность и ресурсосбережение</p> <p>5.1 Техничко-экономические показатели проектируемых работ</p> <p>5.2 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ</p> <p>5.3 Расчет затрат времени и труда по видам работ</p> <p>5.4 Нормы расхода</p> <p>5.5 Расчет затрат на лабораторные работы</p> <p>5.6 Расчет сметной стоимости инженерно-экологических изысканий</p> <p>Заключение</p> <p>Список литературы</p>
--

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

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ГЭГХ	Филимоненко Е.А.	к.г.-м.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г21	Зайцева Юлия Павловна		

## Оглавление

Реферат .....	8
Введение.....	9
Техническое задание на производство инженерно-экологических изысканий .....	11
1. Общая характеристика района расположения объекта работ .....	14
1.1 Административно – географическая характеристика .....	14
1.2 Геологическая характеристика.....	15
1.3 Климатическая характеристика .....	16
1.4 Гидрологические условия.....	18
1.4.1 Характеристика поверхностных вод .....	18
1.4.2 Характеристика подземных вод.....	18
1.5 Почвенно-грунтовая характеристика .....	19
1.6 Флора и фауна .....	20
2. Геоэкологическая характеристика объекта .....	22
2.1 Характеристика производственной деятельности.....	22
2.2 Факторы техногенного воздействия на окружающую среду .....	23
2.2.1 Воздействие на почву и ландшафты .....	23
2.2.2 Изучение вещественного состава почв .....	25
2.2.2.1 Методика отбора и подготовки проб .....	25
2.2.2.2 Аналитическое обеспечение исследований .....	27
2.2.2.3 Минерально-вещественный состав почв на территории участка угольного разреза «Краснобродский Южный 1» .....	28
2.2.2.4 Ртуть в почве на территории участка угольного разреза «Краснобродский Южный 1» .....	30
2.2.3 Воздействие на атмосферный воздух .....	32
2.2.4 Воздействие на поверхностные и подземные воды .....	34
2.2.5 Воздействие на растительный и животный мир .....	39
3. Программа на выполнение инженерно-экологических изысканий на объекте.....	41
3.1 Основные цели и задачи изысканий .....	41
3.2 Оценка изученности территории.....	42

3.3 Краткая физико - географическая характеристика района работ .....	43
3.4 Состав и виды работ, организация их выполнения .....	44
3.4.1 Подготовительные работы .....	44
3.4.2 Полевые работы .....	44
3.5 Виды и объемы работ в рамках проведения инженерно-экологических изысканий .....	50
3.6 Камеральная обработка материалов и составление отчета .....	53
3.7 Контроль качества и приемка работ .....	55
4. Социальная ответственность при проведении инженерно-экологических изысканий.....	57
4.1 Профессиональная социальная безопасность .....	57
4.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария) .....	59
4.1.2. Анализ опасных производственных факторов и мероприятий по их устранению (техника безопасности).....	68
4.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	76
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	81
5.1 Техничко-экономические показатели проектируемых работ .....	81
5.2 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ .....	81
5.3 Расчет затрат времени и труда по видам работ .....	82
5.4. Нормы расхода .....	83
5.5 Расчет затрат на лабораторные работы .....	85
5.6 Расчет сметной стоимости инженерно-экологических изысканий .....	86
Заключение .....	88
Список используемой литературы .....	89

## Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения. Объем работы 92 страницы машинописного текста, включая 25 таблиц и 13 рисунков.

Ключевые слова: угольный разрез «Краснобродский Южный 1», инженерно-экологические изыскания, геоэкологическая характеристика, литогеохимические исследования.

В работе использованы материалы, полученные в ходе прохождения производственной практики в ООО «Геотехника», и материалы научно-исследовательской работы по изучению почв в окрестностях угольного разреза «Краснобродский Южный 1».

Объектом работы является угольный разрез «Краснобродский Южный 1» и участок планируемой прирезки. Цель работы - составление геоэкологической характеристики и программы на выполнение инженерно-экологических изысканий под строительство по объекту «Разработка запасов каменного угля на участке Краснобродский Южный 1 Краснобродского каменноугольного месторождения до лицензионной границы +0» (Кемеровская область).

## Введение

В настоящее время уголь является самым распространенным энергетическим ресурсом, доля угля в мировом производстве электроэнергии составляет около 40%. Однако, угольная промышленность находится в лидерах по негативному воздействию на окружающую среду [2].

Характерными направлениями негативного воздействия предприятий угольной отрасли являются:

- загрязнение водных объектов, карьерными и производственными сточными водами, нарушение гидрологического режима поверхностных вод, гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод;
- изъятие из землепользования и нарушение земель, загрязнение их отходами добычи и переработки угля;
- загрязнение воздушного бассейна выбросами горнотранспортного оборудования, промышленных и коммунальных котельных, аспирационных систем, горящих породных отвалов
- уничтожение среды обитания животных и др [2].

Целью выпускной бакалаврской работы является составление геоэкологической характеристики и программы на выполнение инженерно-экологических изысканий под строительство по объекту «Разработка запасов каменного угля на участке Краснобродский Южный 1 Краснобродского каменноугольного месторождения до лицензионной границы +0» (Кемеровская область).

Исходя из цели работы, необходимо выполнить следующие задачи:

- Охарактеризовать природно-климатические условия район расположения объекта работ;
- составить геоэкологическую характеристику района работ;
- провести обзор ранее проведенных исследований на объекте работ;
- отобрать и подготовить пробы почв из окрестностей угольного разреза «Краснобродский Южный 1», изучить их минерально-вещественный состав и уровни содержания в них ртути;

- составить программу на выполнение инженерно-экологических изысканий;
- описать методику, виды и объемы исследований в рамках проектируемых инженерно-экологических изысканий;
- сделать выводы по проведенной работе.

Материалом написания бакалаврской работы послужили документы, изученные в рамках прохождения преддипломной практики в ООО «Геотехника»: отчет инженерно-геологических изысканий по объекту: «Разработка запасов угля на участке «Краснобродский Южный 1», Краснобродского каменноугольного месторождения до лицензионной границы  $\pm 0$ »; отчет о результатах мониторинга состояния окружающей среды на участке «Краснобродский Южный 1» и материалы научно-исследовательской работы по изучению минерально-вещественного состава почвы и уровни содержания ртути в ней.

«Согласовано»  
Директор ООО «Геострой»

«Утверждаю»  
Ответственный  
представитель Заказчика

\_\_\_\_\_/Иванов В.Н.  
«    » \_\_\_\_\_ 2016г.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«    » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Техническое задание на производство инженерно-экологических изысканий	
1	Наименование объекта «Разработка запасов угля на участке Краснобродский южный 1 Краснобродского каменноугольного месторождения до лицензионной границы +0»
2	Адрес объекта Беловский район, Кемеровской области. Ближайшие населенные пункты – пос. Красный Брод (~1 км) и с. Карагайла (~12,5 км).
3	Заказчик ООО «Краснобродский Южный». Адрес: 652640, Кемеровская область, пгт. Краснобродский, ул. Краснобродская, 1
4	Площадь исследуемого участка, га 138
5	Вид строительства Новое строительство
6	Стадия проектирования Проектная документация
7	Характеристика проектируемых зданий и сооружений Предусматривается отработка действующего карьера с глубины гор.+96 до гор.0, складирование вскрышных пород на существующий внешний отвал, путем отсыпки внешних ярусов, а также складирование в проектируемые внешние отвалы. Уровень ответственности – I (повышенный).
8	Характеристика ожидаемых воздействий проектируемых объектов на природную среду Предоставить предварительный прогноз ожидаемых воздействий на природную среду
9	Исходные данные для обоснования мероприятий по рациональному природопользованию Не предоставляется
10	Данные о мероприятиях по инженерной защите территории Не требуются

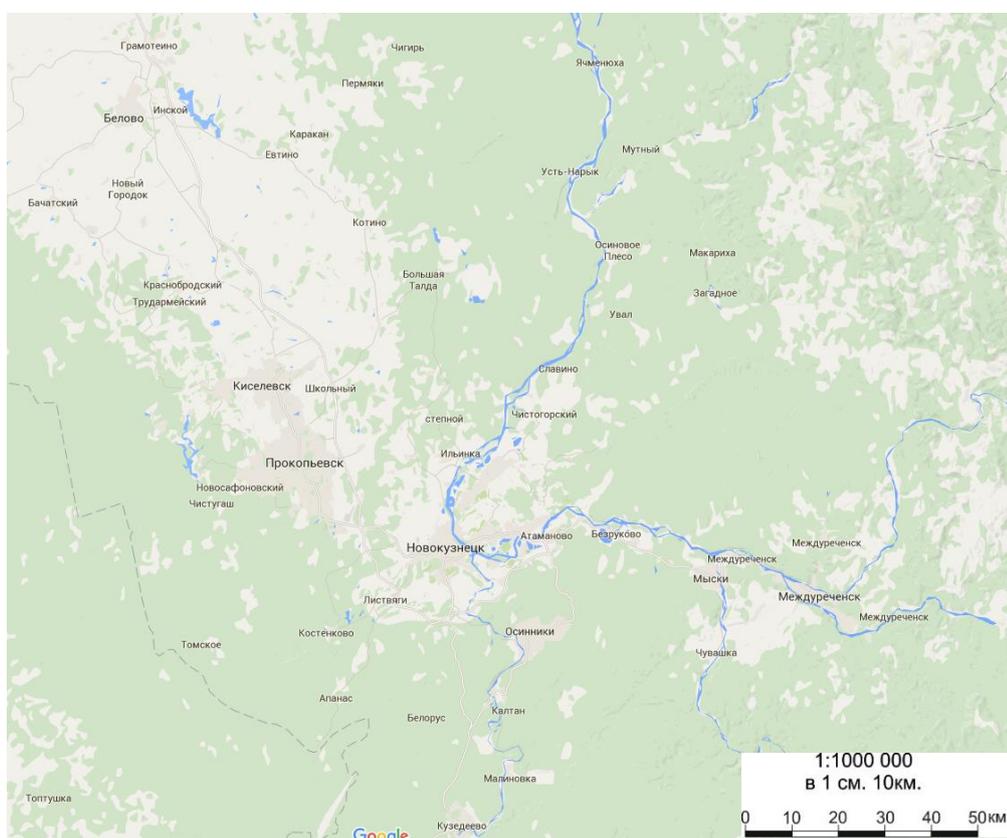
- |    |  |   |
|----|--|---|
| 11 | Требования к техническому отчету инженерно-экологических изысканий   | Состав технического отчета должен быть выполнен в соответствии со СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» и СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства». |
| 12 | Сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, имеющихся у Заказчика  | Отчет по инженерно-геологическим изысканиям: «Разработка запасов угля на участке «Краснобродский Южный 1» Краснобродского каменноугольного месторождения до лицензионной границы ±0». ООО «Сибстройизыскания+».2014г. |
| 13 | Дополнительные требования к производству отдельных процессов изысканий, с учетом отраслевой специфики проектируемого объекта   | Нет данных  |
| 14 | Требования к точности, надёжности и достоверности характеристик при инженерных изысканиях:   | Согласно нормативным документам   |
| 15 | Требования к составлению и содержанию прогноза изменения природных и техногенных условий:  | На период строительства и последующей эксплуатации  |
| 16 | Требования к оценке опасности и риска от природных и техногенных процессов:  | Согласно п 4.12 СП 47.13330.2012  |
| 17 | Объёмы изъятия природных ресурсов (водных, лесных, минеральных), площади изъятия земель, в том числе плодородных:  | Нет сведений  |
| 18 | Сведения о принятых конструктивных и объёмно - планировочных решениях с выделением потенциальных загрязнителей окружающей среды, мест возможного размещения отходов, типе и размещении сооружений инженерной защиты территории | Не требуется. Будет определено проектом   |
| 19 | Общие технические решения и параметры проектируемых технологических процессов  | Нет сведений  |

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 20 | Виды, количество, токсичность, система сбора и утилизации отходов:                                 | Не требуется. Будет определено проектом   |
| 21 | Сведения о возможных аварийных ситуациях и их типах, зонах и объектах воздействия.                 | Нет сведений  |
| 22 | Требования к составу, срокам, порядку и форме представления результатов изысканий заказчику:       | По графику договора/ Документация должна быть предоставлена на бумажном носителе (3 экземпляра), электронная копия (1 экземпляр).<br>Текстовая часть отчета должна быть представлена в редактируемом формате Adobe Reader, графическая часть в формате AutoCAD. |
| 23 | Требование о составлении и представлении программы инженерных изысканий на согласование заказчику: | Разработать программу инженерно - экологических изысканий согласно требований п 4.15, 8.4.3 СП 47.13330.2012  |

## 1. Общая характеристика района расположения объекта работ

### 1.1 Административно – географическая характеристика

В административном отношении угольный разрез «Краснобродский Южный 1» расположен на территории Беловского и Прокопьевского районов Кемеровской области, в 30 км к югу от г. Белово и 35 км к северо-западу от г. Прокопьевска. Ближайшие населенные пункты – поселки Красный Брод и Карагайла – находятся в радиусе 1 -5 км от границ разреза. В районе работ хорошо развита транспортная инфраструктура. Южнее разреза проходит железнодорожная ветка Артышта – Подобасс, а западнее – Новосибирск – Новокузнецк. Восточнее разреза проходит автомобильная дорога Кемерово — Новокузнецк [32].



Условные обозначения

-  **водоем**
-  **лес**
-  **населенный пункт**
-  **дороги**

Рисунок. 1. Карта-схема Прокопьевского района [32]

В морфологическом отношении территория относится к Кузнецкому угольному бассейну, расположенному на юго-востоке Западной Сибири, в Кузнецкой котловине, окаймлённой с юго-запада Салаирским кряжем, с юго-востока и востока сходящимися отрогами Салаирского кряжа и Кузнецкого Алатау, на северо-западе котловина сливается с Западно-Сибирской низменностью [32].

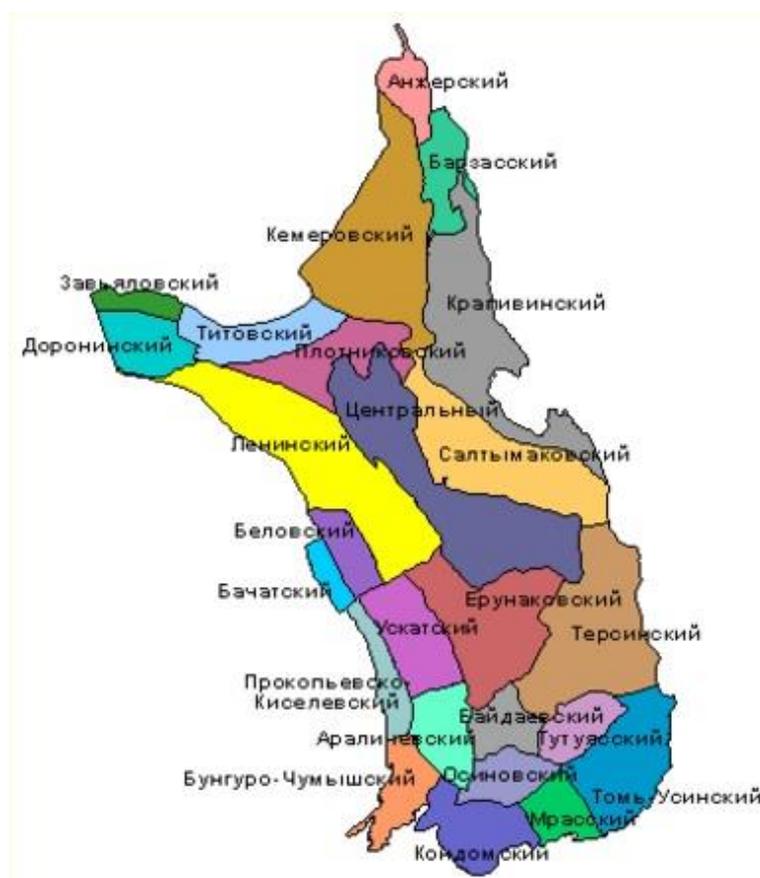


Рисунок 2. Кузнецкий угольный бассейн с обозначенными угольными месторождениями [30]

## 1.2 Геологическая характеристика

Поле угольного разреза сложено свитами крутопадающих пластов, залегающих в антиклинальных и синклиналиных складках. Породы относятся к балахонской серии верхнебалахонской подсерии, представленной усятской, кемеровской, ишановской и верхней частью промежуточной свит нижнепермских отложений. Вмещающие породы представлены песчаниками, алевролитами и незначительно аргиллитами. Преобладающими горными породами являются девонские сланцы, местами прорванные гранитами. Коренные горные породы почти везде покрыты

мощным плащом бурых глин. На наиболее возвышенных местах и крутых склонах коренные породы выходят на дневную поверхность. Легко размываемые породы встречаются редко. Перекрывающая толща рыхлых отложений преимущественно суглинисто - глинистого состава в долинах рек и логов, находясь в водонасыщенном состоянии, содержит значительное количество упругих запасов подземных вод, которые могут разгружаться в нижележащие отложения при нарушении пород в процессе ведения горнопроходческих работ вблизи поверхности.

Четвертичные отложения в пределах горного отвода угольного разреза Краснобродский Южный почти повсеместно сняты за исключением отдельных изолированных участков. В пределах проектируемого северного отвала четвертичные отложения представлены суглинками от твердой до мягкопластичной консистенции делювиального и элювиального генезиса вскрытой мощностью до 29м.

Первоначальный рельеф поверхности, на которой расположено Краснобродское месторождение представлял собою слабо всхолмленную равнину с общим понижением к юго-востоку. Относительные превышения высотных отметок составляют не более 25 м. Абсолютные высотные отметки поверхности изменяются от 304 -315 м в долинах речек и логах, до 326-340 м на частных водоразделах. Водоразделы и долины рек и лога широкие (до 300 м) с пологими склонами, изрезанными мелкими ложками [31].

### **1.3 Климатическая характеристика**

Климат района работ резко континентальный. Холодная зима длится пять месяцев с ноября по апрель. Наиболее холодные месяцы январь и декабрь. Абсолютный минимум в это время достигает минус 43,9°С. Наиболее жарким месяцем является июль, среднемесячная температура которого достигает + 19,4°С, абсолютный максимум +36,7°. Сезонное колебание температур составляет 80,6°. Продолжительность: теплого периода- 214 дней, холодного периода – 151 дней. Средняя многолетняя температура воздуха по данным метеостанции представлена в таблице 1.1 [32].

Таблица 1.1 Средняя многолетняя температура воздуха (°С) [32]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-17,2	-15,5	-8,1	2,0	10,0	16,6	18,8	15,8	10,0	2,2	-8,3	-15,4	0,9

Устойчивый снежный покров удерживается в период с начала ноября до конца апреля, а по северным склонам до середины мая. Величина снежного покрова в пониженных местах рельефа превышает 1,2 м.

Глубина сезонного промерзания грунта на участках, лишенных снежного покрова, достигает 2,0 - 2,5 м, в логах и залесенных местах не превышает 0,4 - 0,8 м, а по склонам долин рек, где имеются рассеянные выходы подземных вод, грунт совершенно не промерзает.

Район относится к зоне умеренного увлажнения, в среднем за год осадков на территории изысканий выпадает 436 мм. В годовом ходе - максимум месячных осадков приходится на июль 75 мм, а минимум на февраль - 13 мм [32].

Среднемесячное и годовое количество осадков представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2. Среднемесячное и годовое количество осадков, (мм) [32]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
17	13	14	27	44	58	75	57	38	39	32	22	436

Господствующими ветрами являются южные и юго-западные со средней скоростью 5-7 м/с, максимальная скорость 17-24 м/с. Среднегодовая скорость ветра – 3,5м/с, максимальная скорость ветра - 40 м/с [32].

Средняя многолетняя и годовая скорость ветра представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3. Средняя многолетняя и годовая скорость ветра, (м/с) [32]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3,4	3,3	3,7	3,8	4,1	3,5	2,7	2,8	3,1	3,9	4,2	3,7	3,5

## **1.4 Гидрологические условия**

### **1.4.1 Характеристика поверхностных вод**

Речная сеть горного района хорошо развита. Реки текут с юго-востока на северо-запад, в высоких берегах, с выходами твердых пород. Наиболее крупными реками являются Томь и Иня - правые притоки р. Обь. Гидрографическая сеть на исследуемом участке до начала производства горных работ открытым способом была представлена рекой Кривой Ускат – левый приток р. Ускат, длиной водотока 43 км, ее левым притоком - р. Караулка длиной водотока менее 10 км, и верховьем р. Черта – правый приток р. Бачат, длина водотока 23 км [32].

### **1.4.2 Характеристика подземных вод**

Согласно гидрогеологической стратификации Кузбасса в пределах изучаемого участка выделяются воды четвертичных отложений и водоносный комплекс пермских отложений.

Водоносный комплекс четвертичных отложений представлен в основном суглинками, которые являются практически неводоносными и не представляют особых опасений в отношении притоков воды в горные выработки. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а по склонам и в депрессиях рельефа дополнительно за счет разгружающихся подземных вод более глубоких горизонтов, разгрузка происходит в местную дренажную сеть логов и долин речек.

Водоносный комплекс пермских отложений состоит из водоносного горизонта горелых пород, зоны интенсивной трещиноватости пород и зоны затухающей трещиноватости.

Горизонты горелых пород обладают хорошими водопроводящими свойствами, но так как залегают на водоразделах, являются безводными или же обводненными лишь в нижней части выгорания.

Наиболее обводненными в зоне интенсивной трещиноватости являются слои песчаников и пласты утлей. В пределах водоразделов воды интенсивной трещиноватости являются безнапорными. В депрессиях рельефа они напорные или слабонапорные.

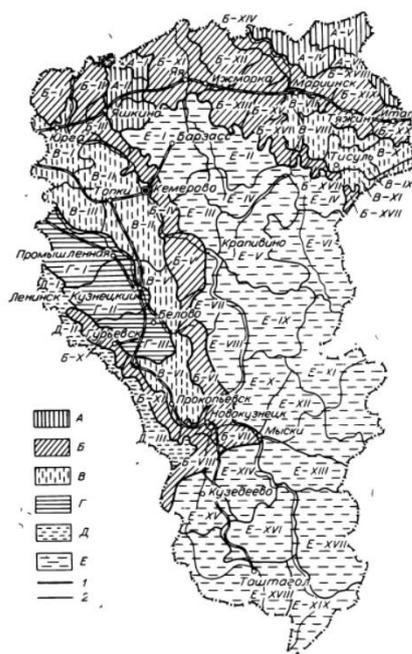
Питание происходит за счет атмосферных осадков и вод более глубоких горизонтов. Разгрузка происходит в карьеры добычи каменного угля.

Водоносная зона затухающей трещиноватости распространена от глубины 80-100 м и связана с отдельными трещиноватыми интервалами пермских отложений. Водоносный комплекс этой зоны представлен порово-трещинными водами.

По химическому составу подземные воды пермского водоносного комплекса относятся к типу гидрокарбонатных, натриево-кальциево-магниевых, кальциево-магниевых. Общая минерализация изменяется от 0,3 до 0,7 г/л. [31]

### 1.5 Почвенно-грунтовая характеристика

Согласно схеме почвенно-географического районирования Кемеровской области (рис.3), территория объекта расположена в лесостепной зоне, в районе распространения черноземов, выщелоченных и оподзоленных, светло-серых, серых и темно-серых лесных оподзоленных почв.



**А** — Тонгул-Долгоунский подтаежный почвенный округ дерново-подзолистых и серых лесных реградируемых почв, **Б** — Маринско-Ачинский почвенный округ расчлененной лесостепи и лесостепи предгорий, **В** — почвенный округ «островной» лесостепи и лесостепи Кузнецкой котловины, **Г** — группа почвенных районов степного ядра Кузнецкой котловины (Присалаирская депрессия); **Д** — Салаирский высотный низкоротный почвенный округ пояса черневых и вторичных лиственно-хвойных лесов; **Е** — Кузнецко-Алатауский высотный почвенный округ с четырьмя поясами вертикальной почвенной зональности. 1 — граница округов, 2 — граница районов

Рисунок 3. Схематическая карта почвенно-географического районирования Кемеровской области [4]

В пределах объекта работ почвенный покров представлен лугово - черноземными оподзоленными почвами и техноземами [4].

Лугово - черноземные почвы формируются под воздействием повышенного поверхностного обводнения и постоянной связи с почвенно-грунтовыми водами при участии луговой растительности.

В настоящее время в районе расположения объекта работ рельеф поверхности земли и почвенный покров сильно нарушены в связи с проведением горнодобычных работ открытым способом, большая часть участка работ покрыта отходами производства. На месте фонового почвенного покрова в результате засыпки их отвалами вскрышных пород возникли нарушенные техногенные почвы и техногенные нарушения [32].

### 1.6 Флора и фауна

На рассматриваемой территории значительная роль принадлежит многолетним травянистым растениям, обитающим в условиях достаточного, но не избыточного увлажнения.

Природные экосистемы в основном разнотравно-дерновинно-злаковых луга сохранились на участке сельскохозяйственных земель.

Характер растительного покрова лесостепной, процент облесения чрезвычайно низкий. Травостой довольно густой. Доминируют виды: *Filipendula vulgaris* (лабазник шестилепесный), *Fragaria vesca* (земляника лесная), *Adonis sibirica* (горицвет весенний), *Potentilla ariserina* (лапчатка гусиная), *Artemisia campestris* (полынь равнинная), *Artemisia absinthium* (полынь горькая), *Tussilago farfara* (мать – и – мачеха), *Geranium pratense* (герань полевая), *Euphorbia esula* (молочай острый), *Origanum vulgare* (душица обыкновенная), *Achillea millefolium* (тысячелистник обыкновенный), *Matricaria inodora* (Ромашка непахучая) *Onopordum acanthium* (татарник колючий).

Из злаков встречаются - *Phleum pratense* (тимофеевка луговая), *Poa pratensis* (мятлик луговой), *Hierochloe odorata* (зубровка душистая), *Agropyron repens* (пырей ползучий), *Bromus inermis* (костер безостый),

*Anthoxantum odoratum* (душистый колосок, обыкновенный), *Helictotrichon pubescens* (овсец опушенный), *Avenastrum pubescens*, *Alopecurus pratensis* (лисохвост луговой), *Festuca valesiaca* (овсяница желобочная, типчак). На прогалинах и в мелких понижениях произрастают луговые сообщества, чаще присутствуют: горошек мышиный, клевер белый, клевер розовый, тимофеевка луговая, ежа сборная, мятлики, скерда сибирская, ястребинка зонтичная и др. В основном на лугах произрастают виды семейства Злаковых и Сложноцветных.

На территории встречаются так же участки, поросшие древесной растительностью (подрост березы высотой 3-5м, диаметром 9-12см), поросль березы, ивы, сосны.

На территории участка в основном обитают представители луговых фаунистических комплексов. Комплексы беспозвоночных включает герпетобионтов (обитателей почв и напочвенных позвоночных) и хортобионтов (обитателей травостоя). Среди герпетобионтов наиболее многочисленны насекомые: муравьи, жуки, клопы. Хортобионты представлены стрекозами, представителями саранчовых, бабочек (белянки, нимфомиды, голубянки), шмели.

Среди млекопитающих доминируют следующие семейства грызунов из хомяковых и мышиных. На территории многочисленны мышевидные грызуны (мыши, полевки, суслики, сурки и др.). Затем по числу представленных видов следуют отряды Хищные и Насекомоядные при доминировании семейства Куны в первом случае и семейства Землеройковых - во втором. Из числа наземных позвоночных животных к охотничье-промысловым видам относится: обыкновенная лисица, лесной хорек, обыкновенная белка, заяц – беляк.

Орнитофауна представлена следующими видами: ворона серая (*Corvus cornix*), ворона черная (*Corvus corone*), воробей домовый (*Passer domesticus*), голубь сизый (*Columba livia*), сорока (*Pica pica*), синица большая (*Parus major*), все виды птиц встречаются на пролёте [32].

## **2. Геоэкологическая характеристика объекта**

### **2.1 Характеристика производственной деятельности**

Основной производственной деятельностью ООО «Разрез Краснобродский Южный» является добыча угля открытым способом на Краснобродском каменноугольном месторождении. Отработка угля производится уступами с применением буровзрывных работ со снятием вскрышных пород. Высота уступов при отработке угольных пластов принята — 4-10 м, при отработке вскрышной рабочей зоны — 8-16 м. Разработка карьера ведется с применением экскаваторов циклического действия, для вывозки угля и вскрышных пород в настоящее время используется автомобильный и гидротранспорт. Для приемки породы на отвалах, угля на угольных складах, планировочных работ, строительства автодорог используются бульдозеры и тракторы [32].

Большая часть добытого предприятием угля поставляется на экспорт, в частности в Бельгию, Испанию, Италию, Китай, Марокко, Республику Корея, Турцию, Францию, Японию.

Продукцией предприятия является энергетический уголь марки Т с высокой теплотворной способностью. На рынок предоставляется уголь марок ТР, ТПК, ТОМСШ, ТМСШ. Основные качественные характеристики угля: зольность – 8-18%, влажность – 7-10%, летучие вещества – 10-14%, сера – 0,5%, низшая теплота сгорания – 6000-7500 ккал/кг. Фракция, в зависимости от марки, варьируется в пределах 0 – 300 мм.

Микроэлементный состав углей Кузнецкого угольного бассейна Краснобродского месторождения представлен в таблице 2.1. (по материалам Арбузова С.И.)

Таблица 2.1. Содержание химических элементов в углях Краснобродского месторождения, г/т. (по материалам Арбузова С.И.)

№ пробы	Sm	La	Lu	U	Yb	Br	Na	Au	As	Ce	Th	Cr	Hf	Ba	Cs	Sc	Tb	Rb	Fe	Ta	Co	Eu	Sr	Sb	Ag	Ca	Zn	W
629	1,00	4,90	0,20	2,00	1,00	21,00	302,00	0,00	6,40	10,00	2,90	8,80	1,50	243,00	1,20	1,80	0,10	1,20	2518,00	0,20	1,60	0,30	489,00	0,40	0,70	4000,00	2,90	0,80
631	0,70	4,00	0,10	3,90	0,90	17,00	437,00	0,03	6,40	7,00	2,80	11,00	1,90	153,00	0,20	1,40	0,20	1,20	2968,00	0,10	3,50	0,05	488,00	0,40	0,70	4000,00	2,90	0,80
632	1,10	8,00	0,30	4,20	0,60	77,00	493,00	0,00	6,40	11,00	1,90	10,00	2,20	196,00	0,20	1,40	0,20	1,20	2863,00	0,40	2,90	0,05	290,00	0,40	0,70	4000,00	2,90	0,80
633	1,70	7,60	0,40	7,50	0,70	24,00	269,00	0,00	6,40	10,00	2,80	9,50	1,80	248,00	0,70	1,30	0,10	1,20	3911,00	0,10	2,30	0,20	275,00	0,40	0,70	4000,00	2,90	0,80
634	1,70	8,00	0,40	0,20	0,80	89,00	307,00	0,00	6,40	11,00	2,00	6,90	1,60	256,00	0,20	1,10	0,10	1,20	2928,00	0,20	1,60	0,30	347,00	0,40	0,70	4000,00	2,90	0,80
635	3,00	15,00	0,60	0,20	0,80	79,00	263,00	0,00	6,40	22,00	2,00	19,00	2,90	453,00	2,30	5,20	0,20	34,00	6594,00	0,70	5,80	0,80	443,00	0,40	0,70	4000,00	2,90	0,80
636	1,50	6,50	0,40	0,20	0,20	83,00	346,00	0,00	6,40	9,00	1,10	7,20	1,60	517,00	0,20	1,30	0,10	1,20	2857,00	0,10	1,80	0,30	267,00	0,40	0,70	4000,00	2,90	0,80
637	1,20	5,70	0,30	0,20	0,80	67,00	386,00	0,00	6,40	9,00	2,50	8,30	1,60	1,50	0,20	1,30	0,10	1,20	17623,00	0,10	5,00	0,05	12,00	0,40	0,70	4000,00	2,90	0,80
638	1,50	7,60	0,40	0,20	0,70	98,00	398,00	0,00	6,40	13,00	1,80	6,60	1,50	257,00	0,30	1,50	0,10	1,20	5892,00	0,10	2,00	0,20	12,00	0,40	0,70	4000,00	2,90	0,80
сред. сол-е	1,49	7,48	0,34	2,07	0,72	61,67	355,67	0,00	6,40	11,33	2,20	9,70	1,84	258,28	0,61	1,81	0,13	4,84	5350,44	0,22	2,94	0,25	291,44	0,40	0,70	4000,00	2,90	0,80

Таблица 2.2. Кларки химических элементов в земной коре по Тейлору, г/т [8]

Sm	La	Lu	U	Yb	Br	Na	Au	As	Ce	Th	Cr	Hf	Ba	Cs	Sc	Tb	Rb	Fe	Ta	Co	Eu	Sr	Sb	Ag	Ca	Zn	W
6	30	0,5	2,5	3	2,5	23600	0,004	1,8	60	9,6	100	3	425	3	22	0,9	90	56300	2	2,5	1,2	375	0,2	0,07	41500	70	1,5

Сравнивая содержание химических элементов в углях Краснобродского месторождения с кларками в земной коре можно сказать, что угли Краснобродского месторождения обогащены следующими элементами: Lu, U, Br, As, Ba, Co, Sr, Sb, Ag.

Уголь, добываемый на предприятии Краснобродский Южный, стабильно пользуется высоким спросом у потребителей благодаря высокой теплотворной способности для использования на угольных электростанциях с целью производства электроэнергии [32].

Границы ориентировочной СЗЗ по производственным участкам ООО «Краснобродский Южный 1» [32]:

- карьер (участок горных работ) – 1000 метров;
- отвалы – 500 метров;
- склады угля – 500 метров;
- АЗС – 100 метров [32].

## 2.2 Факторы техногенного воздействия на окружающую среду

### 2.2.1 Воздействие на почву и ландшафты

В настоящее время на участке «Краснобродский Южный 1» рельеф поверхности земли и почвенный покров сильно нарушены в связи с ведением

горнодобычных работ открытым способом, большая часть участка используется под складирование отвалов пустых пород.

На данный момент в процессе эксплуатации участка «Краснобродский Южный 1» плодородный почвенный слой снимается с подлежащих нарушению земель и перемещается во временный склад, который расположен в 133 м юго-западнее лицензионной границы участка. Его емкость составляет 590 тыс.м<sup>3</sup>. В дальнейшем, этот запас плодородного почвенного слоя будет использоваться в целях рекультивации нарушенных земель.

Профиль нарушенных техногенных почв не имеет деления на почвенные горизонты: в гранулометрическом составе и почвообразующих породах преобладает пылеватая фракция – алевролит близкий к лессу; содержание карбонатов в породах равно 2 – 6 %. Содержание физической глины (в пределах от 9 до 76 %) преобладают суглинки, алевролиты 4,4 – 7,8 %, аргиллиты 5 – 8 %; емкость поглощения техногенной почвы (породы) 10,2 – 34,4 мг-экв/100гр.; содержание органического вещества или (гумуса) низкое и в среднем равно 4,4 %; содержание подвижного калия до 22 мг/кг; подвижного фосфора 50 мг/кг. Содержание тяжелых металлов и агрохимикатов представлено в таблице 2.3 [32].

Таблица 2.3. Содержание тяжелых металлов и агрохимикатов в почвах участка разреза «Краснобродский Южный 1» [32]

Наименование вещества	Формула	ПДК [18], мг/кг	Фактическое содержание мг/кг
Агрохимикаты			
Нитраты	NO <sub>3</sub>	130	29.48
Аммоний	NH <sub>4</sub>		24.05
Фосфаты	PO <sub>4</sub>		428.8
pH сол			6,03
pH вод			6,91

Продолжение таблицы 2.3.

Тяжелые металлы			
Цинк	Zn	220	46.7
Кадмий	Cd	2.0	0.1
Свинец	Pb	32	16.30
Медь	Cu	132	2.22
Мышьяк	As	2.0	0.67

Содержание азота в исследованной почве среднее, степень кислотности нейтральная. Превышение ПДК химических веществ в исследованной почве не обнаружено.

## **2.2.2 Изучение вещественного состава почв**

### **2.2.2.1 Методика отбора и подготовки проб**

Для изучения вещественного состава почвы, определения в ней техногенных образований и уровня содержания ртути на территории угольного разреза «Краснобродский Южный 1» было отобрано и проанализировано 3 пробы почвы: проба № 1 - на расстоянии около 200 м в северо-восточном направлении от угольного разреза, проба № 2 - на расстоянии около 700 м от угольного разреза, проба №3 – на расстоянии около 1200 м от угольного разреза. (рис.5). Пробы были отобраны с учетом рельефа местности.



Рисунок 5. Карта схема отбора проб почвы на участке прирезки угольного разреза «Краснобродский Южный 1»

На территории месторождения преобладают лугово-черноземные оподзоленные почвы. Отбор проб почв проводился согласно ГОСТ 17.4.3.01-83. Пробы почв отбирались из поверхностного слоя (0-10 см), предварительно очищенного от верхнего дернового слоя, специальной пробоотборной лопаткой, методом конверта. Масса объединенной пробы составляла не менее 1 кг. Отобранные образцы упаковывали в полиэтиленовые пакеты и завязывали шпагатом. На всех образцах указывали номер точки наблюдения.

Подготовка проб почвы к анализам выполнялась следующим образом: на первом этапе происходило предварительное подсушивание почвы при комнатной температуре, второй этап - удаление крупных включений, затем почву растерли и просеяли через сито с диаметром отверстий 2, 1, 0,5, 0,25 мм.

### **2.2.2.2 Аналитическое обеспечение исследований**

Лабораторно-аналитические исследования проб проводились с применением комплекса современных методов анализа в лабораториях международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» на базе кафедры геоэкологии и геохимии Института природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета. Аналитические исследования проб проводились по аттестованным методикам с использованием стандартных образцов сравнения.

Исследование минерального состава проб почв, а также определения в них техногенных образований проводили согласно патенту 2229738 Россия, МПК7G01V 9/00. Способ определения загрязненности почвенного покрова техногенными компонентами. Язиков Е.Г., Шатилова А.Ю., Багазий Т.В. с использованием бинокулярного стереоскопического микроскопа марки Leica ZN 4D с установлением процентного соотношения всех минеральных частиц и техногенных образований согласно запатентованной разработке сотрудников кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ.

Содержание ртути в почве определялось методом беспламенной атомной абсорбции на анализаторе ртути РА 915<sup>+</sup> с пиролитической приставкой «ПИРО-915» с использованием пакета программ РАПИД-915.

Навеска пробы (от 20 до 300 мг) помещалась в ложечку-дозатор. Включался интегрирование аналитического сигнала, и ложечка-дозатор вводился в приставку «ПИРО-915+». Анализируемый воздух со скоростью 10 л/мин проходит через аналитическую кювету и значение концентрации ртути с частотой 1 Гц выводится на дисплей анализатора (или на внешний компьютер). Контроль нуля проводится в ручном или автоматическом режиме. Контрольная кювета, встроенная в анализатор, позволяет за 1-2 минуты проверить работоспособность анализатора.

Предел обнаружения ртути в образцах почв – 0,001 г/т. Диапазон измерений данного метода для массовой доли общей ртути в пробах

составляет от 0,05 до 10 г/т, при величине относительной ошибки измерения 28%.

### 2.2.2.3 Вещественный состав почв на территории участка угольного разреза «Краснобродский Южный 1»

По результатам исследований, проведенных на бинокулярном микроскопе, было выявлено, что в пробах почвы в значительной степени преобладают частицы техногенного происхождения: металлические микросферулы, угольные частицы неправильной формы. Частицы природного происхождения представляют собой кварц прозрачный, желтовато-оранжевый, белого цвета, не окатанный (табл. 2.4). Фотографии частиц представлены на рисунках 6,7.

Таблица 2.4. Вещественный состав проб почвы на территории участка угольного разреза «Краснобродский Южный 1»

Типы частиц	Содержание, %			
	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Среднее по всем пробам
<b>Природные минеральные и биогенные частицы:</b>				
Кварц: прозрачный, желтовато-оранжевого цвета, не окатанный, белого цвета	19	22	24	21
<b>Техногенные частицы:</b>				
Микросферулы: черного и серого цвета с металлическим блеском	Единичные включения			
Угольные частицы неправильной формы	81	78	76	79

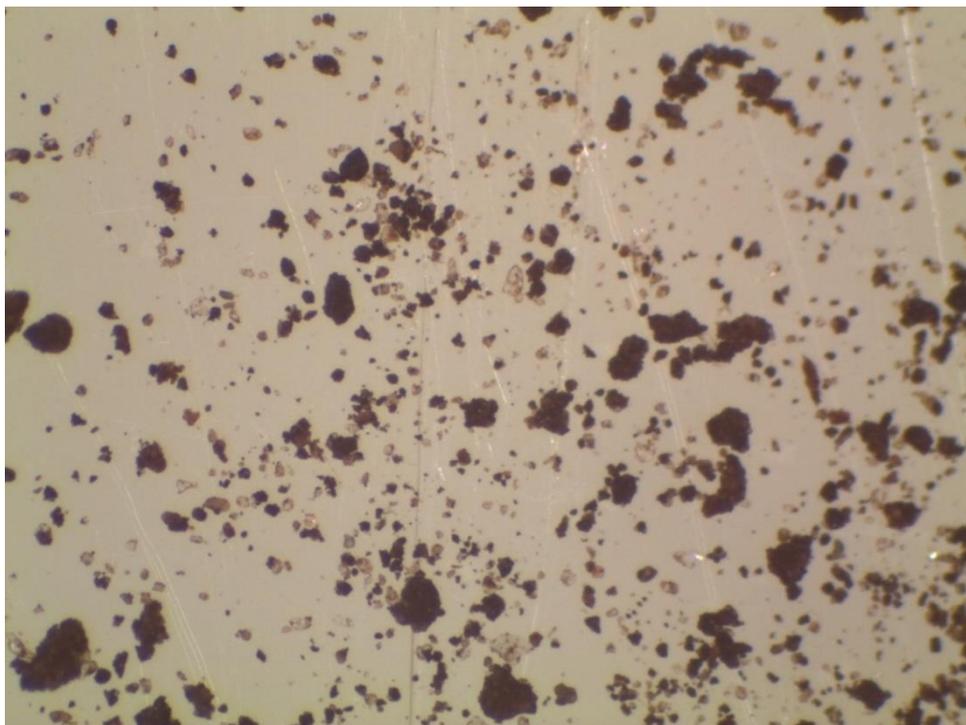


Рисунок 6. Общий вид пробы почвы под бинокулярным микроскопом при увеличении 35х

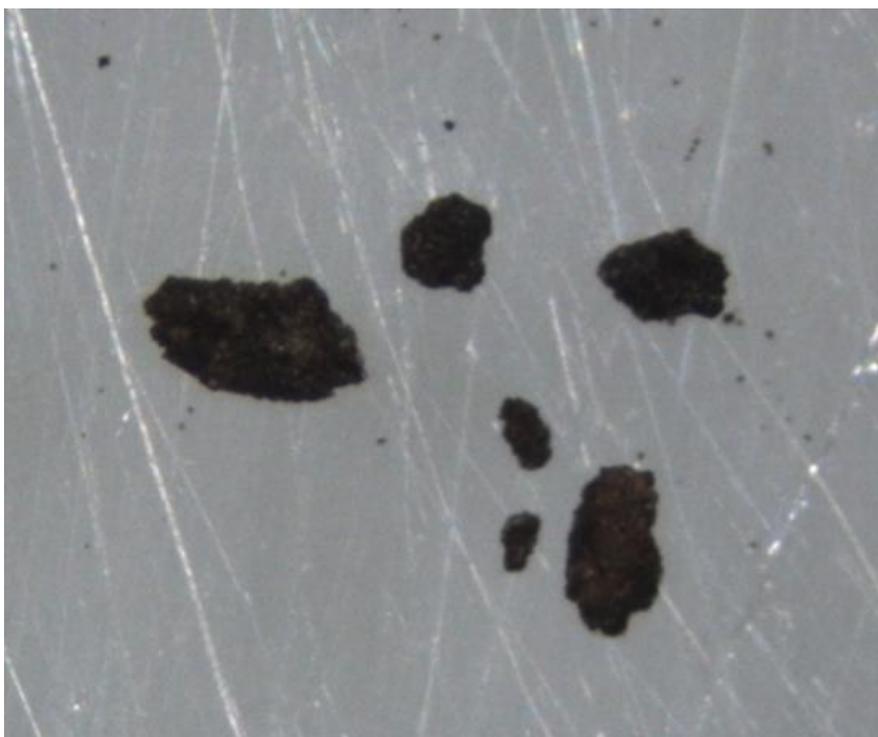


Рисунок 7. Угольные частицы в почве под бинокулярным микроскопом при увеличении 35х

Наличие в почве угольных частиц говорит о том, что при добыче угля открытым способом, при буровзрывных работах, при транспортировке угля происходит пыление, которое загрязняет окружающую среду. Угольные частицы под воздействием ветра переносятся, осаждаются и накапливаются в почве.

#### 2.2.2.4 Ртуть в почве на территории участка угольного разреза «Краснобродский Южный 1»

По результатам аналитических измерений валового содержания ртути в пробах почвы, отобранных на территории участка угольного разреза «Краснобродский Южный 1», было установлено, что концентрации ртути составляют от 0,019 до 0,029 г/т (табл. 2.5.)

Таблица 2.5. Содержание ртути в почве угольного разреза «Краснобродский Южный 1»

Номер пробы	фракция, мм	Среднее содержание ртути в почве, г/т	Валовое содержание ртути в почве, г/т
1	>1	0,025	0,029
	>0,25; <1	0,026	
	>0,1; <0,5	0,031	
	<0,25	0,036	
2	>1	0,033	0,030
	>0,25; <1	0,029	
	>0,1; <0,5	0,031	
	<0,25	0,035	
3	>1	0,017	0,019
	>0,25; <1	0,019	
	>0,1; <0,5	0,021	
	<0,25	0,026	

Содержание ртути в пробах №1 и №2 практически одинаковое. Незначительно отличается содержание ртути в пробе №3, это может быть связано с тем, что проба №3 расположена в максимальном удалении от угольного разреза – около 1200 м.

Распределение ртути в различных по крупности фракция в пробах почвы представлены на рисунках 8,9,10.

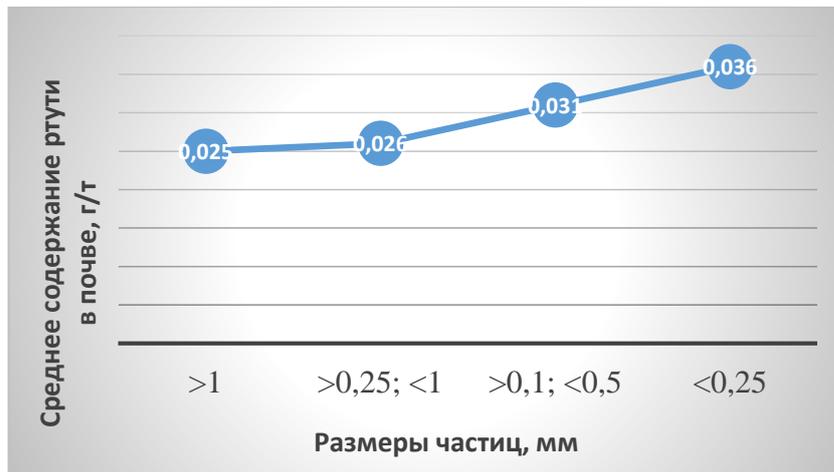


Рисунок 8. Распределение ртути в различных по крупности фракциях пробы №1

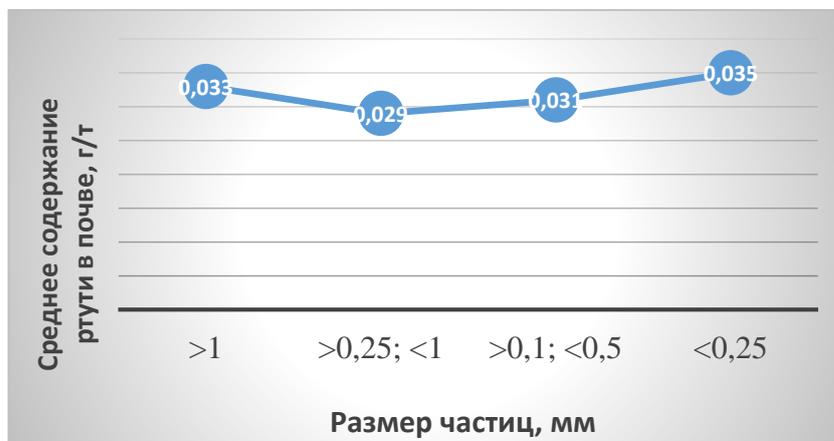


Рисунок 9. Распределение ртути в различных по крупности фракциях пробы №2

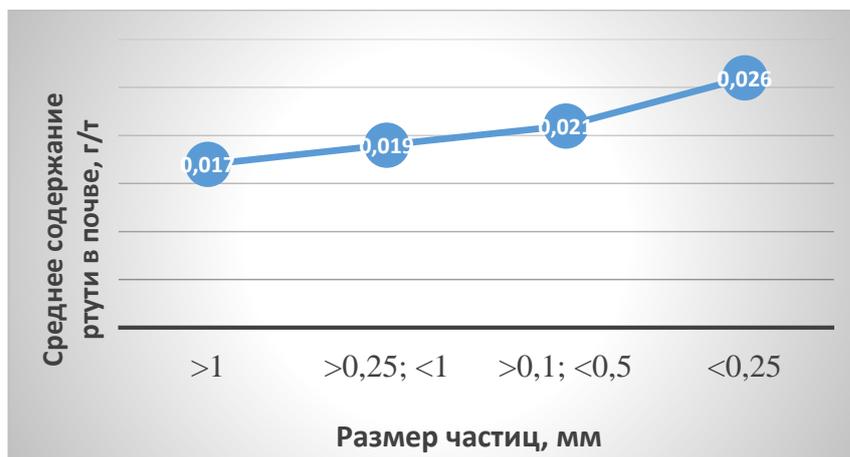


Рисунок 10. Распределение ртути в различных по крупности фракциях пробы №3

Из графиков видно, что ртуть в основном накапливается в мелкой фракции почвы (<0,25 мм), что соответствует литературным данным [5].

Было выполнено сравнение содержания ртути в почве угольного разреза «Краснобродский Южный 1» (Кемеровская область) и угольного

разреза «Березовский» (Красноярский край) на основании того, что предприятия являются аналогами и анализ проб выполнялся одним и тем же методом в лаборатории международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» на базе кафедры геоэкологии и геохимии Института природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета. По данным Н.А Езоповой [30], содержание ртути в почве угольного разреза «Березовский» составляет 0,02 – 0,04 г/т, что сопоставимо с полученными нами данными.

Согласно современным российским нормам ПДК ртути для почв составляет 2,1 г/т при фоновом (природном) ее содержании в почвах 0,10-0,15 г/т (все типы, кроме чернозема, и 0,2 г/т (черноземы) [6]. Уровни накопления ртути в почвах участка угольного разреза «Краснобродский Южный 1» ниже ПДК, установленных для почв.

### 2.2.3 Воздействие на атмосферный воздух

Общее количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием в атмосферный воздух - 21. Перечень и характеристика загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух представлены в таблице 2.6 [32].

Таблица 2.6. Перечень и характеристика загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух при работе угольного разреза «Краснобродский Южный 1» [32].

№	Наименование ЗВ	ПДК м.р., мг/м <sup>3</sup>	ПДКс.с., мг/м <sup>3</sup>
1	Железо (II, III) оксиды (железо оксид) (в пересчете на железо)		0,04
2	Марганец и его соединения (в пересчете, на марганца (IV) оксид)	0,01	0,001
3	Азота (IV)оксид (Азота диоксид)	0,085	0,04
4	Азота оксид (II)	0,4	0,06
5	Кислота серная	0,3	0,1
6	Сажа	0,15	0,05

Продолжение таблицы 2.6.

7	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,5	0,05
8	Сероводород		
9	Углерода оксид	5	3
10	Фтористые соединения газообразные (в пересчете на фтор)	0,02	0,005
11	Фтористые соединения: плохо растворимые неорганические фториды (в пересчете на фтор)		
12	Бенз(а)пирен		0,035
13	Формальдегид		
14	Бензин (нефтяной малосернистый в пересчете на углерод)	5	1,5
15	Керосин		
16	Масло минеральное нефтяное, аэрозоль масла		
17	Углеводороды предельные C12-C19	1	
18	Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> 70-20 % (Шамот, цемент и др.)	0,3	0,1
19	Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> <20%	0,5	0,15
20	Пыль абразивная (Корунд белый, монокорунд)		
21	Зола углей Кузнецкого месторождения		

Поступление загрязняющих веществ в атмосферный воздух происходит от 26 источников, которыми являются выемочно-погрузочное оборудование, автосамосвалы, бульдозеры, буровое оборудование [32].

В качестве основного выемочно-погрузочного оборудования используются:

- экскаватор ЭКГ-5А 12268 – 1 ед.;
- экскаватор ЭКГ-4У 1556 – 1 ед.;
- экскаватор Hitachi ZX330LC-3 – 1 ед.;
- экскаватор CAT-365(385)BL – 2 ед.;
- экскаватор Volvo EC-700BLC – 3 ед.;
- экскаватор Kamatsu PC1250-7 – 8 ед.;
- комплекс глубокой разработки пластов (КГРП) фирмы «Superior Highwall Miner, LP»

Для транспортировки вскрышных пород и угля используются автосамосвалы:

- БелАЗ-7547 (грузоподъемностью 45 тонн) – 8 ед.;

- БелАЗ-7555 (грузоподъемностью 55 тонн) – 25 ед.;
- TEREH TR-100 (грузоподъемностью 91 тонн) – 44 ед.

Вскрышные породы с разреза вывозятся на Северо-Восточный и Южный внешние бульдозерные отвалы.

Для вспомогательных целей (зачистки кровли добычного уступа, отвалообразование и др.) используется:

- бульдозер CAT- D 10R – 1 ед.;
- бульдозер CAT- D 09R – 4 ед.;
- бульдозер Т-25 – 1 ед.;

В качестве бурового оборудования применяются станки:

- Atlas Copco ROCF9 – 1 ед.;
- Ingersoll-rand DML – 4 ед.;

На территории техкомплекса расположены следующие сооружения и размещена техника:

- дробильно-сортировочная установка ДСУ;
- склад рядового угля для ДСУ (10,0 тыс.т.);
- склад рядового угля для отгрузки (7,0 тыс.т.);
- склад угля кл. 50-300 мм ( 4 тыс.т.);
- склад угля кл. 0-50 мм ( 6 тыс.т.);
- склад ГСМ;
- погрузчик CAT 950;
- погрузчик CAT 988;
- погрузчик CAT 970;
- Shantui SL 50W ;
- погрузчик CAT 980H;
- бульдозер CAT- D 10R.

#### **2.2.4 Воздействие на поверхностные и подземные воды**

К настоящему времени русло р. Караулка засыпано отвалами «Краснобродского угольного разреза».

На р. Кривой Ускат в районе ст. Угольная было построено водохранилище, которое служило для подпитки гидромеханизации вскрышных работ «Краснобродского угольного разреза», а к настоящему моменту используется для аккумуляции поверхностного стока с водосборной площади, расположенной в бассейне реки.

До начала деятельности ООО «Краснобродский Южный» в данном районе русло р. Кривой Ускат водоотводной канавой отведено с южного участка разреза и проходит в 3-3,5 км к юго-западу от границ разреза. В водоотводную канаву осуществляется сброс карьерных вод, ливневых и поверхностных вод в период весеннего снеготаяния, собираемых нагорными канавами с подработанных ранее территорий, а также с промплощадки ООО «Краснобродский Южный».

Полностью прекратили свое существование р. Бахтарма и притоки реки Кривой Ускат на участке от верховьев до устья р. Карагайлинки. Современная р. Кривой Ускат берет начало из пруда, расположенного в 2,7 км выше впадения р. Карагайлинки. Реки Левый и Правый Кривой Ускат прекратили свое существование.

К группе рек с частично нарушенными водосборами относятся реки Кривой Ускат, Карагайлинка, Черта. В таблице 2.7. представлены морфометрические характеристики рек Карагайлинка, Кривой Ускат, Черта [32].

Таблица 2.7. Морфометрические характеристики рек Карагайлинка, Кривой Ускат, Черта [32].

Наименование реки	Площадь водосбора (км <sup>2</sup> )	Длина реки* (км)	Число притоков 1 порядка
Карагайлинка	38,7	9,9	1
Кривой Ускат	254	36,3	8
Черта	161	14,8	8

\*Длина речной сети вычислена для постоянной (не пересыхающей) речной сети.

Учитывая существующее расположение природных водотоков объекты промплощадки, внешние отвалы и карьерная выемка ООО «Краснобродский Южный» находятся вне водоохраных зон поверхностных водных объектов.

В связи с тем, что ООО «Краснобродский Южный 1» собственного выпуска в природные поверхностные водные объекты не имеет, непосредственного влияния на качественный состав воды рек в районе ведения горных работ не оказывает. Водоотлив сточных вод на участке «Краснобродский Южный 1» осуществляется в водоотводную канаву «Краснобродского угольного разреза», который в свою очередь имеет разрешение на сброс загрязняющих веществ в окружающую среду (водные объекты), р. Кривой Ускат.

Схема водоотлива на участке «Краснобродский Южный 1»: в самом низком месте выработок устраивается водосборник, местоположение которого по мере развития горных работ меняется. Рядом с водосборником устанавливается передвижная водоотливная насосная станция. По напорным трубопроводам вода подается на поверхность и далее в водоотводную канаву «Краснобродского угольного разреза» [32]. Качество состава сточной воды представлено в таблице 2.8.

Таблица 2.8. Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах, мг/дм<sup>3</sup> [32]

Наименование показателей	Гигиенический норматив (ГН 2.1.5.689-98, ГН 2.1.5.2280-07)	2014 год, мг/дм <sup>3</sup>							
		январь	февраль	Июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
Водородный показатель	6-9		нет сброса	7,87	7,76	7,84	7,88	7,84	нет сброса
Взвешенные вещества	0,75			5,7	5,8	5,50	9,80	8,20	
БПК	4			4,48	4,3	4,54	4,37	4,49	
ХПК	30			11,44	12,96	13,52	10,92	11,96	

Продолжение таблицы 2.8.

ПАВ	0,5		0,08	0,086	0,073	0,108	0,093
Аммиак	1,5		1,78	12,09	5,37	1,67	1,41
Железо	0,3		0,042	0,078	0,26	0,48	0,227
Нитраты	45		36,4	33,87	37,80	21,20	25,93
Нитриты	3,3		1,07	1,33	4,97	1,00	0,99
Растворенный кислород	>4		7,78	7,46	7,62	7,46	7,86
Полифосфаты	3,5		0,016	0,014	0,05	0,09	0,06
Сульфаты	500		218,2	230,9	144,8	104,34	101,9
Хлориды	350		26,14	31,2	30,75	18,35	19,85
Нефтепродукты	0,3		0,082	0,148	0,186	0,099	0,091
Марганец	0,1		0,01	0,01	0,01	0,01	

Сточные воды загрязнены, то есть фактическое содержание превышает ПДК химических элементов, взвешенными веществами (в 8-13 раз выше ПДК), БПК (в 1,1-1,5 раза выше ПДК), аммиачным азотом (июнь – в 1,19 раз выше ПДК, июль – в 8 раз выше ПДК, август – в 3,6 раз выше ПДК, сентябрь – в 1,1 раз выше ПДК), железом (сентябрь – в 1,6 раз выше ПДК), нитритами (август – в 1,5 раз выше ПДК).

На участке разреза «Краснобродский Южный 1» производится мониторинг состояния подземных вод.

Наблюдательные гидрогеологические скважины расположены в зоне влияния горных отводов обрабатываемых карьеров, поблизости от населенных пунктов, в зоне хозяйственной деятельности населения. Бурение наблюдательных скважин проводилось роторным способом без отбора керна и каротажных исследований, по окончании бурения в скважинах установлены фильтровые колонны и оголовки.

Для отбора проб подземных вод были произведены прокачки воды в скважине для получения свежего притока подземных вод. Процесс прокачки состоял из операций по подготовке-ликвидации прокачки и собственно

прокачки воды. Подготовка прокачки заключалась в подготовке оборудования (погружной насос, электростанция, приспособления для спуска-подъема насоса), монтаже оборудования, спуске насоса в скважину, закреплении его на необходимой глубине. Ликвидация прокачки заключалась в подъеме насоса на поверхность, демонтажа оборудования, его осмотре и укладке для дальнейшей транспортировки. Содержание химических элементов в подземных водах представлено в таблице 2.9.

Таблица 2.9. Содержание химических элементов в подземных водах разреза «Краснобродский Южный 1» [32]

Наименование показателя	Результаты испытаний, мг/л	ПДК для воды объектов хозяйственно-питьевого водопользования, ГН 2.1.5.1315-03 ГН 2.1.5.2280-07
Барий	0,41	0,7
Бериллий	<0,00005	0,0002
Кадмий	0,0001	0,001
Кобальт	<0,001	0,1
Литий	0,110	0,03
Марганец	0,024	0,1
Медь	<0,001	0,1
Молибден	<0,001	0,07
Мышьяк	0,0005	0,01
Нефтепродукты	0,07	0,1
Свинец	<0,001	0,01
Селен	0,0002	0,01
Стронций	1,59	7
Фенол	<0,0005	0,001
Цинк	<0,005	1
Калий	2,58	-
Натрий	215,7	200
Кальций	101,8	-
Магний	37,82	50
Железо общ.	<0,05	0,30
Аммоний	0,05	1,5
Сумма катионов	358,22	-
Карбонат	<4,0	-
Гидрокарбонат	671,00	-
Сульфат	168,10	500
Хлорид	113,05	350

Продолжение таблицы 2.9.

Нитрат	6,08	45
Нитрит	0,440	3
Фторид	0,33	1,5
Сумма анионов	959	-
Сухой остаток	993	1000
Водородный показатель, Нр	7,77	6-9
Кремнекислота	11,40	10
Минерализация	1329	-
Цветность, град.	10	20
Мутность	0,76	1
Запах при 20°С, балл	0	0
При 60°С, балл	1	1
Осадок	незнач.	-

### 2.2.5 Воздействие на растительный и животный мир

Травянистая растительность находится в угнетенном состоянии в результате многолетнего негативного воздействия, обусловленного работой на участке угледобывающих предприятий.

Что касается древостоя, то он находится в достаточно хорошем состоянии, все обследованные деревья оцениваются как здоровые, без внешних признаков повреждения, величина прироста соответствует норме.

Сорные виды растений, которые произрастают на исследуемой территории, являются показателем антропогенной трансформации исследуемой территории. Выявлено, что в основном вся территория носит следы антропогенной трансформации. Это выражается, прежде всего, во вторичном характере большинства фитоценозов и отражается в их флористическом составе.

Свидетельством нарушенности состава природной флоры исследуемой территории является обилие сорных видов.

В целом результаты обследования говорят о преобладании деградации над восстановлением почвенно-растительных сообществ, которые являются основным звеном в цепи развития биоресурсов участка и района.

Подобная тенденция неизбежна при проведении работ по добыче полезных ископаемых открытым способом [32].

### **3. Программа на выполнение инженерно-экологических изысканий на объекте**

#### **3.1 Основные цели и задачи изысканий**

Инженерно-экологические изыскания - это комплексные исследования компонентов окружающей среды, а также техногенных и социально-экономических условий в районе расположения проектируемого объекта с целью экологического обоснования строительства и иной хозяйственной деятельности [10].

Проведение инженерно-экологических изысканий регламентируется СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» и СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».

Инженерно-экологические изыскания на участке изысканий проводятся с целью оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей среды под влиянием строительства и эксплуатации объекта и для предотвращения, минимизации или ликвидации негативных экологических последствий этого влияния [10].

Основные задачи инженерно-экологических изысканий:

- оценка современного состояния отдельных компонентов природной среды и экосистем в целом, их устойчивости к техногенным воздействиям и способности к восстановлению в зоне размещения объектов;
- выявление возможных источников и характера загрязнения природных компонентов на основе нормированных качественных и количественных показателей, исходя из анализа современной ситуации и предшествующего использования территории;
- предварительный прогноз возможных изменений окружающей среды;
- оценки воздействия объектов строительства на окружающую водную и воздушную среду и разработка природоохранных мероприятий;
- определения условий эксплуатации сооружений [10].

На угольном разрезе «Краснобродский Южный 1» предусмотрено углубление карьерной выемки до лицензионной границы +0, путем разгона бортов выемки во всех направлениях на 100-150 метров. Для складирования вскрышных пород планируется увеличение емкости Северного и Южного отвалов, путем прирезки дополнительных площадей 138 и 53 га соответственно.

На участке прирезки проектируются следующие объекты:

- участок действующего карьера, попадающий под отработку, при углубке до горизонта 0;
- внешний отвал «Северный»;
- внешний отвал «Южный».

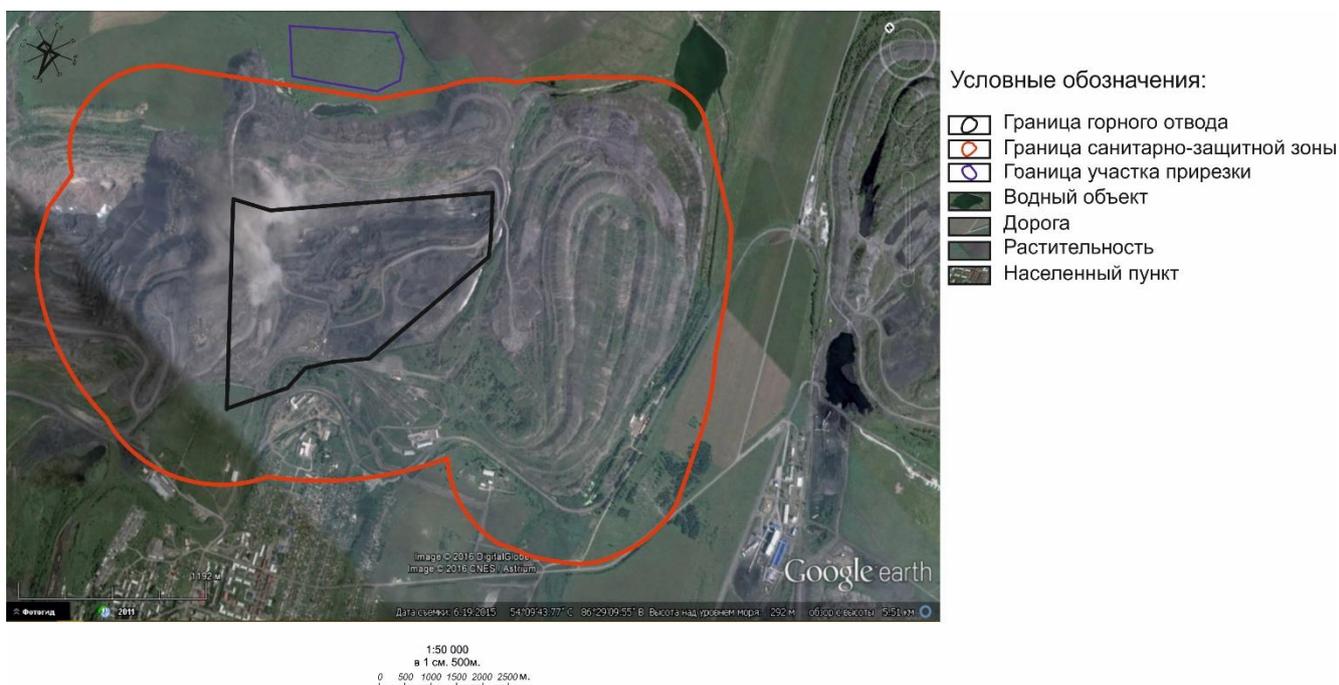


Рисунок 11. Карта схема с планируемым участком прирезки

### 3.2 Оценка изученности территории

Экологическая изученность района представлена следующими материалами:

- оценка загрязненности атмосферного воздуха и климатические характеристики – письмо Росгидромета о фоновых концентрациях загрязняющих веществ;
- хозяйственное использование территории, освоенность местности

представлены на генеральном плане округа масштаба 1:25000;

- изученность почвенных условий района приведена на почвенной карте масштаба 1:25000, выпущенной на основании материалов Кемеровского предприятия Западно-Сибирского государственного научно-исследовательского и проектно - изыскательского института по землеустройству.

Информация о ранее проведенных инженерно-экологических изысканий на данном участке или сопряженных территориях отсутствует.

Главное управление архитектуры и градостроительства по Кемеровской области также не обладает данными о ранее проведенных экологических изысканиях.

### **3.3 Краткая физико - географическая характеристика района работ**

Участок открытых горных работ южной части Краснобродского каменноугольного месторождения административно относится к Беловскому району Кемеровской области. Ближайшие населенные пункты – города Белово, Прокопьевск и Киселевск, и поселки Красный Брод (~1 км) и Карагайла (~12,5 км).

В геоморфологическом отношении участок работ представляет собой полого-всхолмленное плато с общим уклоном на юго-запад в сторону р. Кривой Ускат, расчлененное большим количеством мелких рек и местами слегка заболоченных логов. Участок примыкает к южному торцу поля Краснобродского угольного разреза. Абсолютные отметки рельефа местности всего месторождения колеблются от 280 до 381м.

Строение толщи пород массива, слагающей борта рассматриваемого разреза, характерно для Прокопьевско - Киселевского геолого-экономического района Кузбасса. Поле угольного разреза сложено свитами крутопадающих пластов, залегающих в антиклинальных и синклиналиных складках. Вмещающие породы представлены песчаниками, алевролитами и незначительно аргиллитами [32].

### **3.4 Состав и виды работ, организация их выполнения**

В соответствии с требованиями СП 47.13330.2012 и рекомендациями СП 11-102-97, а также техническим заданием экологические изыскания проводятся в три этапа:

1 этап (подготовительный) - сбор и анализ фондовых и опубликованных материалов;

2 этап (полевые исследования) - маршрутные наблюдения, проходка горных выработок, опробование, радиометрические и другие натурные исследования;

3 этап (камеральная обработка материалов) - проведение химико-аналитических и других лабораторных исследований, анализ полученных данных, разработка прогнозов и рекомендаций, составление технического отчета [10].

#### **3.4.1 Подготовительные работы**

При подготовительных (камеральных) работах проводится: сбор, обобщение и анализ специальных фондовых и опубликованных материалов о состоянии природной среды [10].

В ходе подготовительных работ будут получены данные:

- наличие или отсутствие на участке изысканий объектов историко-культурного наследия;
- перечень видов животных и растений;
- перечень растений и животных, занесенных в Красную книгу;
- фоновые концентрации загрязняющих веществ в районе строительства.

#### **3.4.2 Полевые работы**

Инженерные изыскания на этапе полевых работ включают:

- маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния экосистем, источников и признаков загрязнения масштаба;
- проходку горных выработок для получения экологической информации: определение типов почв, их площадного распространения;

- геоэкологическое опробование природных компонентов:

а) опробование почв выполняются с целью оценки загрязненности почв, как компонента окружающей среды, способного накапливать значительные количества загрязняющих веществ и оказывать влияние на состояние здоровья населения.

Отбор проб почвы следует производить в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб» и ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

Опробование рекомендуется производить методом конверта (смешанная проба на площади 20-25 м<sup>2</sup>) послойно с глубины 0-5 и 5-20 см с массой не более 200 г каждая. Масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг. На каждые 5 га площади отбирается по одной объединенной пробе.

Согласно СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства», стандартный перечень химических показателей включает в себя: рН солевой, тяжелые металлы – Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, Hg, As; нефтепродукты, 3,4 - бенз(а)пирен.

Оценку агрохимических показателей почв следует проводить по показателям, указанным в ГОСТ 17.4.2.03, ГОСТ 17.5.3.06, ГОСТ 17.5.1.03, это – гумус, подвижный фосфор, обменный калий, удельная электропроводимость, нитраты, сульфаты.

Количество точек отбора проб – 28.

Химическое загрязнение почв оценивается по суммарному показателю химического загрязнения ( $Z_c$ ), являющемуся индикатором неблагоприятного воздействия на здоровье населения.

Согласно СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» суммарный показатель химического загрязнения ( $Z_c$ )

характеризует степень химического загрязнения почв обследуемых территорий вредными веществами различных классов опасности и определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных компонентов загрязнения по формуле:

$$Z_c = \sum K_{ci} - (n - 1),$$

где  $K_{ci}$  - коэффициент концентрации  $i$ -го загрязняющего компонента равный кратности превышения содержания данного компонента над фоновым значением;  $n$ - число загрязняющих компонентов.

Для загрязняющих веществ природного происхождения коэффициенты концентрации  $K_{ci}$  определяется как частное массовой доли загрязнителя и его ПДК.

По величине суммарного показателя загрязнения существует ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения, которая предусматривает следующие уровни:

менее 16 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;

16-32 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;

32-128 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости,

более 128 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости

Согласно СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства», с целью оценки уровня биологического загрязнения почв определялись санитарно-бактериологические показатели – индекс санитарно-показательных микроорганизмов, присутствие патогенных энтеробактерий (в т.ч. сальмонелл). Оценка степени эпидемической опасности почв и грунтов проводится в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы».

На каждые 15 га площади отбирается по одной объединенной пробе с глубины 20 см. Количество точек отбора проб – 9.

Таблица 3.1. Оценка степени эпидемической опасности почвы [20]

Категория загрязнения почв	Индекс БГКП	Индекс энтерококков	Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы	Яйца геогельминтов, экз/кг	Личинки - Л куколки - К мух, экз., в почве с площадью 20×20 см
Чистая	1 - 10	1 - 10	0	0	0
Умеренно опасная	10 - 100	10 - 100	0	до 10	Л до 10 К - отс.
Опасная	100 - 1000	100 - 1000	0	до 100	Л до 100 К до 10
Чрезвычайно опасная	1000 и выше	1000 и выше	0	> 100	Л > 100 К > 10

Для получения данных о региональных фоновых уровнях загрязнения почв должны быть отобраны фоновые пробы почв вне сферы локального антропогенного воздействия. Отбор фоновых проб производится на достаточном удалении от поселений (с наветренной стороны), не менее чем в 500 м от автодорог, на землях, где не осуществлялось применение пестицидов и гербицидов. При отсутствии фактических данных по регионально-фоновому содержанию контролируемых химических элементов в почве допускается использование справочных материалов или ориентировочных значений СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».

Подготовка проб почвы к анализу показана на схеме (рисунок 12).



Рисунок 12. Схема обработки и подготовки проб почвенного покрова к анализу [7]

б) опробование атмосферного воздуха:

в рамках исследований должны быть получены данные Росгидромета (сведения о фоновом загрязнении атмосферного воздуха и климатическая справка), основанные, по возможности, на информации со стационарных постов наблюдения за состоянием атмосферного воздуха, принадлежащих Росгидромету, органам местного самоуправления или хозяйствующим субъектам.

- радиационно-экологические исследования и полевые инструментально-аналитические измерения:

Степень радиозоологической безопасности человека, проживающего на территории, определяется годовой эффективной дозой радиоактивного облучения от природных и техногенных источников. Территория, в пределах которой среднегодовые значения эффективной дозы облучения (сверх естественного фона) находятся в диапазоне 5-10 мЗв/год, необходимо относить к территориям чрезвычайной экологической ситуации, а более 10 мЗв/год – к зонам экологического бедствия [9].

Для выявления и оценки опасности источников внешнего гамма-

излучения производится:

1. Гамма - съемка (определение мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения).
2. Отбор проб грунта для лабораторных исследований.
3. Определение эффективной удельной активности природных радионуклидов ( $U^{238}$ ,  $Th^{232}$ ,  $K^{40}$ ) в пробах почвы.

Маршрутную гамма-съемку территории следует проводить с одновременным использованием поисковых гамма-радиометров и дозиметров. Поисковые радиометры используются в режиме прослушивания звукового сигнала для обнаружения зон с повышенным гамма-фоном.

Дозиметры используются для измерения мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения в контрольных точках по сетке. Измерения проводятся на высоте 0,1 м над поверхностью почвы.

Масштаб проведения гамма-съемки 1:5000 по всей площади участка прирезки угольного разреза «Краснобродский Южный 1».

Величина гамма-фона рассчитывается по формуле:

$I = N_{\text{имп}}/K$  где  $K$  - коэффициент радиометра, определяемый при поверке прибора.

Для прибора СРП – 88Н №1739 он равен 3,645 (имп/сек)/мкР/час.

Отбор проб грунта для лабораторного анализа радиологических показателей будет проводиться из прикопки глубиной до 0,6 м и размерами в плане 0,8×0,8м, количество проб – 2 шт.

- биологические исследования выполняются для определения видового состава флоры и основных растительных сообществ, а также их техногенного поражения на участке изысканий.

Для оценки состояния растительного покрова на участке изысканий будет установлены 4 площадки размером 10х10 м, в местах, где широко распространена наиболее типичная растительность. Визуально будет оценено состояние растительного покрова, его общая угнетенность. Необходимо

будет выявить наличие или отсутствие видов, занесенных в Красную книгу.  
В случае обнаружения определить, в каких количествах.

Карта схема полевых работ представлена в приложении 1.

### 3.5 Виды и объемы работ в рамках проведения инженерно-экологических изысканий

Согласно техническому заданию и требованиям нормативных документов, регламентирующих правила проведения инженерно-экологических изысканий, необходимо выполнить виды и объемы работ, указанные в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Виды и объемы работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем
1.	Сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях	-	-
2.	Экологическое дешифрирование аэро- и космических снимков	-	-
3.	Маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом	км	6,00
4.	Проходка горных выработок для получения экологической информации	шт	28
5.	Геоэкологическое опробование и оценка загрязненности почв	точек опробования	28
6.	Лабораторные химико-аналитические исследования:		
	Радиологические исследования почв	шт	2
	Микробиология и паразитология почв	шт	7
	Химический анализ почв	шт	56
7.	Исследование и оценка радиационной обстановки	га	138
8.	Социально-экономические, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования	-	-
9.	Биологические исследования (флористические, геоботанические, фаунистические)	площадка	4
10.	Камеральная обработка материалов и составление отчета	-	-

Социально-экономические исследования должны включать:

- изучение социальной сферы (численности населения, занятости, системы расселения и динамики населения, демографической ситуации, уровня жизни);
- медико-биологические и санитарно-эпидемиологические исследования;

- обследование и оценку состояния памятников культуры, архитектуры, истории.

Социально-экономические исследования выполняются на основе сбора данных статистической отчетности, архивных материалов административных органов, центров санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России и службы экологического контроля Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды.

Эколого – гидрогеологические исследования будут основываться на оценки степени защищенности подземных вод по методике В.М. Гольдберга.

По методике Гольдберга дается качественная оценка защищенности грунтовых вод.

Качественная оценка природной защищенности грунтовых вод может быть выполнена на основе сопоставления выделенных категорий защищенности. Каждая категория защищенности отличается своей суммой баллов, зависящей от глубины залегания уровня грунтовых вод, мощности слабопроницаемых отложений и их литологии. По сумме баллов выделяются шесть категорий защищенности грунтовых вод. Более высоким категориям защищенности соответствует большая сумма баллов.

Эколого – геокриологические исследования не проводятся, т.к. объект не находится в эколого-геокриологических условиях.

Согласно п. 4.66 СП 11-102-97 исследование и оценка физического воздействия по вибрации и электромагнитного поля не проводилась т.к. объект не относится к объектам жилищного строительства на освоенных территориях.

Газогеохимические исследования не требуются, так как при маршрутных исследованиях территории не было обнаружено насыпных грунтов, способных генерировать и накапливать экологически опасный биогаз (органоминеральные и органические грунты, техногенные грунты,

содержащие бытовые и строительные отходы, грунты полей орошения и сточных вод, грунты свалок и др.).

Археологические исследования не требуются, так как будет получено заключение уполномоченного органа об отсутствии объектов историко-культурного наследия на участке изысканий.

Полевые работы предполагается выполнять в июле 2016 г. Для организации и проведения полевых работ создана группа из 2 человек: инженер – эколог, рабочий 2 категории.

Инженерно - экологические работы проводятся в соответствии с «Правилами по технике безопасности при геологоразведочных работах». По окончании полевых работ территория приводится в такое санитарное состояние, каким оно было до начала изысканий. Для этого необходимо убрать отходы изыскательского производства, затампонировать скважины, засыпать шурфы и закопушки.

Таблица 3.3. Виды лабораторно-аналитических исследований

№ п/п	Определяемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ
1	Нефтепродукты, бенз(а)пирен	Флуориметрический	ПНД Ф 16.1:2.21-98
2	Cd, Cu, As, Pb, Ni, Zn	Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98
3	Hg	Атомно – абсорбционный метод «холодного пара»	М-МВИ-80-2008
4	Гумус	Гравиметрический	ГОСТ 26213-91
5	pH	Потенциометрический	ГОСТ 26483-85
6	Фосфор подвижный, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Фотометрический	ГОСТ 26204-91
7	Калий обменный, K <sub>2</sub> O		ГОСТ 26204-91
8	УЭП	Кондуктометрический	ГОСТ 26423
9	Фракционный состав	Метод фракционирования	ГОСТ 12536-2014
10	Нитраты	Фотометрический	ГОСТ 26488-85
11	Сульфаты	Титриметрический	ГОСТ 26426-85

### **3.6 Камеральная обработка материалов и составление отчета**

Камеральная обработка материалов и составление отчета предполагается выполнить в июле - августе 2016г. Этап камеральной обработки материалов и составления отчетной документации включает:

- лабораторные химико-аналитические исследования;
- обработку и анализ материалов изысканий, полученных в результате лабораторно-аналитических исследований (оценка загрязнения почв тяжелыми металлами, оценки уровня биологического загрязнения почв, определение мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения);
- оценку современного экологического состояния;
- разработку предложений к программе экологического мониторинга;
- разработку рекомендаций и предложений по предотвращению и снижению неблагоприятных техногенных последствий, восстановлению и оздоровлению природной среды [6].

#### **Состав отчета инженерно-экологических изысканий**

Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий должен содержать следующие разделы и сведения:

**1. Введение** - назначение и уровень разрабатываемых документов.

Обоснование выполненных инженерных изысканий, включая результаты территориального планирования, их задачи, краткие данные о проектируемом объекте, с указанием технологических особенностей производства, виды и объемы выполненных изыскательских работ и исследований, сроки проведения и методы исследований, состав исполнителей и др;

**2. Изученность экологических условий** - наличие материалов

специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и организаций, проводящих экологические исследования и мониторинг окружающей природной среды, а также материалов инженерно-экологических изысканий прошлых лет; данные по объектам-

аналогам, функционирующим в сходных ландшафтно-климатических и геолого-структурных условиях, аналитическое обобщение перечисленных материалов, с учетом срока давности и достоверности приведенных в них материалов;

**3. Краткая характеристика природных и техногенных условий** - климатические и ландшафтные условия, включая региональные особенности местности (урочища, фации, их распространение), освоенность (нарушенность) местности, заболачивание, опустынивание, эрозия, особо охраняемые территории (статус, ценность, назначение, расположение), а также геоморфологические, гидрологические, геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия.

**4. Почвенно-растительные условия:**

- **Почвенный покров** - описание типов и подтипов почв (согласно схеме почвенно-географического районирования Кемеровской области С.С.Трофимова,1975), их площадного распространения, агрохимических свойств, оценка пригодности для целей рекультивации.

- **Растительность** – описание преобладающих типов зональной растительности, основных растительных сообществ, установленного статуса и режима их охраны, а также перечень, состояние и характеристика местообитаний редких, уязвимых и охраняемых видов растений.

**5. Животный мир** – основные данные о видовом составе, обилии видов, распределении по местообитаниям, путях миграции, тенденциях изменения численности, особо охраняемых, особо ценных и особо уязвимых видов и системе их охраны.

**6. Хозяйственное использование территории** - структура земельного фонда, традиционное природопользование, инфраструктура, виды мелиораций, данные о производственной и непроизводственной сферах, основных источниках загрязнения.

**7. Социальная сфера** - численность, занятость и уровень жизни

населения, демографическая ситуация, медико-биологические условия и заболеваемость.

**8. Объекты культурного наследия** – наличие в пределах района размещения объектов капитального строительства и в зоне их влияния объектов, поставленных на охрану, а также выявленных объектов культурного наследия, в том числе объектов, обладающих признаками объектов культурного наследия, их охранных зон и сведений об установленных ограничениях на ведение хозяйственной деятельности.

**9. Современное экологическое состояние территории** - уточненные характеристики химического, физического, биологического и других видов загрязнения природной среды; сведения о реализованных мероприятиях по инженерной защите и их эффективности;

**10. Прогноз возможных неблагоприятных последствий** - уточнение, при необходимости, на основании прогнозных расчетов и моделирования характеристик ожидаемого загрязнения окружающей природной среды (по компонентам), уточнение границ, размеров и конфигурации зоны влияния, а также районов возможного распространения последствий намечаемой деятельности, включая последствия возможных аварий.

**11. Предложения к программе экологического мониторинга.**

**12. Рекомендации и предложения по предотвращению и снижению неблагоприятных антропогенных последствий, восстановлению и оздоровлению природной среды [10].**

### **3.7 Контроль качества и приемка работ**

Для обеспечения качества инженерно-экологических изысканий производится контроль качества. Целью контроля качества инженерно-экологических изысканий является выявление и предотвращение, путем принятия своевременных мер, случаев некачественного выполнения полевых, лабораторных и камеральных работ, их несоответствия

техническому заданию, программе инженерно-экологических изысканий и требованиям нормативных документов.

Контроль полевых и камеральных работ осуществляется в плановом порядке начальником отдела инженерных изысканий, и представителями заказчика.

Отчет выпускается в 4-ти экземплярах и рассылается: Экз.№№2-4 - Заказчику, №1 остается в архиве Исполнителя.

Состав и содержание технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий допускается уточнять, сокращать и дополнять по согласованию с Заказчиком [9].

#### **4. Социальная ответственность при проведении инженерно-экологических изысканий**

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров [1].

В административном отношении угольный разрез Краснобродский Южный 1 расположен на территории Беловского и Прокопьевского районов Кемеровской области, в 30 км к югу от г. Белово и 35 км к северо-западу от г. Прокопьевска. Ближайшие населенные пункты – поселки Красный Брод и Карагайла [32].

Настоящим проектом запроектированы инженерно-экологические изыскания на территории угольного разреза «Краснобродский Южный 1». В состав проектируемых работ входит: рекогносцировочные исследования участка работ, полевое обследование с отбором проб, камеральная обработка полученных данных и составление итогового отчета. Работы будут производиться в летний период.

##### **4.1 Профессиональная социальная безопасность**

В результате проведения инженерно-экологических изысканий человек подвергается воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимают явления, процессы, объекты способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно. Эти опасности принято называть опасными и вредными производственными факторами. Все опасные и вредные производственные факторы, формирующиеся при проведении инженерно-экологических изысканий представлены в таблице в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [14].

Таблица 4.1. Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при проведении инженерно-экологических изысканий [14]

Этапы	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
	1	2	3	4
Полевой этап	Рекогносцировочное обследование территории; опробование компонентов природной среды (почвы, поверхностных вод). Проведение пешеходной гамма-съемки с помощью приборов РКП -305 и СРП-68-01.	1.Отклонение показателей климата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными	1.Электрический ток	ГОСТ 12.0.003-74 [14]
лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы	Проведение анализов почв, воды в аналитических лабораториях при помощи приборов и химических реактивов. Обработка информации на ЭВМ с жидко-кристаллическим дисплеем. Работа с картографическим материалом и иными видами документов.	1. Отклонение параметров микро-климата в помещении 2.Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны. 3.Недостаточная освещенность рабочей зоны 4.Повреждение химическими реактивами, стеклянной посудой	1.Электрический ток. 2.Пожарная и взрывная опасность.	ГОСТ 12.1.005-88[17] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [24] ГОСТ 12.1.019-79 [18] ГОСТ 12.1.038-82 [16] СанПиН 2.2.4.548-96[23] ПНД Ф 12.13.1-03 [28]

Примечание: пожарная и взрывная безопасность рассматривается в п. 4.1.2

#### **4.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария) Полевой этап**

##### ***1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе***

На территории объекта планируется вести работы в летний период, соответственно, необходимо рассмотреть воздействие факторов микроклимата на организм человека в теплое время года.

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения, величину атмосферного давления. Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на самочувствие человека. Неблагоприятные метеорологические условия приводят к быстрой утомляемости, повышают заболеваемость и снижают производительность труда.

Так как полевые работы проходят в весенне-летний период, рассмотрим, к чему могут привести высокие температуры воздуха.

Климат Кемеровской области резко континентальный.

Наиболее жарким месяцем является июль, среднемесячная температура которого достигает + 19,4°С, абсолютный максимум +36,7°.

При высоких температурах происходит перегревание организма, усиливается потоотделение, нарушается водно-солевой баланс.

Для профилактики перегревания и его последствий нужно:

- организовать рациональный режим труда и отдыха путем сокращения рабочего времени для введения перерывов для отдыха.
- использовать средства индивидуальной защиты (воздухопроницаемая и паропроницаемая спецодежда, головные уборы).

В аптечке обязательно должны быть термоизолирующие повязки, противовоспалительные и обезболивающие средства: Вольтарен, Нурофен, Кетонал, Кеторол; противомикробные препараты: Драполен, Бетадин, Мирамистин, Деситин.

## ***2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными***

Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными могут представлять реальную угрозу здоровью человека. Наиболее опасными являются укусы зараженного клеща. При заболеваниях энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Примерно у 50% больных, перенесших клещевой энцефалит, надолго сохраняется паралич мышц, шеи и рук.

Меры профилактики сводятся к регулярным осмотрам одежды и тела не реже одного раза в два часа и своевременному выполнению вакцинации. Противэнцефалитные прививки создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на целый год. Также при проведении маршрутов в местах распространения энцефалитных клещей необходимо плотно застегнуть противэнцефалитную одежду.

Существует несколько групп средств индивидуальной защиты от нападения клещей:

- репелленты – препараты, отпугивающие клещей. Данные средства наносятся на одежду и на открытые участки тела, при этом достигается защита от нападения кровососущих насекомых – комаров, мошек, слепней, мушкетеров. Примерами репеллентов могут быть "Бибан", "ДЭФИ-Тайга", "Офф! Экстрим", "Галл-РЭТ", "Гал-РЭТ-кл", "Дэта-ВОККО", "Рефтамид максимум».

- акарициды – препараты, вызывающие гибель клещей. Это "Рефтамид таежный", "Пикник-Антиклещ", "Гардекс аэрозоль экстрим", "Торнадо-антиклещ", "Фумитокс-антиклещ", "Гардекс-антиклещ" и другие. Акарицидные средства содержат в своем составе перетроиды и используются только для обработки верхней одежды. Применение данных препаратов в соответствии с инструкцией обеспечивает эффективную защиту от клещей до 15 суток.

## **Лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы**

Лабораторно-аналитические исследования ведутся в специально оборудованной лаборатории. Лабораторно-аналитические исследования включают в себя пробоподготовку, анализ проб при помощи специализированного автоматизированного оборудования. После анализа данные обрабатываются при помощи ПЭМВ.

На работу в химико-аналитические лаборатории принимаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование для решения вопроса о возможности работы в лаборатории.

Вновь поступающие на работу допускаются к исполнению своих обязанностей только после прохождения вводного инструктажа о соблюдении мер безопасности, инструктажа на рабочем месте и после собеседования по вопросам техники безопасности.

Прохождение инструктажа обязательно для всех принимаемых на работу независимо от их образования, стажа работы и должности, а также для проходящих практику или производственное обучение. Периодический инструктаж должен проводиться на рабочем месте дважды в год.

При переводе сотрудника на новые виды работ, незнакомые операции, перед работой с новыми веществами, а также в случае нарушения работником правил техники безопасности проводится внеплановый инструктаж.

Проведение всех видов инструктажа регистрируется в журнале.

Распоряжением по лаборатории в каждом рабочем помещении назначаются ответственные за соблюдение правил техники безопасности, правильное хранение легковоспламеняющихся, взрывоопасных и ядовитых веществ, санитарное состояние помещений, обеспеченность средствами индивидуальной защиты и аптечками первой помощи с необходимым набором медикаментов.

Проведение вводного инструктажа, контроль выполнения правил техники безопасности во всей лаборатории и ведение журнала инструктажа

осуществляет назначенное начальником лаборатории должностное лицо, в подчинении которого находятся ответственные рабочих помещений.

Все работающие в лаборатории должны быть обеспечены необходимой спецодеждой и средствами индивидуальной защиты [29].

#### *Средства индивидуальной защиты*

- При работе в химической лаборатории необходимо надевать халат из хлопчатобумажной ткани.
- При выполнении работ, связанных с выделением ядовитых газов и пыли, для защиты органов дыхания следует применять респираторы или противогазы и другие средства защиты.
- При работе с едкими и ядовитыми веществами дополнительно применяют фартуки, средства индивидуальной защиты глаз и рук.
- Для защиты рук от действия кислот, щелочей, солей, растворителей применяют резиновые перчатки.
- На перчатках не должно быть порезов, проколов и других повреждений. Надевая перчатки, следует посыпать их изнутри тальком. Для защиты глаз применяют очки различных типов, щитки, маски [29].

#### *Требования безопасности по окончании работы*

- Привести в порядок рабочее место, убрать все химреактивы на свои места в лаборантскую в закрывающиеся на замки шкафы и сейфы.
- Отработанные растворы реактивов слить в стеклянную тару с крышкой емкостью не менее 3 л для последующего уничтожения.
- Выключить вентиляцию вытяжного шкафа.
- Отключить приборы от электрической сети. При отключении электрической сети электророзетки не дергать за электрический шнур.
- Снять спецодежду, средства индивидуальной защиты и тщательно вымыть руки с мылом.
- Проветрить помещение лаборатории [29].

Камеральные работы ведутся в производственных помещениях отдела предприятия. Камеральные работы включают в себя процесс обработки числовой и графической информации при помощи ПЭВМ.

Эти работы характеризуются высоким напряжением умственного труда и значительной нагрузкой на органы зрения с низкой двигательной активностью.

Рабочее место сотрудника отдела с ПЭВМ организовано в соответствии СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. [24]

Работа сотрудников, непосредственно связанных с компьютером, а соответственно с дополнительным вредным воздействием целой группы факторов, существенно снижает производительность их труда.

При работе на ПЭВМ (персональных электронно-вычислительных машинах) соблюдены следующие требования безопасности:

- 1) при работе используются защитные экраны мониторов, защитное заземление оборудования;
- 2) помещение оснащено медицинской аптечкой первой помощи, установлены места размещения первичных средств пожаротушения (углекислотные огнетушители, автоматическая система пожарной сигнализации);
- 3) клавиатура расположена на поверхности стола на расстоянии 200 мм от края, обращенного к пользователю;
- 4) тетрадь для записей располагается на подставке с наклоном 15 градусов на расстоянии от 55 см от глаз и хорошо освещена;
- 5) изображение на экранах видеомониторов стабильно, является ясным, предельно четким, не имеет мерцаний символов и фона, на экранах нет бликов и отражений светильников, окон и окружающих предметов;
- 6) суммарное время непосредственной работы на ПЭВМ в течение рабочего дня не превышает 6 часов;
- 7) продолжительность непрерывной работы без регламентированного перерыва не превышает двух часов;

8) через каждый час делается регламентированный перерыв продолжительностью 15 мин.

После окончания вычислительных работ, машины должны быть отключены от сети, зачехлены. Помещения подлежат проветриванию. [15]

### ***1. Отклонение показателей микроклимата в помещении***

Согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [21], микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и температуры окружающих поверхностей.

Субъективные ощущения человека меняются в зависимости от изменения параметров микроклимата.

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [24] содержит конкретные санитарно-гигиенические требования к микроклимату в помещениях, где эксплуатируются ПЭВМ. В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений.

Оптимальные нормы микроклимата для помещений с ВДТ и ПК [24]:

а) в холодный период года: температура воздуха – не более 22 – 24С°; относительная влажность воздуха – 40 – 60%; скорость движения воздуха – 0,1м/сек.;

б) в теплый период года: температура воздуха – не более 23 – 25С°; относительная влажность воздуха – 40 – 60%; скорость движения воздуха – 0,1м/сек.

Для повышения влажности воздуха в помещении с ВДТ и ПК следует применять увлажнители воздуха, заправляемые ежедневно

дистиллированной или кипяченой питьевой водой (можно разместить цветы или аквариум в радиусе 1,5м от компьютера).

Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м<sup>2</sup>.

Вычислительная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. Для подачи в помещения свежего воздуха используются естественная вентиляция (проветривание) и кондиционирование [24].

## ***2. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны***

Данный фактор имеет место на этапе лабораторно-аналитических исследований. При подготовке проб почв к анализу предусматривается их измельчение, что приводит к пылеобразованию.

ГОСТ 12.1.005-88 [17] устанавливает предельное содержание главного компонента пыли – диоксида кремния в воздухе рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации следующие: 2 мг/м<sup>3</sup> для кристаллического диоксида кремния при содержании в пыли от 10 до 70 % (гранит, шамот, слюда-сырец, углепородная пыль и др.); 4 мг/м<sup>3</sup> - при содержании в пыли от 2 до 10 % (горючие кукерситные сланцы, медносульфидные руды и др.).

Профессиональные заболевания, вызванные запыленностью относятся к числу наиболее тяжелых и распространенных во всем мире.

Производственная пыль может быть причиной возникновения не только заболеваний дыхательных путей, но и заболеваний глаз (конъюнктивиты) и кожи (шелушение, огрубление, экземы, дерматиты).

Для предотвращения воздействия пыли на организм человека необходимо предпринимать специальные меры: использование средств индивидуальной защиты (к примеру, респираторы); проведение регулярных влажных уборок. Большое значение имеет вентиляция и кондиционирование. Согласно СНиП 2.04.05-91 [26], в помещениях с выделениями пыли

приточный воздух следует подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

### 3. Недостаточная освещенность рабочей зоны

При организации рабочего места играет важную роль обеспечение рационального освещения производственных помещений (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03). [25]

Гигиенические требования к освещению данных помещений показаны в таблице 4.2. [25]

Таблица 4.2. Нормируемые параметры естественного и искусственного освещения в помещении лаборатории и помещении с ПЭВМ [25].

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение		
		КЕО, %		КЕО, %		Освещенность, лк		
		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при комбинированном освещении		при общем освещении
						всего	от общего	
Помещения для работы с дисплеями и видеотерминалами, залы ЭВМ	Г-0,8 Экран монитора: В-1,2	3,5 -	1,2 -	2,1 -	0,7 -	500 -	300 -	400 200
Лаборатории органической и неорганической химии, препараторские	Г-0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400

В дневное время производственные помещения следует освещать естественным светом. Естественное освещение зависит от времени года, времени суток, облачности, интерьера помещения. Естественное освещение осуществляется боковым светом через окна. Освещение должно обеспечиваться коэффициентом естественного освещения (КЕО) не ниже 0,5%,  $KEO = E/E_0 \cdot 100\%$ , где  $E$  – освещение на рабочем месте,  $E_0$  – освещение на улице при среднем состоянии облачности, КЕО не ниже 1,5 % [25].

В случаях, когда одного естественного освещения в помещениях недостаточно, устраивают совмещенное освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в темное, но и в светлое время суток [25].

В помещении предусмотрены потолочные светильники типа УСП35 с двумя люминесцентными лампами типа ЛБ-40. Для рабочих мест пользователей ПК уровень рабочей поверхности над полом составляет 0,8 м, а высота подвеса светильников - 2,4 м. Коэффициент пульсации в помещениях, оборудованных компьютерами не более 5% (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [24].

Располагать светильники необходимо вдоль длинной стороны помещения отдела. Расстояние между стенами и крайними рядами светильников принимается равным 1,34 м.

Значительную опасность при использовании газоразрядных ламп представляет так называемый стробоскопический эффект, который обусловлен, с одной стороны, пульсацией светового потока, с другой - зрительной инерцией, он создает травмоопасную ситуацию, увеличивает вероятность ошибок.

#### ***4. Повреждение химическими реактивами, стеклянной посудой***

При работе с химическими веществами, стеклянной посудой следует представлять основные факторы опасности. Попадание далеко небезвредных химических веществ и растворов на кожные покровы, слизистые оболочки, пищеварительный тракт и органы дыхания, а также на одежду, предметы пользования и оборудование может привести к ожогам, отравлениям. При использовании поврежденной стеклянной посуды или неумелом обращении с ней могут быть порезы и ранения осколками стекла.

Во время работы необходимо соблюдать следующие общие правила:

- 1) избегать попадания химикатов и растворов на слизистые оболочки, кожу, одежду;
- 2) не принимать пищу (питьё);

- 3) не курить и не пользоваться открытым огнем;
- 4) обращать внимание на герметичность упаковки химикатов (реактивов), а также на наличие хорошо читаемых этикеток на склянках;
- 5) избегать вдыхания химикатов, особенно образующих пыль или пары;
- 6) при отборе растворов пипетками пользоваться закрепленным в штативе шприцем с соединительной трубкой;
- 7) добавление к пробам растворов химических веществ и сухих реактивов следует производить в резиновых перчатках и защитных очках;
- 8) при работе со стеклянной посудой соблюдать осторожность во избежание порезов кожи рук [33].

#### **4.1.2. Анализ опасных производственных факторов и мероприятий по их устранению (техника безопасности)**

##### **Полевой этап**

##### ***1. Электрический ток***

При полевых работах на открытой местности при некоторых условиях человек может подвергаться опасности воздействия электрического тока.

Проходя около опоры линии электропередачи, человек может попасть под шаговое напряжение и подвергнуться действию тока, проходящего через ноги, если он окажется в зоне растекания тока, проходящего в землю через опору в случае замыкания провода на опору или повреждения изоляторов. Находясь под проводами линии высокого напряжения, человек может оказаться под опасным воздействием электрического поля.

При грозе появляется повышенная опасность поражения атмосферным электричеством и прямым ударом молнии. При этом происходит потеря сознания, остановка или резкое угнетение самостоятельного дыхания, часто аритмичный пульс, расширение зрачков. Наблюдается синий цвет лица, шеи, грудной клетки, кончиков пальцев, а также следы ожога. Удар молнии может

привести к остановке сердца. При прекращении работы сердца и остановки дыхания наступает смерть.

Движение в грозу необходимо немедленно прекратить. Металлические предметы необходимо оставить. На равнине нельзя во время грозы стоять у отдельных деревьев, в них может попасть молния.

## **Лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы**

### ***1. Электрический ток***

Электрические установки (компьютер, принтер, оборудование для анализа проб, сканер, настольные лампы, розетки, провода и др.) представляют для человека большую потенциальную опасность, которая усугубляется тем, что органы чувств человека не могут на расстоянии обнаружить наличие электрического напряжения на оборудовании.

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает [16]:

- термическое действие (ожоги, нагрев до высоких температур внутренних органов);
- электролитическое действие (разложение органических жидкостей тела и нарушение их состава);
- биологическое действие (раздражение и возбуждение живых тканей организма, что сопровождается непроизвольными судорожными сокращениями мышц).

Основное и вредное воздействие на людей электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей проявляется в виде электротравм и профессиональных заболеваний.

Поражение электрическим током или электрической дугой может произойти в случае, если произошло прикосновение к токоведущим частям установки или ошибочным действием выполнения работ или прикосновением к двум точкам земли, имеющим разные потенциалы и др.

Опасным напряжением для человека является 42 В, а опасным током – 0,01 А [16]. По опасности поражения электрическим током помещения с

ПЭВМ и лаборатория относятся к категории без повышенной опасности (согласно ПУЭ). В этих помещениях отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность (высокая влажность и температура, токопроводящая пыль и полы, химически активная или органическая среда, разрушающая изоляцию и токоведущие части электрооборудования). Помещения без повышенной опасности-сухие, не жаркие, с токонепроводящим полом (деревянное покрытие), а также помещения с небольшим количеством металлических предметов, конструкций, машин или с коэффициентом заполнения площади  $k < 0,2$  (т. е. отношением площади, занятой металлическими предметами, к площади всего помещения). Влажность атмосферного воздуха 45%, температура +28°C.

К работе с электроустановками должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью и выполняемой работой. Перед началом работы на электроприборе рабочий персонал должен убедиться в исправности оборудования, проверить наличие заземления, при работе с электроустановками необходимо на пол постелить изолирующий коврик. [18]

Защита от электрического тока подразделяется:

- защита от прикосновения к токоведущим частям электроустановок (изоляция проводов, ограждения, блокировка, пониженные напряжения, сигнализация, знаки безопасности и плакаты);
- защиты от поражения электрическим током на электроустановке (защитное заземление, защитное отключение, молниезащита).

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [24], помещения, где размещаются рабочие места с персональными электронно-вычислительными машинами, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации. Не следует размещать рабочие места с персональными электронно-вычислительными

машинами вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе персональных электронно-вычислительных машин.

Во избежание несчастных случаев от действия электрического тока применяются основные правила безопасного пользования электроэнергией:

- 1) не устраиваются временные электропроводки;
- 2) не пользуются самодельными электронагревательными приборами, инструментом;
- 3) постоянно следят за исправным состоянием электропроводки, распределительных щитков, выключателей, ламповых патронов, а также шнуров, при помощи которых электроприборы включаются в электросеть;
- 4) замену ламп производят только при отключении выключателя.

Одним из распространенных средств защиты от статического электричества является уменьшение генерации электростатических зарядов или их отвод с наэлектризованного материала, что достигается [18]:

- 1) заземлением металлических и электропроводных элементов оборудования;
- 2) увеличением поверхностей и объемной проводимости диэлектриков;
- 3) установкой нейтрализаторов статического электричества.

Более эффективным средством защиты является увеличение влажности воздуха до 65%.

## ***2. Пожарная и взрывная безопасность***

Опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности при пожаре, являются [27]:

- пламя и искры;
- повышенная температура окружающей среды;
- токсичные продукты горения и термического разложения;
- дым; пониженная концентрация кислорода.

К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся: осколки, части разрушившихся аппаратов, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов.

Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения на всех стадиях их жизненного цикла регламентируются Федеральным законом от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [27].

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей с должен быть не менее 0,9 % предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчете на каждого человека, а допустимый уровень пожарной опасности для людей должен быть не более  $10^{-6}$  воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения, в год в расчете на каждого человека.

По пожарной и взрывной опасности, (согласно НПБ 105-03) [29], помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к категории В1-В4 (пожароопасные): твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б (в помещениях преобладает деревянная мебель и пол).

К зданиям, в которых расположены лаборатория и помещения с персональными электронно-вычислительными машинами, предъявляются следующие общие требования [24]:

- наличие инструкций о мерах пожарной безопасности;
- наличие схем эвакуации людей в случае пожара;

- система оповещения людей о пожаре.

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа.

В помещении с ПЭВМ имеются электрические приборы, которые могут стать причиной возникновения пожара, а также деревянная мебель, пластиковые жалюзи, способные поддержать возникший пожар. Для предотвращения возникновения подобных случаев и обеспечения правильных действий во время пожара существует «Инструкция о мерах пожарной безопасности для офисов». Данная инструкция содержит информацию об общих требованиях пожарной безопасности, требованиях безопасности перед началом работы, во время и после окончания работы; регламентирует действия рабочих и служащих в случае пожара; в ней описаны средства пожаротушения и порядок их применения. Требования безопасности во время работы предполагают следующее [21]:

- постоянно содержать в чистоте и порядке свое рабочее место;
- проходы, выходы не загромождать различными предметами и оборудованием;
- не подключать самовольно электроприборы, исправлять эл. сеть и предохранители;
- не пользоваться открытым огнем в служебных и рабочих помещениях;
- не курить, не бросать окурки и спички в служебных и рабочих помещениях;
- не накапливать и не разбрасывать бумагу и другие легковоспламеняющиеся материалы и мусор;
- не хранить в столах, шкафах и помещениях ЛВЖ (бензин, керосин и др.);
- не пользоваться электронагревательными приборами в личных целях с открытыми спиралями;

- не оставлять включенными без присмотра электрические приборы и освещение;
- не вешать плакаты, одежду и другие предметы на электророзетки, выключатели и другие электроприборы.

К первичным средствам пожаротушения относятся несколько видов огнетушителей: ОУ-2, ОУ-5.

Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности [27].

В помещениях лаборатории нельзя пользоваться электроплитками с открытой спиралью или другими обогревательными с открытым огнем, т.к. проведение лабораторных работ нередко связано с выделением пожаро-взрывоопасных паров, газов, горючих жидкостей и веществ. Муфельные печи необходимо устанавливать на столах, покрытых стальными листами по асбесту, на расстоянии не ближе 35 см от сгораемых стен. Совместное хранение горючих и самовоспламеняющихся веществ запрещено. Требования и условия пожарной безопасности по совместному хранению веществ и материалов изложены в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности» [27]. Существенно снизить вероятность возникновения внутри производственных помещений вторичных пожаров и взрывов, ущерб от которых значительно выше, чем потери от первичных взрывов, позволяют сбросные трубопроводы, которые используются для отвода продуктов горения в безопасное место, например, в приемную буферную емкость или за территорию цеха.

При работе с легко горючими веществами нужно всегда иметь под рукой листовой асбест (или асбестовую ткань), песок или другие средства тушения.

Воспламенившиеся вещества, не растворимые в воде, следует тушить или накрыванием пламени асбестом или засыпанием песком. Кроме того, для тушения бензина, керосина, лаков, красок и других горючих веществ

предусмотрены порошковые огнетушители, содержащие бикарбонат соды. Этим порошком, словно песком, засыпается огонь.

Все вещества, растворяющиеся в воде, можно водою же и тушить. Если в лаборатории нет пожарного крана, то следует быстро насадить на водяной кран резиновую трубку и направлять струю воды в низ пламени. Если горит лабораторный стол - немедленно открыть все водопроводные краны, находящиеся на нем.

Кроме всего прочего в лаборатории обязательно нужно иметь огнетушитель, который должен висеть на доступном месте. Обращение с ним очень простое, и описание имеется на каждом огнетушителе.

На случай пожара в лаборатории всегда должны быть:

- огнетушитель (ОП-5 (з))
- ведро с мелким песком
- листовой асбест или асбестовая ткань
- четыреххлористый углерод
- пожарный рукав

После окончания работы все производственные помещения должны тщательно осматриваться лицом, ответственным за пожарную безопасность.

Все работники предприятия допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходится дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров.

Противопожарный инструктаж на предприятии проводит главный инженер, на которого приказом по предприятию возложены эти обязанности.

О проведении противопожарного инструктажа делают запись в журнале регистрации противопожарного инструктажа с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Пожарная безопасность регламентируется «Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности», регламентами, строительными

нормами и правилами СНиП часть 2, межотраслевыми типовыми правилами пожарной безопасности, отраслевыми правилами пожарной безопасности, инструкцией пожарной безопасности применяемой на рассматриваемом предприятии, а с 1 января 1985 г. введен в действие Кодекс РФ об административных нарушениях, где сведены конкретные составы административных правонарушений не несущие уголовной ответственности, виды, размеры взысканий; указаны лица и органы уполномоченные рассматривать дела об указанных нарушениях.

#### **4.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Чрезвычайная ситуация - неожиданная, внезапно возникшая обстановка на определенной территории в результате аварии, катастрофы опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, которые могут привести к человеческим жертвам, ущербу здоровью людей или окружающей природной среде, материальным потерям и нарушению условий жизнедеятельности людей.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Исходя из классификации чрезвычайных ситуаций, на территории промплощадки возможны пожары (взрывы) в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов; пожары (взрывы) на объектах добычи; переработки; хранения горючих и легковоспламеняющихся веществ.

На данном участке работ, где предполагается провести изыскания, могут произойти следующие чрезвычайные ситуации:

- взрывы и пожары в лаборатории и при проведении инженерно-экологических изысканий;

- повышенная пожарная опасность;
- гидродинамические нарушения и загрязнения.

В пожароопасный сезон, т.е. в период с момента схода снегового покрова в лесу до наступления устойчивой дождливой осенней погоды или образования снегового покрова, воспрещается: разводить костры в хвойных молодняках, торфяниках, в местах с подсохшей травой, а также под кронами деревьев. В остальных местах разведение костров допускается на площадках, окаймлённых минерализованной (т.е. очищенной от минерального слоя почвы полосой шириной не менее 0,5 м). По прекращению надобности костёр должен быть тщательно засыпан землёй или залит водой до полного прекращения тления.

Запрещается:

- бросать горящие спички, окурки;
- оставлять в лесу промасленный либо пропитанный бензином, керосином и иными горючими веществами обтирочный материал в непредусмотренных специально для этого местах;
- заправлять горючим в лесу топливные баки двигателей внутреннего сгорания при работе двигателя, использовать машины с неисправной системой питания двигателя горючим, а также курить или пользоваться открытым огнём вблизи машин, заправляемых горючим.

Основное правило поведения, если пожар застиг в лесу, не следует принимать поспешное решение. Не нужно стараться убежать от огня в прямо противоположном направлении, т.к. огонь может двигаться значительно быстрее вас. При лесном низовом пожаре нужно преодолевать кромку огня против ветра, укрыв голову и лицо верхней одеждой. Выходить из зоны лесного пожара надо в наветренную сторону, используя открытые пространства (поляны, просеки, дорога, ручьи, реки и т.д.)

Если, все-таки ожог произошел, то пострадавшему необходимо оказать первую доврачебную помощь. Во-первых, освободить обожженную часть

тела от одежды, если нужно, разрезать, не сдирая приставшие к телу куски ткани. При ограниченных ожогах I степени на покрасневшую кожу хорошо наложить марлевую повязку, смоченную спиртом. При ограниченном термическом ожоге следует немедленно начать охлаждение места ожога (прикрыв его салфеткой и ПВХ-пленкой) водой в течение 10-15 минут. После чего на пораженную поверхность наложить чистую, лучше стерильную, щадящую повязку, ввести обезболивающие средства (анальгин, баралгин и т.д.). При обширных ожогах после наложения повязок, напоив горячим чаем, дав обезболивающее и тепло укутав пострадавшего, срочно доставить его в больницу. Если перевязка задерживается, или длится долго, обожженному дать пить щелочно-солевую смесь (1 чайная ложка поваренной соли и 1/2 чайной ложки пищевой соды, растворенных в двух стаканах воды). В первые 6 часов после ожога человек должен принимать не менее двух стаканов такого раствора в час. К первичным средствам пожаротушения относятся: вода, хранящаяся в бочках или других емкостях; топор и багор для растаскивания горящих материалов и огнетушители.

Лесные пожары - горение растительности, стихийно распространяющееся по лесной территории.

Основными причинами возникновения лесного пожаров является деятельность человека, грозовые разряды, самовозгорания торфяной крошки и сельскохозяйственные палы в условиях жаркой погоды или в, так называемый, пожароопасный сезон (период с момента таяния снегового покрова в лесу до появления полного зеленого покрова или наступления устойчивой дождливой осенней погоды). Лесные пожары уничтожают деревья и кустарники, заготовленную в лесу древесину. В результате пожаров снижаются защитные, водоохранные и другие полезные свойства леса, уничтожается фауна, сооружения, а в отдельных случаях и населенные пункты. Кроме того, лесной пожар представляет серьезную опасность для людей и сельскохозяйственных животных.

*Классификация лесных пожаров*

В зависимости от характера возгорания и состава леса лесные пожары подразделяются на низовые, верховые и почвенные.

По интенсивности лесные пожары подразделяются на слабые, средние и сильные. Интенсивность горения зависит от состояния и запаса горючих материалов, уклона местности, времени суток и особенно силы ветра.

По скорости распространения огня низовые и верховые пожары делятся на устойчивые и беглые. Скорость распространения слабого низового пожара не превышает 1 м/мин, сильного - свыше 3 м/мин. Слабый верховой пожар имеет скорость до 3 м/мин, средний - до 100 м/мин, а сильный - свыше 100 м/мин.

Высота слабого низового пожара до 0,5 м, среднего - 1,5 м, сильного - свыше 1,5 м.

Слабым почвенным (подземным) пожаром считается такой, у которого глубина прогорания не превышает 25 см, средним - 25-50 см, сильным - более 50 см.

При тушении лесных пожаров применяются следующие способы и технические средства:

- захлестывание огня по кромке пожара ветками;
- засыпка кромки пожара грунтом;
- прокладка на пути распространения пожара заградительных и минерализованных полос (канав);
- пуск отжига (встречного низового и верхового огня);
- тушение горящей кромки водой;
- применение химических веществ;
- искусственное вызывание осадков из облаков [34].

В случае возникновения чрезвычайной ситуации, ответственному за проведение работ следует принять необходимые меры для организации спасения людей, вызвать спасательную службу, скорую медицинскую помощь, известить непосредственно начальника и организовать охрану места

происшествия до прибытия помощи. Действия регламентированы инструкцией по действию в чрезвычайных ситуациях, хранящейся у инженера по ТБ и изученной при сдаче экзамена и получении допуска к самостоятельной работе.

## **5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

### **5.1 Технико-экономические показатели проектируемых работ**

В административном отношении угольный разрез Краснобродский Южный 1 расположен на территории Беловского и Прокопьевского районов Кемеровской области, в 30 км к югу от г. Белово и 35 км к северо-западу от г. Прокопьевска [32].

Программой работ предусмотрено проведение инженерно-экологических изысканий на участке угольного разреза «Краснобродский Южный 1», попадающий под отработку при углубке до горизонта 0. Площадь участка – 138 га.

При проведении инженерно-экологических изысканий будут производиться эколого-геохимические работы литогеохимическим методом по почвам. Отбор проб будет производиться по четырем профилям, среднее расстояние между площадками – 200м. Число площадок для отбора проб почвы-28. По этим же профилям будет производиться гамма-радиометрические измерения с шагом 50 м.

### **5.2 Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ**

Инженерно-экологические изыскания на территории угольного разреза «Краснобродский Южный 1» рассчитаны на 2 месяца.

В программе изысканий указаны виды работ, которые необходимы для проведения инженерно-экологических изысканий. Виды, условия и объем работ представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Виды и объемы работ (Технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Проведение маршрутов при эколого-геохимических работах литогеохимическим методом по почвам	км	6	Категория проходимости - 1	-
2	Проведение эколого-геохимических работ литогеохимическим методом по почвам	шт	56	Категория проходимости-1;	Почвенный бур, полиэтиленовые мешки, коробки
3	Гамма-радиометрические измерения	пункт исследования	670	Опробование в масштабе 1:5000, Категория проходимости – 1	Радиометр СРП – 068/Н, гамма-спектрометр дозиметр ДБГ-0.6Т
4	Камеральные работы	шт	115	Ручная работа, компьютерная обработка материала	Компьютер

### 5.3 Расчет затрат времени и труда по видам работ

Расчет затрат времени на инженерно-экологические изыскания определен порядком «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и СН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы» [3]. Из этого справочника взяты следующие данные:

- норма времени, выраженная на единицу продукции;
- коэффициент к норме.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$t=Q*H_g*K$ , где  $Q$ - объем работ;  $H_g$  - норма времени;  $K$  - соответствующий коэффициент к норме.

Используя программу инженерно-экологических изысканий, в которой указаны все виды работ необходимо определить затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах и месяцах. Для этого заполняется таблица 5.2.

Для выполнения всех проектируемых работ необходима производственная группа, состоящая из двух человек: инженер-эколог, рабочий 2 категории.

Таблица 5.2. Расчет затрат времени на инженерно-экологические изыскания с учетом отбора проб.

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности	Коэф	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого чел./смена
		Ед. из м	Кол-во				
1	Проведение маршрутов при эколого-геохимических работах литогеохимическим методам по почвам	км	6	0,473	1	табл.30, строка 7 ст. 5	2,84
2	Проведение эколого-геохимических работ литогеохимическим методом по почвам	шт	56	0,069	1	табл. 23, строка 2, ст. 5	3,86
3	Гамма-радиометрические измерения	пункт	670	0,034	1	табл.124, строка 2, ст. 4	22,78
4	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ	шт	115	0,053	1	табл. 61, строка 3, ст.5	6,1
Итого:							35,58

Таблица 5.3. Расчет затрат времени на инженерно-экологические изыскания

Наименование должностей	Значение нормы, чел./смена
Инженер-эколог	35,58
Рабочий II кат.	29,48

#### 5.4. Нормы расхода

В соответствии со справочником сметных норм на геологоразведочные работы в таблице 5.4 представлено наименование материалов необходимых для проведения геохимических работ. В таблице 5.5 - расчет затрат на ГСМ.

Таблица 5.4. Нормы расхода материалов на проведение полевых геохимических работ, зависящих от количества проб

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
<b>Все полевые геохимические работы</b>				
Блокнот малого размера	шт	34,00	8	272,00
Журнал регистрации	шт	60,00	1	60,00
Карандаш простой	шт	8,00	16	128,00
Кислота соляная	кг	29,00	0,1	2,90
Книжка этикетная	пачка (300 шт)	76,00	0,29	22,04
Резинка ученическая	шт	5,00	6	30,00
Ручка шариковая (без стержня)	шт	15,00	4	60,00
Стержень для ручки шариковой	шт	12,00	12	144,00
<b>Литогеохимические работы</b>				
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт	25,00	120	3000,00
Ящик (тара)	шт	300,00	7	2100,00
<b>Гидрогеохимические работы</b>				
Бутыль стеклянная 0,5-1,0 литр с пробкой	шт	60,00	2	120,00
<b>Окончательная камеральная обработка исходных данных</b>				
Блокнот малого размера	шт	34,00	1	34,00
Карандаш простой	шт	8,00	8	56,00
Ручка шариковая	шт	22,00	8	176,00
Итого:				6204,94

Рассчитываем затраты на ГСМ. Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ и обратно на автомобильном транспорте ГАЗ 2217 Соболь с бензиновым двигателем (расход топлива 14,5 л на 100 км). Расстояние до места проведения работ – 150 км. Учитываем стоимость бензина АИ-92 в Кемеровской области, по состоянию на 2016 год цена составляет в среднем 32,45 руб./л.

Таблица 5.5. Расчет затрат на ГСМ

№ п/п	Наименование автотранспортного средства	Количество	Расход топлива (л)	Стоимость за 1л (руб.).	Сумма (руб)
1	ГАЗ 2217 Соболь	300 км	14,50	32,45	1411,58

### 5.5 Расчет затрат на лабораторные работы

Анализ проб будет проводиться аккредитованными лабораториями: Испытательным центром ОАО «НЦ ВостНИИ» (аттестат аккредитации РОСС RU 0001.21ЭМ21); центр ООО «Кемеровская радиологическая лаборатория» (аттестат аккредитации №САРК.RU.0001.441621). Методы и методики имеют метрологическую аттестацию и включены в государственный реестр.

Калькуляция стоимости приведена по производственным документам. Стоимость лабораторных работ заносим в таблицу 5.

Таблица 5.6. Расчёт затрат на подрядные работы

№ п/п	Метод анализа	Объем		Стоимость, руб.	Итого, руб
		Ед. измерения	Кол-во		
1	Пробоподготовка	проба	56	62	3472
2	Флуориметрический	проба	56	2750	154000
3	Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	проба	56	3600	201600
4	Атомно – абсорбционный метод «холодного пара»	проба	56	3600	201600
5	Определение агрохимических показателей	проба	56	3440	192640
6	Санитарно-бактериологические показатели	проба	8	2500	20000
			Итого:		755312

## 5.6 Расчет сметной стоимости инженерно-экологических изысканий

Таблица 5.7. Сметно-финансовый расчет на выполнение инженерно-экологических изысканий

Наименование расходов		Един. измер.	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Индекс удорожания	Сумма основных расходов
Основная заработная плата:						
Инженер-эколог	1	чел-см	35,58	570	1,022	20727
Специалист I кат.	1	чел-см	29,48	272	1,022	8195
<b>И Т О Г О:</b>	2		65,06			28922
Дополнительная зарплата	7,9%					2285
<b>И Т О Г О:</b>						31207
<b>И Т О Г О:</b> с р.к.=	1,3					40569
Страховые взносы	30,0%					12171
<b>И Т О Г О:</b>						52740
Материалы, КТЗР=1,0	5,0%					1560
Амортизация	1,00%					289
<b>И Т О Г О основных расходов:</b>						<b>54589</b>
<b>И Т О Г О основных расходов в ценах 2015г.</b>						<b>53900,32</b>

Таблица 5.8. Общий расчет сметной стоимости инженерно-экологических изысканий

№ п/п	Наименование работ и затрат	Объём		Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм	Количество	
I	Основные расходы:			
1	Проектно-сметные работы	% от ПР	100	53900,32
2	Полевые работы			53900,32
3	Организация полевых работ	% от ПР	1,5	808,5
4	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8	431,2
5	Камеральные работы	% от ПР	100	53900,32
6	Транспортировка грузов и персонала			1411,58
	<i>Итого основных расходов (ОР):</i>			<i>164352,24</i>
II	Накладные расходы	% от ОР	15	24652,8
	<i>Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)</i>			<i>189005,1</i>
III	Плановые накопления	% от НР+ОР	20	37801
IV	Подрядные работы (лабораторные работы)			755312
IV	Резерв	% от ОР	3	4930,56
	<i>Итого сметная стоимость</i>			<i>987048,66</i>
	НДС	%	18	177668,76
	<b>Итого с учётом НДС</b>			<b>1164717,42</b>

## Заключение

В данной работе дана геоэкологическая характеристика угольного разреза «Краснобродский Южный 1». Объект негативно влияет на все компоненты окружающей среды: атмосферный воздух загрязняется веществами вследствие пыления, которое происходит при ведении работ открытым способом, при транспортировке угля автотранспортом; нарушен природный ландшафт; растительность находится в угнетенном состоянии в результате многолетнего негативного воздействия; происходит потеря места обитания некоторых животных.

Так же в работе составлена программа на выполнение инженерно-экологических изысканий под строительство. Это позволит определить текущее состояние компонентов окружающей среды, а также техногенных и социально-экономических условий в районе расположения проектируемого объекта с целью экологического обоснования строительства.

Общая сметная стоимость инженерно-экологических изысканий составила 1164717,42 руб.

## **Список используемой литературы Опубликованная**

1. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы бакалавров и магистров Института природных ресурсов / Сост. Н.В. Крепша. – Томск: Изд-во ТПУ – 2014. – С. 53.
2. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года / Н. А. Архипов, Ю. В. Галкин, А. А. Галкина и др. – М.: ИНЭИ РАН, 2014. – 173 с.
3. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Геолого-экологические работы. – М: ВИЭМС, 1993. – 153с.
4. Трофимов С.С. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области. – Н.: «Наука» Сибирское отделение, 1975. – 300с.
5. У.С. Никулина, С.В. Чижевская. Фракционирование грунтов антропогенного происхождения, загрязненных ртутью, с помощью гидроклассификации. Успехи в химии и химической технологии, 2012, 6(6), 130-133с.
6. Шпирт М.Я. Превращения ртути и ее соединений при переработке улей //Химия тверд. топлива, 2002. - №5. – с. 73-86
7. Язиков Е.Г., Шатилова А.Ю. Геоэкологический мониторинг: учебное пособие. - М: ТПУ, 2008. – 276 с.
8. Taylor, S.R. (1964). Abundance of chemical elements in the continental crust; a new table. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 28(8): 1,273-1,285. doi: 10.1016/0016-7037(64)90129-2.

## **Нормативная**

9. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
10. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».
11. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к

отбору проб».

12. ГОСТ 17.5.3.06 «Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».

13. ГОСТ 17.4.2.03 «Охрана природы. Почвы. Паспорт почв».

14. ГОСТ 12.0.003-74 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

15. ГОСТ Р50923-96 «Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения».

16. ГОСТ 12.1.038-82 «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов».

17. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

18. ГОСТ 12.1.019-79 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».

19. ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих».

20. СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы».

21. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

22. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

23. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

24. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ».

25. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

26. СНиП 2.04.05-91 «Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование»

27. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
28. ПНД Ф 12.13.1-03 «Методические рекомендации. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях».
29. НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

#### **Фондовая**

30. Езопова Н.А. Разработка модели загрязнения окружающей среды токсичными металлами при сжигании угля на ТЭС (на примере Березовской ГРЭС, Красноярский край): магистр. дис. / Н.А. Езопова – Томск, 2014. – 123с.
31. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям: «Разработка запасов угля на участке «Краснобродский Южный 1» Краснобродского каменноугольного месторождения до лицензионной границы  $\pm 0$ ». ООО «Сибстройизыскания+».2014г.
32. Отчет о результатах мониторинга состояния окружающей среды на участке «Краснобродский Южный 1»

#### **Электронные ресурсы**

33. Document.ua. Инструкция по охране труда для лаборанта химического анализа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://document.ua/tipovaja-instrukcija-po-ohrane-truda-dlja-laborantov-himiche-nor11513.html> (дата обращения 24.04.2016г.)
34. Первый лесопромышленный портал. Лесные пожары: классификация, прогнозирование, организация тушения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wood.ru/ru/lofire.html> (дата обращения 24.04.2016г.)

# Приложение 1.

