

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки геология
Кафедра геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы	
Минералого-геохимическое исследование тонштейнов Кузбасса	

УДК 553.94:552.52:550.4(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Будина Эльвира Рашадат кызы		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Арбузов С.И.	Д.г.-м.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова О.П.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Ахмеджанов Р.Р.	Д.б.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Языков Е.Г.	Д.г.-м.н.		

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 Геология
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
2Л21	Будиной Эльвире Рашадат кызы

Тема работы:

Минералого-геохимическое исследование тонштейнов Кузбасса	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:

--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Данные производственной практики на каменноугольном месторождении Уропское (Кемеровская область).
--	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Глава 1. Общие сведения об Уропском месторождении. Глава 2. Геологическое строение месторождения. Глава 3. Качество углей и их технологические свойства. Глава 4. Геологоразведочные работы Глава 5. Минералого-геохимические особенности тонштейнов Уропского месторождения Кузбасса Глава 6. Социальная ответственность Глава 7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	-
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Ахмеджанов Рафик Равильевич
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кочеткова Ольга Петровна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
-	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Арбузов Сергей Иванович	Д.г.-м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Будина Эльвира Рашадат кызы		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2Л21	Будина Эльвира Рашадат кызы

Институт	Кафедра	Уровень образования	Направление/специальность
	Бакалавр		Геология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Изучение минералого-геохимических особенностей тонштейнов (глинистых прослоев в угольных пластах) Уропского месторождения Кузбасса. Применяются как реперные горизонты.
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).	1. Профессиональная (производственная) социальная безопасность в компьютерном помещении. 1.1. Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по их устранению: – недостаточная освещенность рабочей зоны (ГОСТ 12.1.019-79); – отклонение параметров микроклимата в помещении (ГОСТ 12.1.005-88, СанПиН 2.24.548-96); – Степень нервно-эмоционального напряжения. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов и обоснование мероприятий по их устранению: – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (источники, средства защиты); – пожаробезопасность (источники, средства защиты).
---	--

2. Экологическая безопасность: – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	2. Экологическая безопасность: – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы).
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Ахмеджанов Рафик Равильевич	Доктор биологических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Будина Эльвира Рашадат кызы		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
2Л21	Будина Эльвира Рашадат кызы

Институт	природных ресурсов	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Геология

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Литературные источники. 2. Методические указания по разработке раздела. 3. Сборник сметных норм на добычные работы открытым способом.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	1. Расчет затрат времени и труда по видам работ. 2. Расчет исходных материалов. 3. Расчет сметной стоимости.
2. Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	
3. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	
4. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

--

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры экономики природных ресурсов	Кочеткова Ольга Петровна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Будина Эльвира Рашадат кызы		

Реферат

Выпускная квалификационная работа бакалавра 76 с., 19 рис., 21 табл., 23 источника.

Ключевые слова: Кузнецкий бассейн, Уропское месторождение, тонштейны, минералого-геохимические особенности, уголь.

Объектом исследования являются тонштейны.

Цель работы - изучение минералого-геохимических особенностей тонштейнов Уропского месторождения Кузбасса.

В процессе исследования проводились определение минерального состава при помощи дифрактометра D2 Phaser, определение содержания ртути при помощи ртутного анализатора РА-915+ с пиролитической приставкой ПИРО-915+, рассмотрение аншлифа и шлифа под электронным микроскопом.

В результате исследования изучены минералого-геохимические особенности тонштейнов Кузбасса.

Область применения: геология, стратиграфия.

Содержание

Введение.....	11
1. Общие сведения об Уропском месторождении	12
1.1 Физико-географические сведения об участке.....	12
1.2 История исследования и освоения месторождения	13
2. Геологическое строение месторождения.....	16
2.1 Стратиграфия.....	16
2.2 Тектоника.....	17
3. Качество углей и их технологические свойства	19
3.1 Угленосность, характеристика угольных пластов.....	19
3.2 Петрографический состав углей.....	20
3.3 Характеристика показателей качества углей	23
3.4 Содержание вредных примесей.....	24
3.5 Попутные полезные ископаемые.....	26
4. Геологоразведочные работы	27
4.1 Физико-механические свойства пород	27
4.2 Топографо-геодезические работы	31
4.3 Буровые работы.....	31
4.4 Объём и методика опробовательских работ	32
5. Минералого-геохимические особенности тонштейнов Уропского месторождения Кузбасса	34
5.1 История изучения и природа тонштейнов.....	34
5.2 Минералого-геохимическое исследование тонштейнов Кузбасса	35
6. Социальная ответственность при изучении минералого-геохимических особенностей тонштейнов Уропского месторождения Кузбасса	49

Введение.....	49
6.1 Профессиональная (производственная) безопасность.....	50
6.1.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов, которые могут возникнуть в лаборатории во время исследования тонштейнов с обоснованием мероприятий по их устранению	51
6.1.1.1 Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	51
6.1.1.2 Отклонение параметров микроклимата в помещении	54
6.1.1.3 Термические опасности.....	57
6.1.1.4 Электрический ток.....	57
6.1.1.5 Пожаробезопасность.....	58
6.2 Экологическая безопасность при изучении минералогическо-геохимических особенностей тонштейнов Уропского месторождения Кузбасса	61
6.2.1 Анализ воздействия объекта на окружающую среду с обоснованием мероприятий по защите окружающей среды	61
6.2.1.1 Воздействие на атмосферу	61
6.2.1.2 Воздействие на гидросферу	62
6.2.1.3 Воздействие на литосферу	62
6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	63
6.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .	65
6.4.1 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	65
6.4.1.1 Требования к помещениям для работы с ПЭВМ.....	65
6.4.1.2 Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест пользователей ПЭВМ	65
6.4.1.3 Режим отдыха при работе с ПЭВМ.....	67

6.4.2 Специальные правовые нормы трудового законодательства для работников угольной промышленности	67
7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	68
Введение.....	68
7.1 Техничко-экономическое обоснование	68
7.2 Расчет затрат времени на рентгеноструктурный анализ	69
7.3 Перечень и нормы расхода материалов на рентгеноструктурный анализ	70
7.4 Общая стоимость лабораторных анализов.....	71
Заключение	73
Список использованных источников и литературы	74

Введение

Уропское месторождение каменных углей занимает северо-западную часть развития высокопродуктивных отложений кольчугинской серии, включающее мощные пласты угля с высококачественными энергетическими показателями.

Изучены минералого-геохимические особенности тонштейнов, находящихся на территории Уропского каменноугольного месторождения, также рассмотрены данные о тектонике месторождения, морфологии угольных пластов, качестве углей, горно-геологических и гидрогеологических условиях. Данная работа была изложена в качестве доклада на XX Международном симпозиуме имени академика Усова М.А.

Лабораторные исследования по изучению минералого-геохимических особенностей тонштейнов были произведены на базе Национального исследовательского Томского политехнического университета, а именно в центре «Урановая геология».

1. Общие сведения об Уропском месторождении

1.1 Физико-географические сведения об участке

Месторождение Уропское расположено в юго-восточной части Ленинского геолого-экономического района (рис.1)[23]. Административно площадь месторождения относится к Беловскому району Кемеровской области Российской Федерации. Районный центр город Белово находится в 22 километрах к юго-западу от участка. Участок расположен в промышленно освоенном районе. В непосредственной близости от юго-восточной границы расположен действующий разрез «Сартакинский», в 10 километрах к западу – разрез «Моховский», а также управление «Грамотеинское». В 20 километрах на юго-запад от участка находится посёлок Инской.

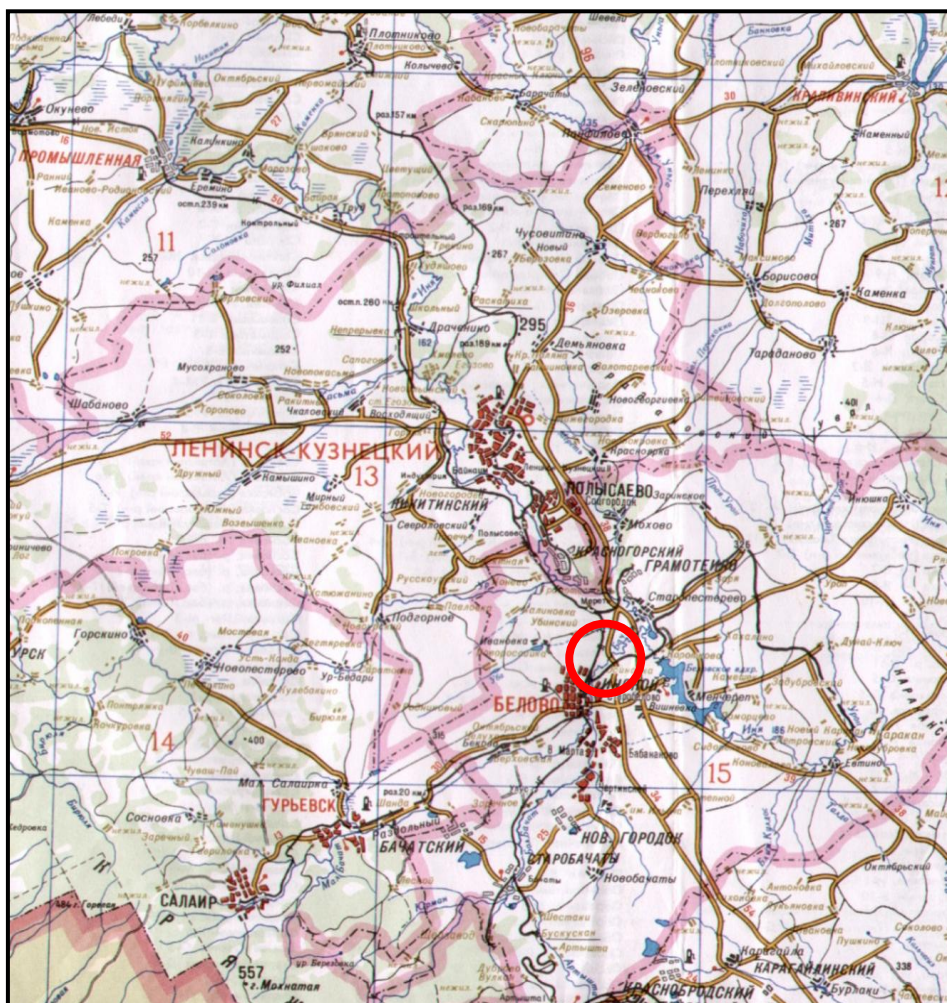


Рисунок 1. Обзорная карта Ленинского района (М 1:10000) [23].

0 - расположение Уропского каменноугольного месторождения

Рельеф участка увалисто-долинный, характеризуется чередованием заболоченных длинных логов, ориентированных перпендикулярно долине реки Правый Уроп, с водораздельными сглаженными гривами. Склоны логов на правобережье более пологие, чем левобережные. Левобережье реки Правый Уроп характеризуется глубоко врезаемыми логами и крутыми склонами.

Река Правый Уроп протекает вблизи юго-западной границы участка. Постоянный водоток имеет лишь весной и осенью, то есть во время снеготаяния и обильных дождей. В сухое летнее время русло реки превращается в заболоченный участок без постоянного водотока. Разработка углей под логами может производиться без оставления охранных целиков только в том случае, если паводковые поверхностные воды будут взяты в сплотки и отведены за пределы участка. Климат района резко континентальный со значительной амплитудой колебаний среднемесячных температур (от +18,3 до -17,18 С), холодной зимой и жарким коротким летом. Максимальная глубина промерзания почвы составляет до трёх метров, а в среднем 1,5 метра. Район относится к зоне умеренного увлажнения. Основной водной артерией является река Степной Уроп, которая образуется от слияния двух ручьёв Правого и Левого Уропа. Господствующие ветры юго-западного и южного направления.

1.2 История исследования и освоения месторождения

О наличие углей на Уропском месторождении известно с 1926 года. Однако до конца 1968 года мощные пласты северо-восточного крыла Уропской антиклинали оставались слабо изученными, находились на стадии поисковой разведки. Только в 1969-70 годах на этой площади были продолжены разведочные работы. Поисковыми работами были установлены шесть мощных пластов 1, 2, 4, 5, 6, 9, пригодных для

отработки открытым способом и доказана целесообразность проведения здесь предварительной и детальной разведок.

В период разведки 1997 г были составлены ряд дополнений, которыми предусматривалась предварительная разведка всего участка и детальная разведка пластов 2, 4, 5, 6, 9. Объёмы бурения на различных стадиях разведок приведены в таблице 1.2.1. Геологическая изученность Уропского месторождения приведена в таблице 1.2.2.

Таблица 1.2.1 - Объёмы бурения на различных стадиях работ[23].

Стадия работ	Количество скважин, шт.	Общий метраж, м
Поисковая разведка 1969-70 гг.	10	1179,1
Предварительная разведка 1992-2000 гг.	23	3988,00
Детальная разведка 1992-2000 гг.	23	1690,00
Итого:	56	7422,1

**Таблица 1.2.2 - Геологическая изученность Уропского
месторождения[23].**

Авторы отчёта	Наименование отчёта, год выполнения	Стадия работ	Основные виды работ	Результаты работ
Жданова К.Д. и др.	Уропское месторождение Ленинского геолого- экономического района Кузнецкого бассейна	Поисковая разведка	Колонковое бурение, горные работы	Изучение геологического строения угольных пластов
Дуда Р.И. Пах Э.М. и др.	Участок Уропский Северный в Ленинском геолого экономическом районе	Предварительная разведка	Колонковое бурение	Уточнение геологического строения и горно- геологических условий
Зотов М.И. Пах Э.М. и др.	Углеразрез Уропский Северный в Ленинском районе Кузбасса. (геологическое строение, качество и запасы каменного угля по состоянию на 01.02.1972 г.)	Детальная разведка	Колонковое бурение, горные работы	Обобщение материалов разведочных и эксплуатационных работ
Лапин Е.А. и др.	Детальная и предварительная разведка прирезки к разрезу «Беловский». (Геологическое строение , качество и подсчёт запасов каменного угля пол состоянию на 01.01.1993 г.)	Детальная разведка	Колонковое бурение	Обобщены материалы по разведке, дана оценка качеству угольных пластов, подсчитаны запасы.
Рубанова А.А. и др.	Геологический отчёт по результатам предварительной и детальной разведок участка Уропского Северного (Геологическое строение и подсчёт запасов каменного угля по состоянию на 01.10.2000 г.	Предварительная и детальная разведка	Колонковое бурение	Обобщены материалы по разведке, дана оценка качеству угольных пластов, подсчитаны запасы

2. Геологическое строение месторождения

2.1 Стратиграфия

Уропское месторождение расположено в переходной зоне от Присалаирской линейной складчатости к зоне пологих брахиоскладок Центральной части Кузнецкого бассейна. Развитые здесь отложения слагают в основном две сопряжённые структуры: Дунаевскую синклиналь и Уропскую антиклиналь. Описываемое месторождение расположено в пределах Северо-восточного крыла Уропской антиклинали. По сложности тектонического строения относится к I группе месторождений, согласно инструкции ГКЗ.

Угленосные отложения месторождения относятся к грамотеинской свите ерунаковской подсерии кольчугинской серии Кузбасса.

Породы полимиктовые, с примесью пеплового материала в цементе, который микроскопически трудноопределим. Песчаники светло-серые, чаще крупно и среднезернистые. Слоистость косая, прерывистая. Алевролиты разной степени зернистости, тёмно-серого цвета, с отчётливо выраженной косоволнистой или пологоволнистой слоистостью. Аргиллиты массивные, чёрного цвета, часто комковатые.

Следует отметить, что месторождение расположено в зоне физического и химического выветривания пород, с особой интенсивностью проявившегося в предтарбоганское время. Породы здесь подвергались вторичным изменениям до глубины 100 метров, что выразилось в ослаблении их прочностных свойств и повышенной трещиноватости. За счёт процессов окисления они приобретают желтоватый оттенок. Характерно также развитие дендритов железа и марганца по плоскостям трещин.

Для всей угленосной толщи характерна относительная выдержанность в пространстве угольных пластов и сохранение мощности разделяющего их интервала осадочных пород. Заполнен этот интервал линзами песчаников и алевролитов, залегающих несогласно относительно

положения угольных пластов. Угол наклона линз осадочных пород относительно угольных пластов составляет от 5 до 10 градусов, падение восточное. Подобное строение толщи свидетельствует о геологически мгновенном захоронении торфяников в результате резкого изменения уровня поверхности древнего бассейна.

2.2 Тектоника

Месторождение расположено в пределах северо-восточного крыла Уропской антиклинали, которая на северо-западе переходит в Чусовитинскую моноклираль. Углы падения угленосной толщи изменяются от 10 до 16 градусов на юго-восток.

Дизъюнктивная тектоника на месторождении развита слабо. Пликативная тектоника почти не развита. Толща пород характеризуется пологим залеганием слоёв 15-20 градусов (рис.2).

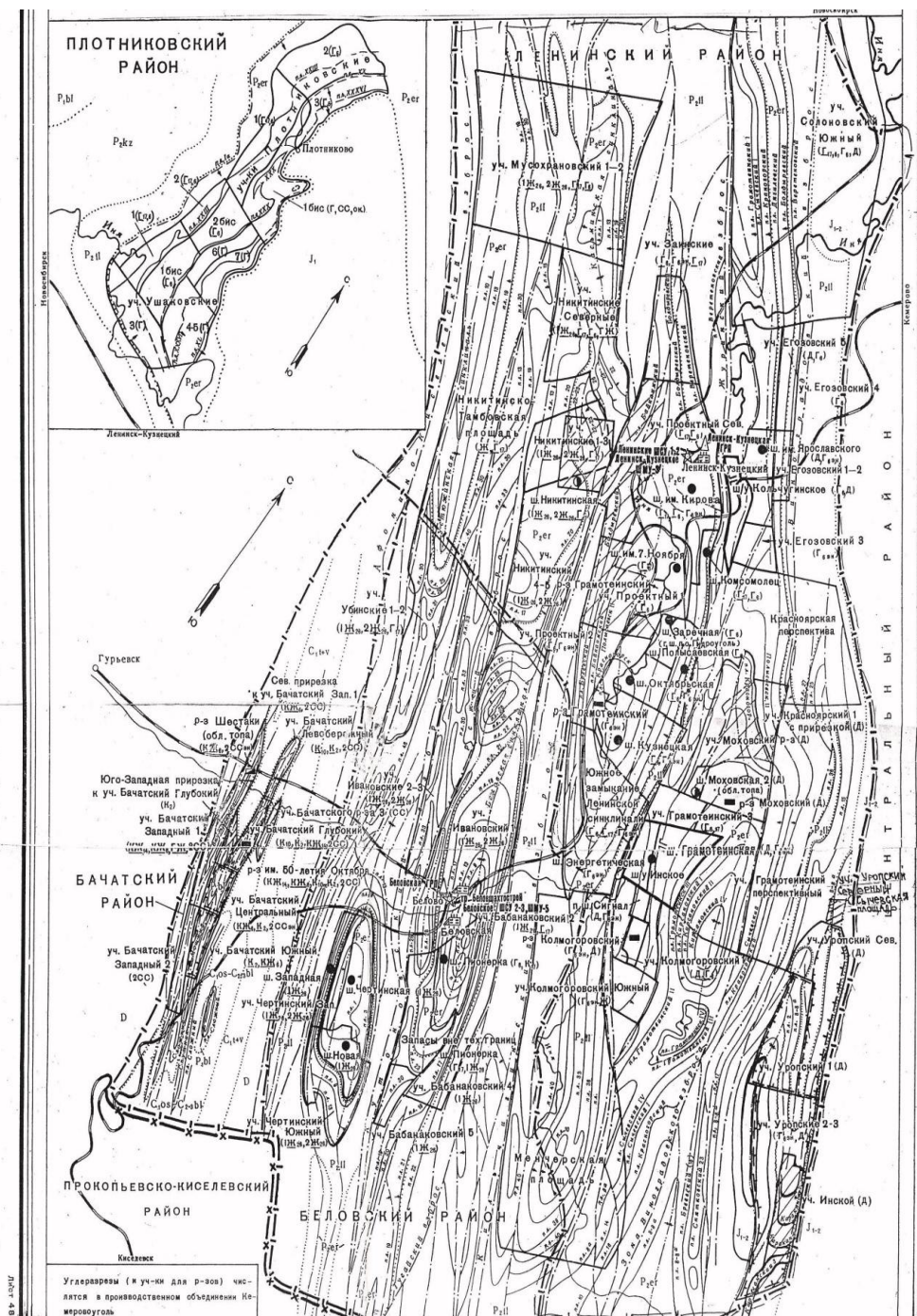


Рисунок 2. Тектоническая схема строения участка [23].

3. Качество углей и их технологические свойства

3.1 Угленосность, характеристика угольных пластов

Продуктивные отложения Уропского месторождения включают 25 угольных пластов. В границах разведки Сычёвской площади вскрыто бурением 10 пластов угля рабочей мощности: 2, 3, 4, 4^а, 5, 6, 7, 8, 8^а, 9.

Ниже приводится краткая характеристика пластов, в которых были найдены тонштейны (пласты 5 и 6).

Пласт 5 относительно выдержанный, мощность его изменяется от 5,33 до 6,91 метра при средней 5,76 метра. Строение пласта сложное, включает 2-3 породных прослоя мощностью от 0,05 до 0,39 метра, представленных мелкозернистыми алевролитами, редко углистыми алевролитами и аргиллитами.

Почва и кровля пласта представлены, в основном, мелкозернистыми алевролитами. Также в почве прослеживается прослой углистого аргиллита

Пласт 6 мощный, отнесён к выдержанным по мощности, которая изменяется от 4,81 до 6,66 метра при средней 5,64 метра. Строение пласта в основном простое, редко встречается один прослой мощностью 0,10-0,19 метра, представленный углистым аргиллитом, реже алевролитом. Кровля пласта представлена алевролитами, почва алевролитами аргиллитами. Ниже почвы пласта на расстоянии 0,5-1,0 метра прослеживается угольная пачка мощностью от 0,10 до 0,76 метра, иногда замещённая углистым аргиллитом. Характеристика рабочих угольных пластов приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Характеристика угольных пластов[23].

Пласт	Мощность пласта от-до/средняя мощность.	Группа по мощности	Строение пласта	Степень выдержанности
5	<u>5,33-6,91</u> 6,06	Мощный	Сложное, 1-3 пачки	Относительно выдержанный
6	<u>4,81-6,66</u> 5,64	Мощный	Простое, редко сложное	Выдержанный

3.2 Петрографический состав углей

Петрографические исследования углей проводились Центральной углехимической лаборатории ПГО «Запсибгеология». Проведено макро-и микроописание углей, подсчёт микрокомпонентов (групп мацералов), определение стадии метаморфизма по отражательной способности витринита.

Угли описываемого участка представлены в основном переслаиванием блестящих полублестящих разностей (до 80%), полуматовые и матовые разности встречаются в виде единичных прослойков.

Подсчёт групп мацералов произведён с минеральными примесями и в пересчёте на чистый уголь. Результаты среднего содержания приведены в таблице 3.2. Основным компонентом является витринит, содержание которого в углях пластов изменяется от 67 до 79%. Содержание инертинита в углях составляет 17-27%, семивитринит и липтинит присутствуют в незначительном количестве – 2-4%. Минеральные примеси присутствуют в виде небольших линзочек и прослойков, представлены в основном глинистым веществом и карбонатами от 1 до 5%. Содержание плавких компонентов в углях изменяется от 72 до 82%. Согласно группировке угольных пластов Кузнецкого бассейна по петрографическому составу угли относятся к I, II группам.

Угли пластов отличаются однородностью петрографического состава.

Таблица 3.2 - Петрографический состав углей [23].

Название пласта	Содержание микрокомпонентов (групп минералов) и минеральных примесей, %					Содержание микрокомпонентов (групп минералов) в чистом угле, %				Отр. способность витринита. R ⁸ , %	Стадия метаморфизма	Сумма плавких компонентов V _t +L+1/3S _v	Сумма отождествляемых компонентов J+1/3 S _v
	Витринит V _t	Семивитринит S _v	Инертинит J	Липтинит L	Минер. прим. M	Витринит V _t	Семивитринит S _v	Инертинит J	Липтинит L				
5	<u>66-81</u> 73(13)	<u>1-4</u> 2(13)	<u>12-24</u> 18(13)	<u>1-3</u> 2(13)	<u>3-7</u> 6(20)	<u>70-83</u> 75(20)	<u>1-4</u> 2(20)	<u>15-25</u> 20(20)	<u>1-7</u> 3(20)	<u>0,52-0,59</u> 0,58(20)	1	79	21
6	<u>65-78</u> 72(1)	<u>1-3</u> 2(11)	<u>13-25</u> 19(11)	<u>1-4</u> 2(18)	<u>1-8</u> 5(18)	<u>64-83</u> 73(18)	<u>1-4</u> 2(18)	<u>17-28</u> 22(18)	<u>1-6</u> 3(18)	<u>0,53-0,59</u> 0,57(18)	1	77	23

3.3 Характеристика показателей качества углей

Для оценки степени метаморфизма углей выполнено определение отражательной способности витринита, показатель которого в углях составляет 0,57-0,59% (таблица 3.2). По отражательной способности витринита угли всех пластов участка находятся на одной стадии метаморфизма. Со стратиграфической глубиной от верхних пластов к нижним отмечается уменьшение выхода летучих веществ, увеличение теплоты сгорания, увеличение содержания углерода. Изменение степени метаморфизма проявляется незначительно. Однородность петрографического состава, незначительное изменение степени метаморфизма обусловили одинаковый марочный состав углей участка. Угли участка характеризуются показателем отражения витринита 0,54-0,59%, содержание фюзинитовых компонентов 18-28%, выходом летучих веществ 36,6-39,7%, отсутствием пластического слоя, порошкообразным коксовым остатком, относятся к марке длиннопламенные – Д, подгруппе длиннопламенные витринитовые – ДВ, являются энергетическими. Угли Уропского месторождения в целом являются хорошим энергетическим топливом с относительно высокой теплотой сгорания, сравнительно небольшой зольностью и влажностью.

3.4 Содержание вредных примесей

Определение содержания токсичных элементов, создающих при сжигании опасные концентрации в атмосфере, воде и почве, проводилось по керновым пробам Угলেখимической лабораторией «Запсибгеология». Угли участка малосернистые, максимальные содержания серы в пластах угля менее 1%. Содержание мышьяка в углях изменяется от 0 до 0,0008%. Содержание хлора в углях не превышает 0,02%. Также приближённо – количественным спектральным анализом изучено содержания бериллия, марганца, никеля, ванадия в золе углей пластов 5, 6, (таблицы 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3). Содержание токсичных элементов в углях не превышает фоновые и не достигает опасных концентраций.

Таблица 3.4.1 - Элементный состав, содержание серы, фосфора в углях [23].

Пласт	Элементный состав, %				Сера	Фосфор
	Углерод	Водород	Азот+кислород	Азот		
5	73,4-75,5	4,9-5,9	17,06-19,86	1,49-1,92	0,20-0,39	0,022-0,056
6	73,0-78,5	4,9-5,3	17,3-19,8	1,49-2,04	0,17-0,34	0,019-0,080

Таблица 3.4.2 - Среднее содержание токсичных элементов в углях [23].

Пласт	Содержание элементов, %	
	Мышьяк	Хлор
5	0-0,0012	0-0,02
6	0,0005	0,02

Таблица 3.4.3 - Результаты спектрального приближённо-количественного анализа [23].

Плост	Элементы, %												
	Be 10^{-4}	Ba 10^{-2}	V 10^{-3}	Na	K	Pb 10^{-3}	B 10^{-3}	Ni 10^{-3}	Co 10^{-3}	Mn 10^{-2}	P 10^{-1}	F 10^{-2}	Hg 10^{-6}
5	5	20	7	0,7	0,9	7	7	4	3	10	4	-	0
	10	15	6	1,5	0,7	10	30	5	5	20	10	5	0
	10	20	5	0,5	-	7	20	4	2	25	1	-	0
	7	25	7	0,7	-	6	20	4	3	15	5	5	0
6	5	25	3	0,7	-	6	7	3	2	7	5	-	0
	4	50	3	1	-	6	10	3	2	15	>10	-	0
	3	30	4	0,5	-	5	8	2	1	10	10	-	0
	3	25	3	0,7	-	7	10	2	0,7	10	5	-	0
	3	20	7	0,3	-	1	2	5	3	20	-	3	-

Следует добавить, что изученность углей недостаточна, так как был проведен спектральный приближенно-количественный анализ.

3.5 Попутные полезные ископаемые

В связи с недостаточным финансированием опробование не доведено до завершения, поэтому в незначительном количестве по керновым пробам количественным химическим методом определялось содержание германия и галлия. Содержание германия в углях составляет от 0,04 до 2,02 г/т, и только в одной пробе по пласту 5 это значение достигает значения 10,4 г/т, содержание галлия в золе углей изменяется от 0,23 до 6,44 г/т (таблица 3.5). Содержание германия и галлия в угольных пластах не представляет промышленного интереса, добыча их как попутных компонентов нецелесообразна. Из попутных полезных ископаемых также следует отметить наличие нерудного сырья.

Таблица 3.5 - Среднее содержание попутных компонентов в углях [23].

Пласт	Содержание компонентов	
	Германий, г/т сухого топлива	Галлий, г/т золы
5	1,14 – 10,40	0,64 – 0,71
6	1,78	2,03

4. Геологоразведочные работы

Проведение геологоразведочных работ и изучение горногеологических условий и горнотехнических условий разработки Уропского месторождения проводилось с 1969 по 1996 годы. Интервалом детального изучения являлись рабочие пласты угля: 3, 4, 4^a, 5, 6 по всей их мощности непосредственная кровля и почва, основная кровля и почва угольных пластов.

4.1 Физико-механические свойства пород

Рыхлые образования, представленные в основном глинами и суглинками четвертичного возраста, повсеместно перекрывают коренные породы. Мощность их изменяется от 5 до 49 метров, причём преимущественно пользуются суглинками (60-70%).

Суглинки размещаются в верхней части разреза и имеют желтовато-бурые, буровато-серые оттенки со следами ожелезнения и включением растительных остатков. По гранулометрическому составу относятся к пылеватым разностям с содержанием пылеватых частиц 68,7%, глинистых – 23,6%, песчаным – 7,7%. Удельный вес грунтов колеблется в пределах 2,67-2,75, г/см³ объёмный 2,0-2,14 г/см³. Естественная влажность изменяется от 1,7 до 3,98%, пористость – 32,58-41,02%. Коэффициент пористости – 0,483-0,696, степень влажности – 0,857-1,04%. Сопротивление грунтов сдвигу показало незначительное колебание угла внутреннего трения 13-29°, при среднем 21°. Сцепление суглинков от 1,25 до 8,74 т/м³, среднее 4,12 т/м³. В естественном влажном состоянии образцы в течение суток размокают полностью, воздушно сухие образцы размокают в течение 1-2 часов.

Глины залегают в виде линз и слоёв различной мощности от 1-2 до 30-40 метров. Глины желтовато-бурые, коричневые, синевато – серые («синюха») со следами ожелезнения и растительными остатками. По гранулометрическому составу они также относятся к пылеватым

разностям. Угол внутреннего трения глин изменяются в более широких пределах, чем у суглинков, $3-23^\circ$ - среднее значение - 13° , а сцепление 2,5-10,0 т/м², при среднем 6,87 т/м². Глины в естественном состоянии плотные, вязкие, плохо поддаются разрыву и рыхлению. В бортах разреза суглинки и глины будут обладать наименьшей устойчивостью, и при большой мощности рыхлых отложений будут значительно снижать основные углы наклона бортов.

Юрские отложения распространены вдоль северо-восточной границы месторождения и представлены в основном песчаниками, реже алевролитами и аргиллитами с включением гальки, различных по составу пород.

Среди песчаников преобладают мелкозернистые разности зеленоватых и буроватых тонов с включением галек кварца, полевого шпата, различных по составу пород. Цемент хлорит-серицитовый с примесью глинистого вещества.

Алевролиты характеризуются тёмно-серой буроватой окраской. В состав обломочной части входит: кварца 20-25%, осадочных пород 30%, полевых шпатов – 10-15%, зёрен кварцитов, сланцев эффузивов до 20-30%. Цемент глинистый с примесью карбоната и серицита. Аргиллиты обычно тёмные, почти чёрные с высоким содержанием углистого вещества, что обуславливает низкие прочностные свойства и небольшие удельные веса. Состав аргиллитов гидрослюдистый на 80-90% и обрывки обугленной растительной ткани – 10-15%. Для аргиллитов характерна микропористость и микротрещиноватость.

Породы перми, затронутые выветриванием, характеризуются повышенной трещиноватостью и более низкими прочностными показателями: $\delta_{сж}$ не затронутые выветриванием песчаников по средним данным равна 22,76 кг/см², $\delta_{сж}$ не затронутых выветриванием песчаников равна 63,14 кг/см². Прочность при растяжении не выветрелых песчаников равна 4,51 кг/см - 4,74 кг/см² не затронутых выветриванием. Большая

часть пород трещиновата с налётами бурых гидроокислов железа. Зона выветрелых пород располагается на глубине 40-50 метров. Физико-механические свойства пород, затронутых процессами выветривания, приводятся в таблице 4.1.

Породы перми не затронутые процессами выветривания залегают на глубине свыше 50 метров и характеризуются повышенной трещиноватостью и прочностью. Песчаники пользуются наибольшим распространением. По составу они весьма разнообразны. В обломках присутствуют полевые шпаты, кварц, осадочные породы, реже - эффузивные. Цемент песчаников гидрослюдистый, карбонатный, глинистый. Тип цемента контактово-поровый, порово-контактный. Большой частью песчаники массивные, реже – неслоистые с прослойками и линзочками угля или обуглившихся растительных остатков, что даёт им окраску от светло-до тёмно-серой.

Алевролиты серого цвета с более светлой или тёмной тональностью. Обломочный материал того же состава что и у песчаников. Это кварц, полевой шпат, осадочные и эффузивные породы. Цемент у алевролитов глинистый.

Аргиллиты встречаются значительно реже песчаников и алевролитов. Это тёмно-серые или чёрные породы, массивные или значительно реже слоистые с присутствием в значительной степени углистого материала. Прочностные характеристики аргиллитов в значительной степени ниже, чем у песчаников и алевролитов.

Каменные угли Уропского месторождения чаще всего полосчатые. Полосчатость обусловлена чередованием матовых и полуматовых и полублестящих разностей.

Угли трещиноваты и предварительного разрыхления при отработке их экскаватором не требуют. Кусковатость сохраняется длительное время, что вполне удобно при транспортировке их на большие расстояния.

Породные прослои в пластах угля представлены большей частью алевролитами, реже аргиллитами и песчаниками. В воде они быстро размокают и разрушаются до глинистых и песчаных частиц или до дресвы и щебня, некоторые переходят в пластичное состояние.

Таблица 4.1 - Физико-механические свойства горных пород, незатронутых процессами выветривания [23].

Показатели	Аргиллиты	Алевролиты	Песчаники
Удельный вес, г/см ³	2,68-2,71	2,60-2,70	2,62-2,72
Объёмный вес, г/см ³	2,15-2,30	2,12-2,29	2,04-2,29
Пористость, %	15,12-20,37	14,93-22,56	19,12-24,44
Влажность естественная, %	4,67-11,93	1,69-4,27	1,22-1,95
Прочность при сжатии, $\delta_{сж}$ кг/см ²	10,5	3,91-14,62	6,78-64,3
Прочность при растяжении, $\delta_{раст}$ кг/см ²	-	0,10-4,82	0,77-7,82
Коэффициент крепости по Протоdjяконову	2,13	-	-
Сила сцепления, кг/см ²	3,9	1,64-2,19	-
Угол внутреннего трения	-	31,0-41,5	-
Абразивность, мм	1	1	2
Размягчаемость, мм	3	1	2
Скорость продольных волн, м/сек	1996	1876	1494-2095
Длина амплитуды	130	7,7	2,7-2,9
Модуль упругости (Юнга), $E \cdot 10^{-52}$	0,92	0,81	0,45-1,04
Остаточная деформация	-	-	5,7
Коэффициент крепости методом точения	-	0,44-1,34	-

4.2 Топографо-геодезические работы

Площадь Уропского месторождения покрыт съёмкой масштаба 1:25000 с сечением рельефа через 5 метров, проведённой Главным управлением Геодезии и картографии в 1952 году в системе координат 1942 года. Система высот Балтийская.

Разбивка геологических профилей при детальной разведке и вынесение скважин осуществлялась инструментально путём прямых засечек и проложения теодолитных ходов. Высотные отметки скважин определялись методом тригонометрического нивелирования.

Исходными данными для заложения и привязки скважин служили пункты триангуляции III и IV класса, расположенные на участке или вблизи его.

4.3 Буровые работы

За период 1992 – 2000 гг. на участке было пробурено 46 скважины, общим объёмом 7422,1 погонных метров средняя глубина скважин 123,4 метра.

Плотность разведочной сети на стадии предварительной разведки составила 14 скважин на 1 км², на стадии детальной – 29 скважин на 1 км².

Бурение скважин осуществлялось передвижными буровыми установками. Конструкция скважин определялась их глубиной и целевым назначением.

Основной целью при бурении скважин являлось уточнение гипсометрии мощных пластов в контуре первоочередной отработки. Расстояние между разведочными линиями составляло 300-500 метров, между скважинами – 100-200 метров. Обязательным условием было получение не менее двух подсечений пластов.

Всего в период 1992-2000 гг. пробурено 46 скважин общим объёмом 5678,0 метров, из них 23 скважины общим объёмом 3988 метров в период предварительной разведки и 23 скважины общим объёмом 1690 метров в

период детальной разведки. Разведочными работами этого периода подтверждено геологическое строение участка и его тектоника.

Исходя из простого геологического строения и пологого падения угленосной толщи, все скважины бурились вертикально.

4.4 Объём и методика опробовательских работ

При проведении разведки в 1992-2000 годах исследование качества углей проведено по результатам опробования угольных пластов из разведочных скважин. Отбор, обработка проб, виды исследований проводились Центральной углехимической лабораторией ПГО «Запсибгеология». По пластопересечениям сложного строения отбирались пластово- дифференциальные пробы, отдельно по угольным пачкам и породным прослоям, если по ним был отдельно поднят керн. По мощным пластам простого строения отбирались секционные пробы (интервал отбора 1,5-3,0 м.).

По всем угольным пробам определялась аналитическая влажность, выход летучих веществ, По большинству проб – теплота сгорания углей, пластометрические показатели, действительная и кажущая плотность. В меньшем объёме проведено определение содержания серы, фосфора, элементного состава углей, химического состава золы. Для петрографической характеристики углей по пробам с высоким выходом керна (≅ 70%) произведён подсчёт микрокомпонентов, определение степени метаморфизма по отражательной способности витринита. По пробам, отобраным вблизи выходов пластов угля под покровные отложения, для установления глубины залегания окисленных углей, кроме теханализа, теплоты сгорания, определены влага гигроскопическая, выход гуминовых кислот, суммарное содержание фенольных и карбоксильных гидроокислов. В пластах угля сложного строения отбирались пробы для определения влажности, зольности и действительной плотности породных

прослоев. Сведения о количестве опробованных пластопересечений, видах проб и проведённых исследований приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Объём опробования и аналитических работ из разведочных скважин, пробуренных в период разведки 1992-2000 г [23].

Виды работ	Объёмы опробования и аналитических работ по пластам		Всего
	Пл. 5	Пл. 6	
Количество опробованных Пластопересечений	22	19	41
В том числе отобрано проб:			
пластовых:	25	31	56
пластово- дифференциальных	12	5	17
Влажность аналитическая	74	64	138
Влажность гигроскопическая	9	-	9
Максимальная влагоёмкость	28	28	56
Зольность	74	64	138
Зольность крупного класса	25	28	53
Выход летучих веществ	43	44	87
Пластометрические показатели	15	17	32
Индекс Рога	18	22	40
Теплота сгорания углей	30	34	64
Содержание серы	17	14	31
Содержание фосфора	16	14	30
Действительная плотность	49	44	93
Кажущая плотность	28	28	56
Петрографический состав	22	18	40
Элементный состав	12	12	24
Содержание токсичных элементов	5	3	8
Содержание германия, галлия	2	1	3
Выход гуминовых кислот	19	8	27

5. Минералого-геохимические особенности тонштейнов Уропского месторождения Кузбасса

5.1 История изучения и природа тонштейнов

На территории Уропского месторождения в составе пластов были найдены глинистые прослойки, предположительно, каолинового состава и вулканического происхождения с органическими остатками (рис.3). Эти прослойки вулканического пепла получили название тонштейнов (от немецкого ton — глина, stein — камень). Во многих отечественных и зарубежных публикациях рассматриваемые глинистые прослои в угольных пластах имеют различные наименования, и термин «тонштейн» ученые решили взять за общепринятое обозначение. Однако, влияние вулканизма в формировании тонштейнов в угольных месторождениях в полной мере не оценено. Только в последнее время ученые более серьезно относятся к роли тонштейнов, и к роли вулканизма в целом.



Рисунок 3. Фотография тонштейна в угольном пласте.

Роль вулканизма рассматривалась Ферсманом А.Е. еще в 1915 году [1]. В работах второй половины двадцатого века (Горецкий, Зарицкий, Штоффлер, Френсис) уже говорилось о тонштейнах, как о маломощных, выдержанных по простиранию глинистых прослоях, и об их целесообразности применения для корреляции угольных пластов. С самого начала тонштейны рассматривались как отложения пеплового материала, но, ученые до сих пор не могут сойтись во взглядах об их генезисе. Существует несколько версий их происхождения. Первая, самая ранняя, гипотеза образовалась еще в начале девятнадцатого века. Ее последователи (Роджерс) придерживаются мнения о том, что тонштейны могли произойти в результате химического осаждения или преобразования глины в торфянике. Вторая гипотеза говорила об образовании тонштейнов за счет каолинита коры выветривания. Также существуют такие гипотезы, как привнесение пепла грунтовыми водами, или с атмосферными газами. По мере исследования тонштейнов была доказана их пирокластическая вулканогенная природа. Актуальность данной работы заключается в новизне использования тонштейнов для корреляции угольных пластов, а также в необходимости изучения тонштейнов, как гипотетических «ловушках» редкоземельных элементов для дальнейшего рационального использования.

5.2 Минералого-геохимическое исследование тонштейнов Кузбасса

Основными задачами лабораторных исследований являются окончательное установление принадлежности прослоев к тонштейнам, классификация их по структурным особенностям и установление вещественного состава.

Для проведения исследований во время прохождения практики на территории Уропского каменноугольного месторождения были отобраны пробы тонштейнов бороздовым способом (с верхними и нижними контактами углей) пластов 5 и 6 (рис.4). Всего было отобрано 30 проб,

расстояние между которыми составило 0,4 м. Причем пробы с пласта 6 были отобраны с двух участков – Северная прирезка и Заречный, сами тонштейны являются более выдержанными, чем в пласте 5. Дальнейшая обработка проб состояла в их просушке, дроблении, измельчении и истирании в пудру с диаметром частиц 0,07 мм. Далее были созданы навески по 5 и 10 г для каждой пробы и упакованы в индивидуальный бумажный пакет. При отборе проб тонштейнов были замечены следующие визуальные диагностические признаки, которые приведены ниже.

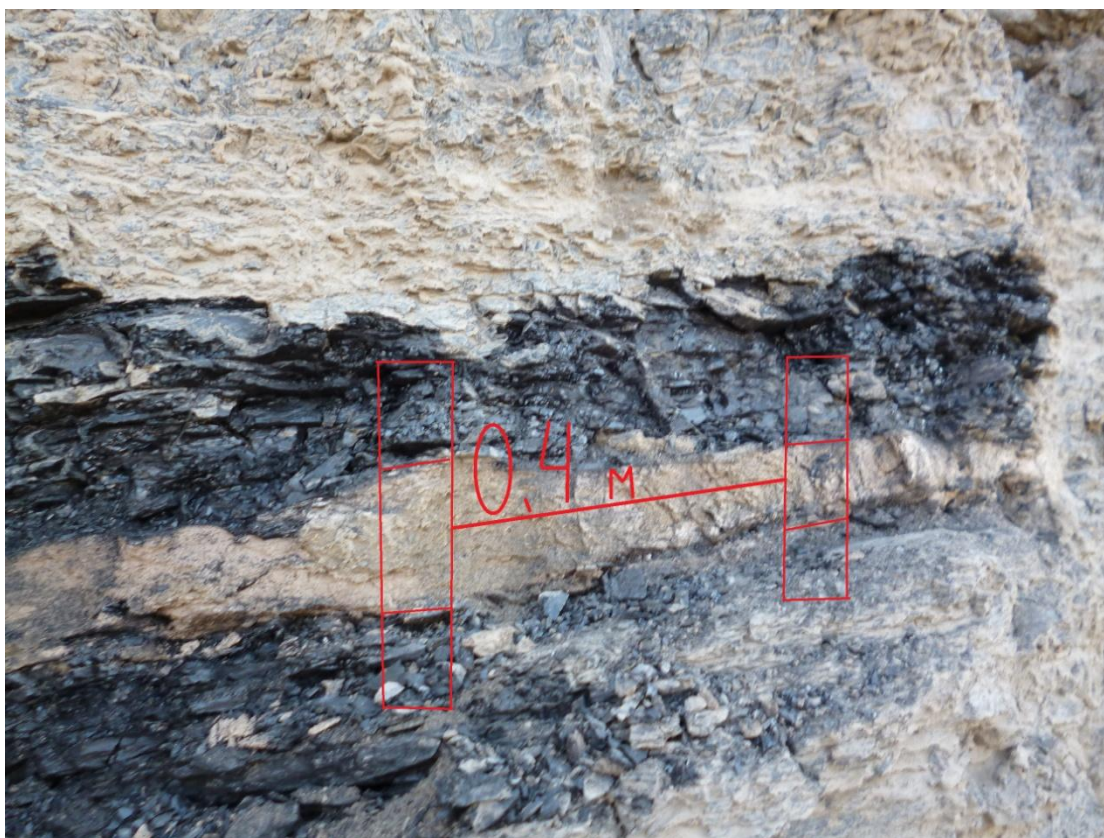


Рисунок 4. Схема отбора проб тонштейнов.

По внешнему облику тонштейны представляют собой глинистую породу с плотной структурой. Цвет от светло-серого в пласте 5 (рис.5) до темно-серого с буроватым оттенком в пласте 6 (рис.6). Поверхность гладкая, жирная на ощупь, низкой твердости (1-2 по шкале Мооса). Цвет черты светлый, излом раковистый. Четкий, резкий контакт с углем. Мощность тонштейна достигает 3 - 5 см в пласте 5 и 5 - 7 см в пласте 6 на

обоих участках. Также в составе тонштейна имеются растительные остатки.



Рисунок 5. Изображение тонштейна в угольном пласте 5.



Рисунок 6. Изображение тонштейна в угольном пласте 6.

Микроскопическое изучение тонштейнов проводилось на электронном микроскопе Axioskop 40 (рис.7).



Рисунок 7. Электронный микроскоп Axioskop 40.

Для этого заранее в оптико-шлифовальной лаборатории кафедры ГРПИ был сделан шлиф тонштейна с нижним контактом угля, взятый с пласта 5. Природу исходного материала тонштейнов восстановить трудно, так как тонштейны были существенно преобразованы в высокоактивной среде торфяников. Взаимодействие первичного материала тонштейнов с гумусовокислыми водами торфяников привело к образованию многочисленных аутигенных агрегатов каолинита разнообразной формы.

При подробном рассмотрении шлифа под электронным микроскопом, тонштейн представляет собой гомогенную массу, в которой отсутствуют видимые зерна кварца или каолинита. Основная масса – каолиновая, однородная, слабо поляризующая, с резким контактом с вмещающей породой. Также были выявлены нитевидные органические остатки, предположительно, корешков растений (рис.7,8).

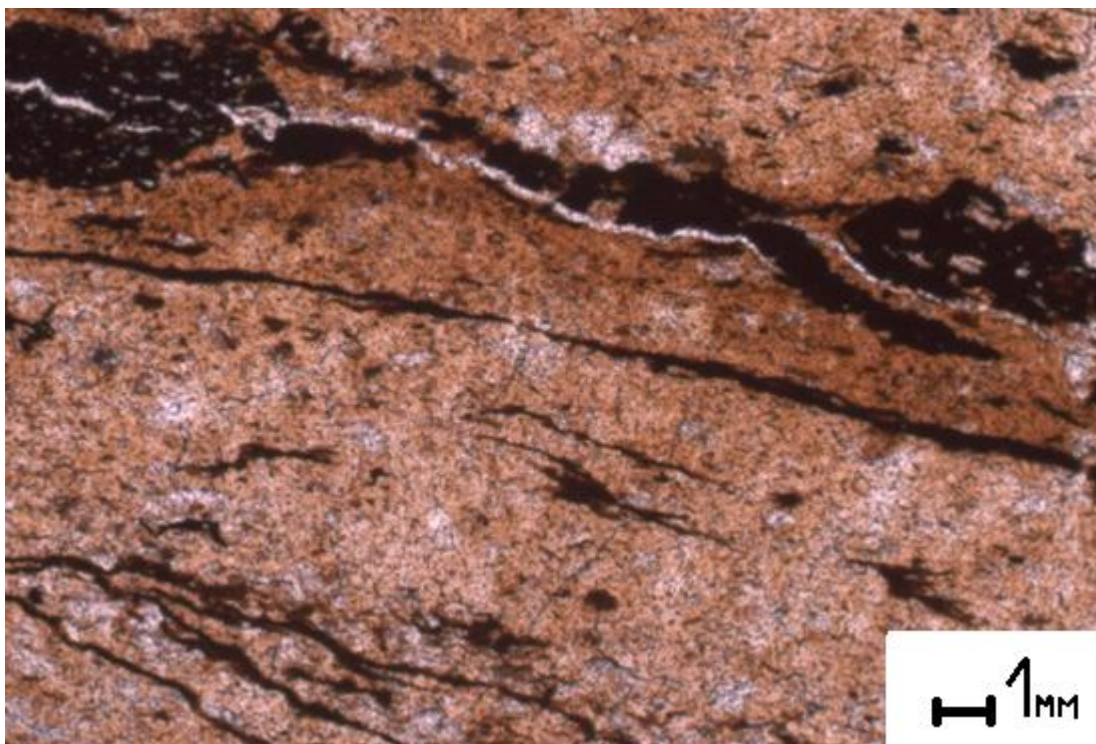


Рисунок 7. Сплошная каолиновая масса тонштейна при скрещенных николях (черный цвет - уголь, коричневый цвет - тонштейн)

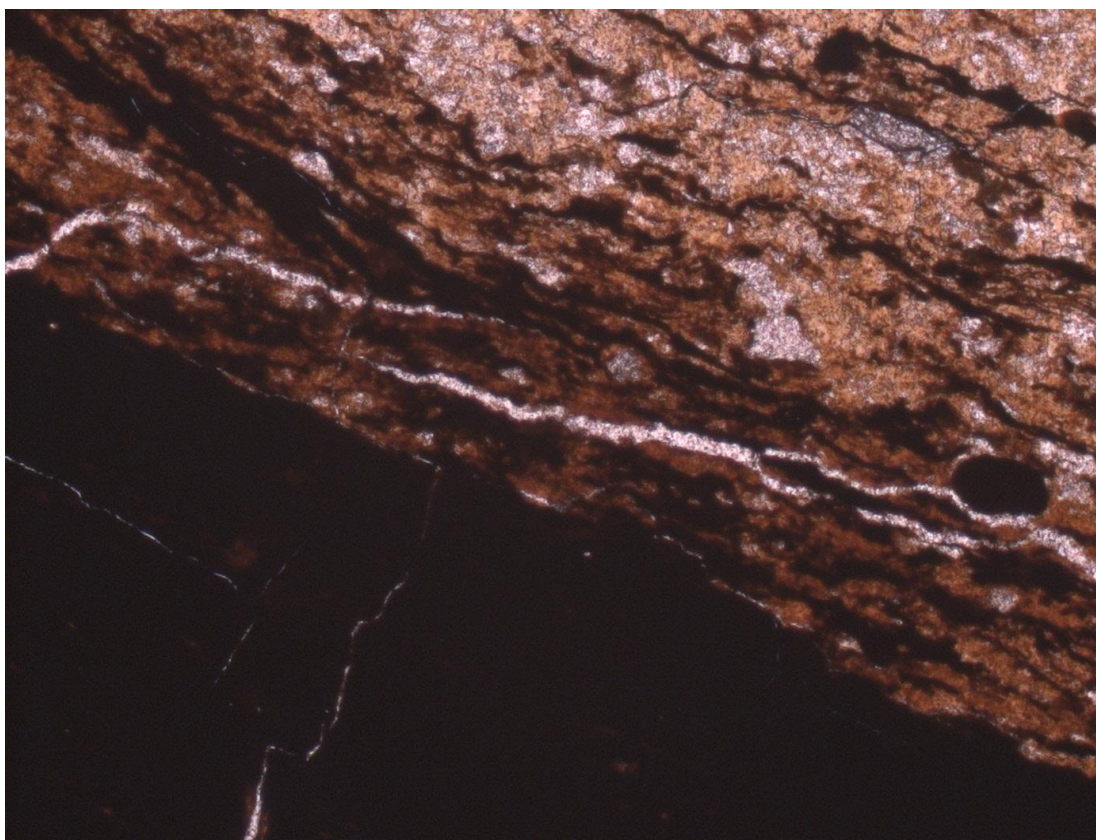


Рисунок 8. Резкий контакт тонштейна с вмещающей породой (углем) при скрещенных николях (черный цвет - уголь, коричневый цвет - тонштейн)

Все эти наблюдения позволяют отнести изучаемые тонштейны к криптокристаллическому типу.

Для дальнейших исследований тонштейнов, 3 пробы были проанализированы на дифрактометре D2 Phaser для определения минерального состава, находящимся в центре «Урановая геология» (рис.9).



Рисунок 9. Дифрактометр D2 Phaser.

По результатам анализа при расшифровке дифрактометрических кривых было установлено, что во всех трех пробах присутствует каолинит в качестве основной массы, что подтверждает гипотезу о вулканическом происхождении тонштейнов Уропского месторождения. Начальный пик на дифрактограмме связан с органическими включениями. При более детальном изучении установлено, что в пробе тонштейна, взятой из 5 пласта, присутствуют в порядке уменьшения каолинит, альбит, кварц, мусковит, хлорит, микроклин. (рис. 10)

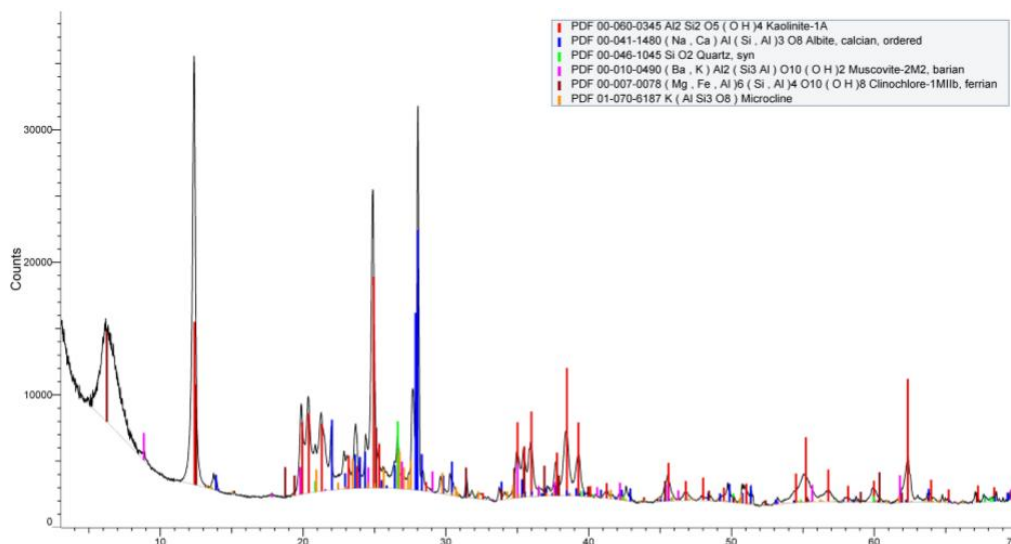


Рисунок 10. Дифрактограмма минерального состава пробы тонштейна
(пласт 5)

При детальном изучении пробы тонштейна с участка Заречного пласт 6 были выявлены следующие составляющие: каолинит, доломит, альбит, микроклин, мусковит (рис.11).

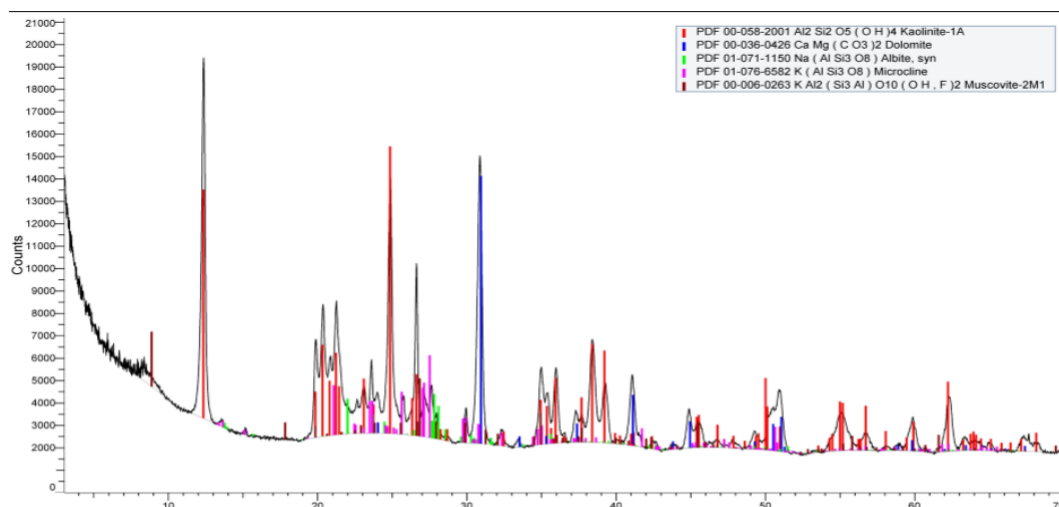


Рисунок 11. Дифрактограмма минерального состава пробы тонштейна
(пласт 6, участок Заречный)

При детальном изучении пробы тонштейна с участка Северная прирезка пласт 6 были выявлены следующие составляющие: кварц, альбит, мусковит, каолинит (рис.12).

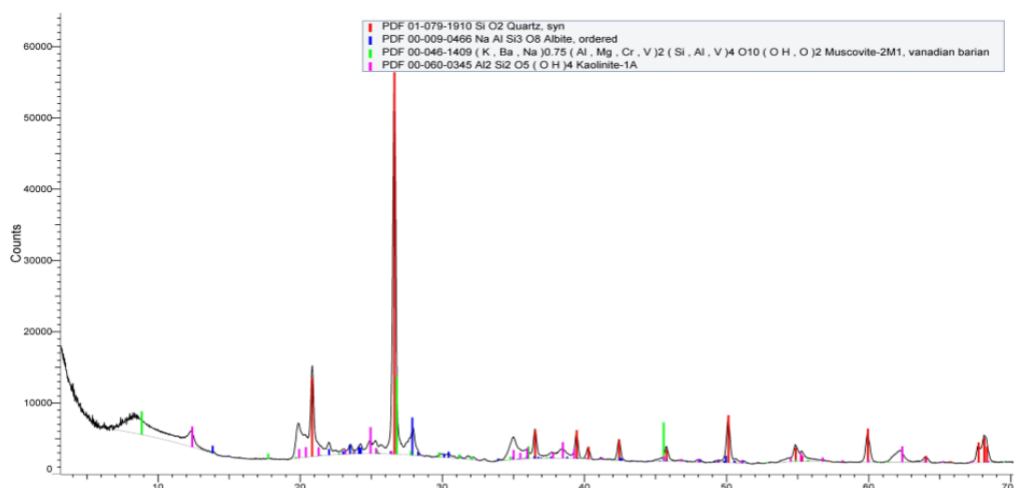


Рисунок 12. Дифрактограмма минерального состава пробы тонштейна (пласт 6, участок Северная прирезка)

Следующим этапом изучения тонштейнов являются электронномикроскопические исследования. Заранее изготовленная в лаборатории ГРПИ шашечка с аншлифом тонштейна с пласта 5 была рассмотрена под электронным микроскопом в центре «Урановая геология» (рис.13).



Рисунок 13. Растровый электронный микроскоп Hitachi S-3400N

При работе с аншлифом были найдены минеральные включения, такие как циркон (рис.14), сера (рис.15), монацит (рис.16).



Рисунок 14. Изображение зерна циркона в аншлифе тонштейна (в центре изображения).

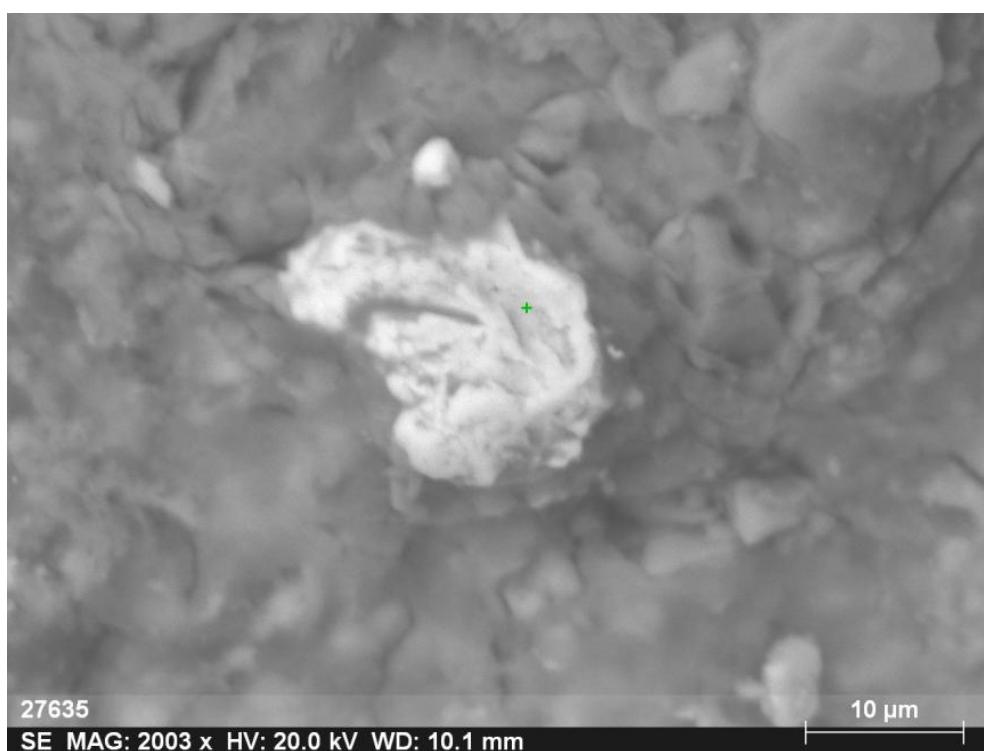


Рисунок 15. Изображение серы в аншлифе тонштейна (в центре изображения).

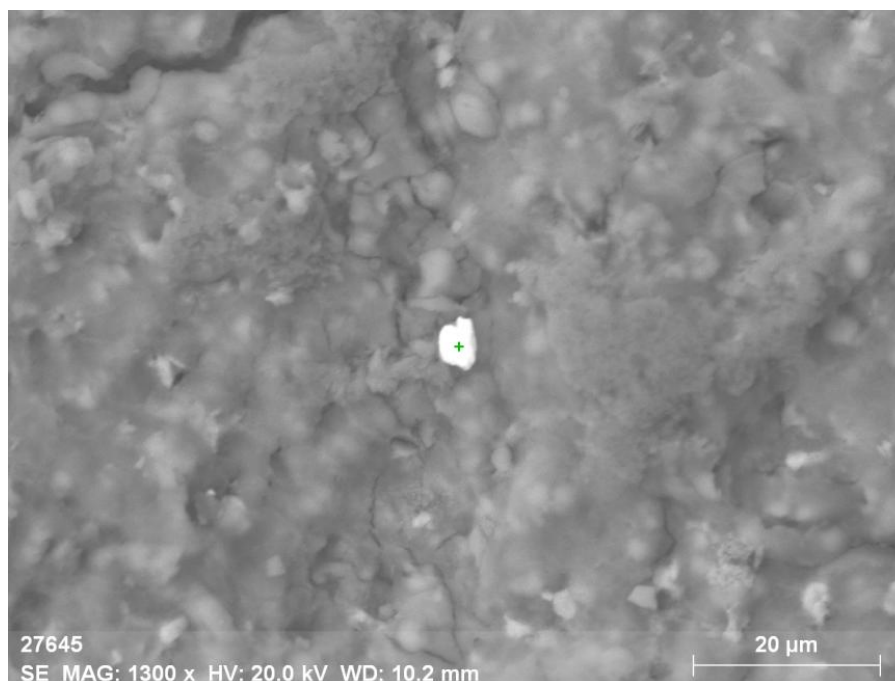


Рисунок 16. Изображение кристалла монацита в аншлифе тонштейна (в центре изображения).

Циркон имеет зерно с четкими гранями, наличие этого зерна говорит об индивидуальном коррелятивном признаке тонштейна [3, 7].

Также был проведен силикатный рентгенофлуоресцентный анализ (таблица 5.2.1), по результатам которого видно, что во всех трех пробах тонштейнов высокое содержание кварца, оксида алюминия.

Таблица 5.2.1 – Результаты силикатного рентгенофлуоресцентного анализа для 3 проб тонштейнов

Соединения	Сар-5-2-2	Сар-6-2*-1	Сар-6-2-2
SiO ₂	50,83	35,37	63,76
TiO ₂	0,83	0,50	0,85
Al ₂ O ₃	29,31	23,24	19,50
Fe ₂ O ₃	1,33	1,92	1,27
MnO	0,02	0,02	0,01
MgO	0,92	3,31	0,64
CaO	2,30	5,54	1,25
Na ₂ O	1,81	0,39	0,82
K ₂ O	0,79	1,34	1,66
P ₂ O ₅	0,39	0,05	0,55
BaO	0,08	0,11	0,05
SO ₃	0,08	0,36	<0,03
V ₂ O ₅	0,01	<0,01	0,01
Cr ₂ O ₃	0,01	<0,01	0,01
NiO	<0,01	<0,01	0,01
Потери при прокаливании	10,46	27,63	8,59
Сумма	99,16	99,77	99,01
TiO ₂ /Al ₂ O ₃	0.03	0.02	0.04
Al ₂ O ₃ /SiO ₂	0,58	0,66	0,31

Также, по результатам силикатного рентгенофлуоресцентного анализа были найдены титано-алюминиевый модуль и алюмокремниевое соотношение, что позволило отнести тонштейны по титано-алюминиевому модулю к риолитовому хемотипу, а по алюмокремниевому соотношению – к нормогидролизатам, то есть к пеплам, кислым по составу [3, 7].

Как дополнительное исследование, было также проведено изучение тонштейнов и угля на контакте с ними на содержание в них ртути (рис.16, 17).



Рисунок 16. Ртутный анализатор РА-915+ с пиролизической приставкой ПИРО-915+.

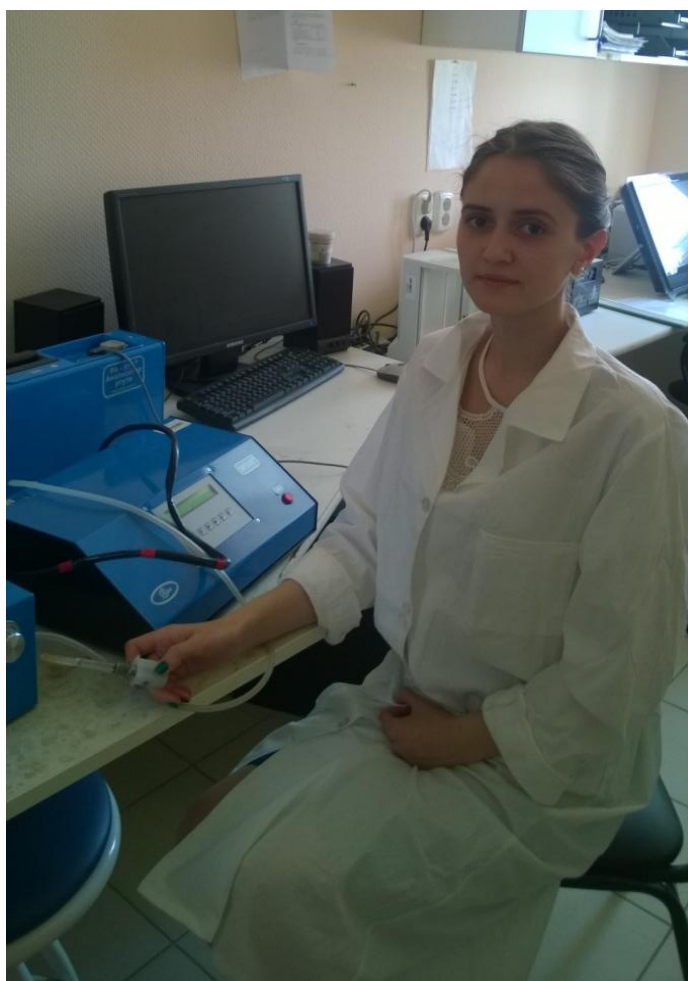


Рисунок 17. Работа за РА-915+.

В таблице 5.2.2 даны результаты атомно-абсорбционного анализа тонштейнов на ртутном анализаторе, использовался стандарт почвы, с содержанием ртути 116 нг/г. В таблицу 5.2.3 занесен результат анализа углей, контактирующих с тонштейнами, в таблицу 5.2.3 – результат анализа на ртуть вещества тонштейнов.

Таблица 5.2.2 – Результат анализа на ртуть тонштейнов, нг/г.

№ пробы	Участок	Пласт	Hg
6-2*-3	Сев.Прирезка	6	50,4
6-2*-1	Сев.Прирезка	6	42
6-2-1	Заречный	6	7,3
6-2-2	Заречный	6	5,1
5-5-2	Без участка	5	106,5
10-5-2	Без участка	5	56,5

Таблица 5.2.3 – Результат анализа на ртуть углей, нг/г.

№ пробы	Участок	Пласт	Hg
6-1-1	Заречный	6	2,9
6-1-2	Заречный	6	3,3
6-3-1	Заречный	6	3,8
6-3-2	Заречный	6	4,4
5-5-3	Без участка	5	21,3
10-5-1	Без участка	5	11,7
5-5-1	Без участка	5	1239
10-5-3	Без участка	5	8,8
6-3*-1	Северная прирезка	6	61,1
6-1*-1	Северная прирезка	6	0
6-1*-3	Северная прирезка	6	0
6-3*-3	Северная прирезка	6	82,5

При анализе этих двух таблиц видно, что содержание ртути в целом по пробам мало, лишь в единичных пробах у в углях (верхний контакт с

тонштейном) высокое содержание ртути (пласт 5, 1239 нг/г), и, соответственно, в самом тонштейне высокое содержание ртути (106,5 нг/г).

Можно предположить, что в тонштейне уже было заведомо высокое содержание ртути, которая со временем мигрировала в вышележащий над тонштейном угольный пласт.

Таким образом, изучив минералого-геохимические особенности тонштейнов, можно утверждать, что тонштейны имеют вулканическое происхождение, имеют индивидуальные отличительные признаки, и их можно рассматривать в качестве маркирующих горизонтов для Уропского месторождения.

6. Социальная ответственность при изучении минералого-геохимических особенностей тонштейнов Уропского месторождения Кузбасса

Введение

Социальная ответственность – это ответственность перед работниками и данными им обещаниями, с учетом со стороны организации всех интересов коллектива, а также ответственность за влияние деятельности самой организации на поставщиков, заказчиков и работников.

Целью данной работы является изучение минералого-геохимических особенностей тонштейнов Уропского угольного месторождения Кузбасса.

Для получения аналитических данных была произведена работа в аудиториях 539-540 и 537 20 корпуса института природных ресурсов, Национального исследовательского Томского политехнического университета. Произведена работа с ртутным анализатором РА-915+ с пиролизической приставкой ПИРО-915+ в аудитории 537, а также работа с дифрактометром и электронным микроскопом в аудитории 533-534, которая заключалась в подготовке проб, без дальнейшей работы с ними.

Обобщение, интерпретация данных, обсуждение результатов работы проводится в камеральном помещении, которое расположено в кабинете самостоятельной работы магистрантов инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» кафедры геоэкологии и геохимии, который расположен в 541 аудитории 20 корпуса института природных ресурсов, Национального исследовательского Томского политехнического университета. Аудитория оснащена десятью индивидуальными рабочими местами. Компьютерный класс имеет естественное и искусственное освещение. Через окна осуществляется естественное освещение, искусственное освещение осуществляется системой общего равномерного освещения.

Размеры учебной аудитории составляют: длина – 7 м, ширина – 5 м, высота – 3,5 м.

Целью данного раздела является камеральная обработка данных, которая производится в учебной аудитории за компьютером, поэтому в разделе «Социальная ответственность» будет рассмотрена безопасность работы за рабочим местом в компьютерном классе, а также затронута безопасность за рабочим местом ртутного анализатора. Экологическая безопасность и безопасность в чрезвычайных ситуациях будет рассмотрена для месторождения.

6.1 Профессиональная (производственная) безопасность

Отбор проб тонштейнов происходил бороздовым способом непосредственно на угольном месторождении. Пробы и их изучение опасности окружающей среде не несут, так как само вещество тонштейнов плотное и нетоксичное. Опасным быть может сам отбор проб, так как взятие происходит на действующем разрезе с постоянным курсированием технологического транспорта. Этот фактор устраняется присутствием предупреждающего жилета на теле человека, отбирающего пробы. Поэтому целесообразно рассмотреть безопасность именно помещений, в которых выполняется изучение проб тонштейнов.

Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении камеральных работ в компьютерном помещении описаны в таблице 6.1 в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74[7].

Таблица 6.1 – Основные элементы, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении камеральных работ [12].

Этап работы	Ф а к т о р ы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
<i>Камеральный этап.</i> Сбор, изучение, анализ имеющихся материалов; камеральная обработка данных, проводится на стационарном компьютером 2,60 GHz) с монитором	1. Недостаточная освещенность рабочей зоны 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении 3. Степень эмоционального напряжения	1. Электрический ток 2. Пожарная опасность	ГОСТ 12.1.019 -79. ГОСТ 12.1.038-82. ПТЭ и ПТБ потребителей. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. СанПиН 2.2.2/2.4.1340- 03. СанПиН 2.2.4.548-96 123-ФЗ.

6.1.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов, которые могут возникнуть в лаборатории во время исследования тонштейнов с обоснованием мероприятий по их устранению

6.1.1.1 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточное освещение определяет зрительную работоспособность, влияет на психику человека и его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Недостаточная освещенность может возникать при неправильном выборе осветительных приборов при искусственном освещении и при неправильном направлении света на рабочее место при естественном освещении.

Оценка освещенности производилась в соответствии с требованиями к освещению [19]. В таблице 8.1.1.1 приведены нормируемые и фактические показатели искусственного освещения. Нормируемые показатели представлены для кабинетов, рабочих комнат, офисов, представительств в административных зданиях. Реальная освещенность на рабочем месте взята из материалов аттестации рабочих мест по условиям труда.

Таблица 6.1.1.1 – Нормируемые и фактические показатели искусственного освещения [19].

Рабочая поверхность и плоскость нормирования освещенности (Г - горизонтальная) и высота плоскости над полом, м	Освещенность (при общем освещении), лк		Показатель дискомфорта М, не более		Коэффициент пульсации освещенности, Кп, %, не более	
	Фактическая	Допустимая	Фактический	Допустимый	Фактический	Допустимый
Г – 0,8	400	300	40	40	15	15

Исходя из табличных данных, можно сделать вывод, что освещенность соответствует нормативным данным, следовательно, освещение оказывает благоприятное влияние на качество рабочего процесса и безопасность обучающихся.

Одним из методов для расчета искусственного освещения является метод определения с помощью коэффициента использования.

Расчет освещенности:

$$\Phi = \frac{E \times S \times z \times k}{N \times \eta}$$

где E – заданная минимальная освещённость, лк; S – площадь помещения, м²; N – число светильников; η - коэффициент использования; $z=E_{\text{ср}}/E_{\text{мин}}$ – характеризует неравномерность освещения и равен 1,15 для ламп накаливания и 1,1 для люминесцентных ламп; Φ – световой поток, лм; k – коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы вследствие ее износа, запыленности и т.д. (для люминесцентных ламп 1,5 и для ламп накаливания 1,3).

Данное помещение имеет следующие размеры: длина (А) =7 м, ширина (В) = 5 м, высота Н = 3,5 м. Высота рабочей поверхности $h_{\text{р.п.}}=0,8$ м. В аудитории используется система общего равномерного освещения.

Светильники размещены в 3 ряда. В каждом ряду установлено по 2 светильника типа ЛВО 4×18 мощностью 71,5 Вт (с длиной 0,6 м).

Световой поток 3500 лм. Лампы встроены в навесной потолок, из чего следует, что высота расчетной высоты:

$$h = H - h_{р.п.} = 3,5 - 0,8 = 2,7 \text{ м.}$$

Освещение рассчитывается с целью узнать, сколько необходимо таких ламп для обеспечения освещенности помещения. Из вышеприведенной формулы необходимо найти N.

Из основной формулы получаем:

$$N = \frac{E \times S \times z \times k}{\Phi \times \eta}$$

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть не менее 300 лк, исходя из этого для расчетов возьмём $E = 300$ лк. Площадь камерального помещения $S = 7 \times 5 = 35 \text{ м}^2$. Для люминесцентных ламп: $z = 1,1$; $k = 1,5$. Исходя из технических характеристик светильника $\Phi = 3500$ лм. Для определения η необходимо найти индекс помещения i :

$$i = \frac{A \times B}{h \times (A + B)} = \frac{7 \times 5}{2,7 \times (7 + 5)} = 1,08$$

где A - длина помещения, а B - ширина помещения; h - расчетная высота.

Рассчитав коэффициент i , важно оценить коэффициенты отражения поверхностей помещения: потолка - $гп$, стен - $гс$, пола - $гр$. Используя справочные данные определили, что $гп = 0,5$; $гс = 0,5$; $гр = 0,25$.

Далее, имея данные, на основании специальных графиков кривых силы света определить значение η т.е. при $гп = 0,5$; $гс = 0,5$; $гр = 0,25$ и $i = 1,2$, значение $\eta = 60 \%$.

Находим искомое количество светильников по приведённой выше формуле:

$$N = \frac{300 \times 35 \times 1,1 \times 1,5}{3500 \times 0,6} = 8,2 \text{ шт}$$

Из проведённых расчетов можно сделать вывод, для достижения освещенности в учебной аудитории при минимальной освещенности равной 300 лк необходимо установить 8 светильников. В компьютерном классе установлено 9 светильников, что указывает на достаточную освещенность помещения. Схема расположения светильников в учебной аудитории представлена на рисунке 18.

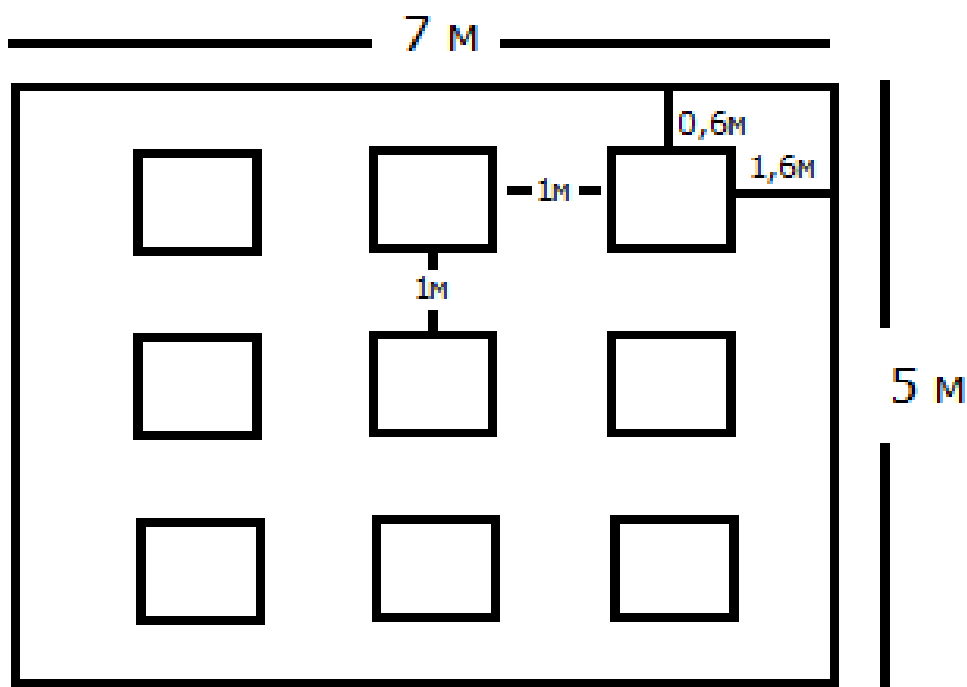


Рис 18. Схема расположения светильников в учебной аудитории 541.

6.1.1.2 Отклонение параметров микроклимата в помещении

На рабочих местах должны быть созданы безопасные и наиболее благоприятные для выполнения работы условия.

Под микроклиматом в помещении понимается метеорологические условия внутренней среды помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Ниже перечислены показатели, которые характеризуют микроклимат в помещении:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;

К источникам тепла относится вычислительное оборудование, приборы освещения. Из которых 80% суммарных выделений дают ЭВМ, что может повлечь за собой повышение температуры и снижение влажности в помещении.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 3, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

По интенсивности общих энергозатрат организма в процессе труда работа с ЭВМ относится к категории работ Ia.

Таблица 6.1.1.2 – Оптимальные величины и фактические показатели микроклимата в рабочей зоне производственных помещений при работе в компьютерном помещении [17].

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		Факт.	Оптимал.	Факт.	Оптимал.	Факт.	Оптимал.	Факт.	Оптимал.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Холодный	Ia	23	22-24	23	21-25	50	60-40	0,1	0,1
Теплый	Ia	24	23-25	24	22-26	50	60-40	0,1	0,1

Анализируя таблицу, можно увидеть, что показатели характеризуют микроклиматические условия как оптимальные, которые при их воздействии на человека в течение рабочей смены обеспечивают оптимальное тепловое состояние организма. В этих условиях напряжение терморегуляции минимально.

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы защитные мероприятия: системы местного кондиционирования воздуха, воздушное душирование, компенсация неблагоприятного воздействия одного параметра микроклимата изменением другого, спецодежда и другие средства индивидуальной защиты.

В помещениях, оборудованных ЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ЭВМ.

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда [16, 20]. Они едины для всех производств и всех климатических зон.

В нормах производственного микроклимата отдельно нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температура, относительная влажность, скорость воздуха в зависимости от способности организма человека к

акклиматизации в разное время года, характера одежды, интенсивности производимой работы и характера тепловыделений в рабочем помещении.

6.1.1.3 Термические опасности

Основным источником термической опасности является ртутный анализатор РА-915+ с пиролитической приставкой ПИРО-915+, так как происходит непосредственное сжигание материала в приставке и в процессе работы прибор очень сильно нагревается. Запрещается самостоятельная работа с прибором при отсутствии заведующего лабораторией, а также запрещено касаться непосредственно самой приставки во время работы во избежание ожогов. Также должен соблюдаться температурный режим в комнате с установкой (из инструкции к прибору, +20 по Цельсию). Для индивидуальной защиты, используются перчатки, халат и очки.

6.1.1.4 Электрический ток

Электрические установки, к которым относятся практически все оборудование ЭВМ, а также ртутный анализатор РА-915+ с пиролитической приставкой ПИРО-915+, представляет для человека большую опасность, так как в процессе использования или проведения профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением.

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока зависит от: рода и величины напряжения и тока, частоты тока, пути тока через тело человека, продолжительность воздействия электрического тока на организм человека, условий внешней среды.

Реакция человека на электрический ток возникает лишь при протекании тока через тело. Коснувшись проводника, который находится

под напряжением, человек становится частью электросети, по которой начинает протекать электрический ток.

Аудитория 541, где проводится камеральная обработка результатов научной деятельности, и аудитории 537 и 539-540, относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током (относительная влажность воздуха – не более 75 %, температура воздуха +25С^о, помещение с небольшим количеством металлических предметов, конструкций).

К работе в электроустановках должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда. Не стоит трогать мокрыми руками провода и вилки включателей, а также включать прибор в неисправную розетку.

Напряжения и токи, протекающие через тело человека при нормальном режиме электроустановки, не должны превышать значений, указанных в таблице 6.1.1.4.

Таблица 6.1.1.4 - Предельно допустимые значения напряжений и токов [18].

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

6.1.1.5 Пожаробезопасность

Здание, в котором располагаются данные помещения по пожарной опасности относится к категории В – производства, связанные с обработкой или применением твердых сгораемых веществ и материалов (компьютерная техника, предметы мебели).

Условия развития пожара в зданиях и сооружениях во многом определяются степенью их огнестойкости. Степенью огнестойкости называется способность здания в целом сопротивляться разрушению при пожаре. Здания и сооружения по степени огнестойкости подразделяются

на пять степеней. Степень огнестойкости здания зависит от возгораемости и огнестойкости основных строительных конструкций и от пределов распространения огня по этим конструкциям.

Степень огнестойкости здания II. Основные части зданий I, II степени огнестойкости являются несгораемыми и различаются только пределами огнестойкости строительных конструкций. В зданиях II степени максимальный предел распространения огня, составляющий 40 см, допускается только для внутренних несущих стен (перегородок).

Огнетушители предназначены для тушения загораний и пожаров в начальной стадии их развития. По виду огнегасительных веществ их подразделяют на воздушно-пенные, химические пенные, жидкостные, углекислотные, аэрозольные и порошковые.

В настоящее время для производственных помещений предприятия основными являются углекислотные огнетушители. Тушение происходит вследствие изоляции горящего предмета от кислорода и сильного охлаждения зоны горения.

Пожароопасность, главным образом, представлена оголенными токоведущими частями электропроводки, коротким замыканием проводки, перегрузки электросети, статическим электричеством. Возможными причинами возникновения пожара могут быть: неправильное устройство и эксплуатация отопительных систем (использование обогревателей), неисправность вентиляционных систем, неосторожное обращение с огнем персонала и т.д.

Учебная аудитория обеспечена следующими средствами противопожарной защиты:

- «План эвакуации людей при пожаре»;
- Памятка соблюдения правил техники пожарной безопасности;
- Системы вентиляции для отвода избыточной теплоты от ЭВМ;
- Углекислотный огнетушитель;
- Система автоматической противопожарной сигнализации.

В данном помещении не обнаружено предпосылок к пожароопасной ситуации. Это обеспечивается соблюдением норм при монтаже электропроводки, отсутствием электрообогревательных приборов и дефектов в розетках и выключателях.

Учебная аудитория, где проводится обработка и анализ данных, согласно ПТБ относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током (относительная влажность воздуха – не более 75 %, температура воздуха +25 по Цельсию, помещение с небольшим количеством металлических предметов, конструкций)

Основные нормативные акты, устанавливающие требования электробезопасности являются ГОСТ 12.1.019 -79 и ГОСТ 12.1.038-82 [17, 18].

6.2 Экологическая безопасность при изучении минералогическо-геохимических особенностей тонштейнов Уропского месторождения Кузбасса

В данном разделе рассматриваются вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия непосредственно объекта, в пределах которого найдены изучаемые тонштейны, так как само изучение тонштейнов экологической опасности для окружающей среды не несет.

При взятии проб из забоя вредного воздействия на окружающую среду не производилось, так как объем все проб составил менее 2 кг, что в масштабах добычи полезного ископаемого (угля) и дальнейшего изменения ландшафта ничтожно мало.

Рельеф участка увалисто-долинный. Растительность и животный мир скудные, либо отсутствуют вовсе.

6.2.1 Анализ воздействия объекта на окружающую среду с обоснованием мероприятий по защите окружающей среды

6.2.1.1 Воздействие на атмосферу

Пыль, образующая при добыче угля и бурения скважин под взрыв, является источником загрязнения атмосферы. Все вмещающие угленосную толщу породы силикозоопасные. Содержание в них SiO_2 изменяется от 30 до 69 %. Из вышесказанного следует, что все работы связанные с образованием пыли необходимо сопровождать мероприятиями, предусмотренными федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха» [7]. Следует проводить бурение скважин с промывкой водой, орошение забоев, пылеудаление и пылеулавливание, увлажнение и интенсивное проветривание горных выработок, а также установка различных обеспыливающих устройств.

6.2.1.2 Воздействие на гидросферу

Главным источником загрязнения на объекте является сброс сточных вод. Также губительное влияние оказывает осушение рек при разработке новых участков, откачка подземных вод на действующих участках, загрязнение вод маслянистыми веществами. Мероприятиями по устранению этих воздействий являются гидрогеологические и гидрогеохимические наблюдения, различные виды очистки сточных вод (отстаивание, биологическая и механическая очистки) [11]. Сброс очищенных сточных вод осуществляется после очистки в реку Правый Уроп.

6.2.1.3 Воздействие на литосферу

Далеко немаловажным при эксплуатации данного объекта является отрицательно воздействие этого объекта на литосферу. В результате деятельности объекта в земной коре появляются пустоты от добычи угля подземным способом, различные выработки от добычи открытым способом, появляются грунтовые дороги, различные отвалы, нарушающие ландшафт и приносящие вред растительному и животному мирам. Также происходит засорение почвы различными производственными отходами. Мероприятиями по устранению этих отрицательных воздействий будут являться следующие направления рекультивации [8]:

- лесохозяйственное – создание на нарушенных землях лесных насаждений;
- водохозяйственное – создание в понижениях техногенного рельефа водоемов различного значения;
- строительное – приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для строительства;
- санитарно-гигиеническое – консервация не эксплуатируемых нарушенных земель.

6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Тонштейны при исследовании не могут привести ни к какой чрезвычайной ситуации, так как находятся в твердом агрегатном состоянии и не токсичны. При изучении минералого-геохимических особенностей тонштейнов Уропского месторождения Кузбасса на базе лаборатории Томского политехнического университета не возникало никаких чрезвычайных ситуаций, в связи с высоким контролем за всеми системами безопасности. Поэтому целесообразно рассмотреть возникновение чрезвычайных ситуаций при эксплуатации объекта.

В процессе проведения различных геологических работ могут иметь место чрезвычайные ситуации. Предприятие должно предусматривать мероприятия технологического и организационно-технического характера, обеспечивающего исключение аварийных ситуаций. Тем не менее, нельзя исключить вероятность их возникновения. В случае возникновения неконтролируемой ситуации предприятие обязано оперативно предпринять все возможные меры по ее скорейшему прекращению, локализации и ликвидации последствий [15].

Возможными чрезвычайными ситуациями на объекте могут являться пожары в процессе самовозгорания угля, как в пласте, так и на складах. Также чрезвычайной ситуацией будут являться: взрыв газа в выработке, возникновение оползней в силу обводненности выработки, излив грунтовых вод на поверхность и их возможное попадание внутрь выработки, что грозит затоплением.

Наиболее типичной чрезвычайной ситуацией будет взрыв газа, так как он может застать врасплох людей, находящихся в выработке (например, в шахте).

Далее описаны основные мероприятия по спасению людей, застигнутых чрезвычайной ситуацией в горноразведочных выработках.

В оперативной части ликвидации аварий должны быть предусмотрены следующие способы:

а) способы оповещения об аварии всех людей, находящихся в подземных горноразведочных выработках, пути вывода людей на поверхность, действия лиц надзора, ответственных за вывод и спасение людей;

б) вентиляционные режимы, обеспечивающие безопасный выход людей из аварийной выработки;

в) использование подземного транспорта для быстрого удаления из аварийной выработки;

г) прекращение подачи электроэнергии в аварийную выработку;

д) назначение лиц, ответственных за выполнение мероприятий, и расстановка постов безопасности.

Вывод людей с аварийных участков необходимо предусматривать по выработкам, по которым в кратчайшее время и безопасно можно выйти на поверхность, или в выработки со свежей струей воздуха.

Во избежание возникновения подобной чрезвычайной ситуации следую регулярно проверять наличие и исправность в выработках датчиков ДМТ-4 комплекса «Метан», предназначенных для непрерывного контроля содержания метана в выработке, а также производить контроль состояния вентиляционной системы.

6.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

6.4.1 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

6.4.1.1 Требования к помещениям для работы с ПЭВМ

Санитарно-гигиенические требования к помещениям для эксплуатации ПЭВМ следующие: рабочие места с ПЭВМ требуется располагать во всех помещениях, кроме подвальных, с окнами, выходящими на север и северо-восток [16].

Отделка помещения полимерными материалами производится только с разрешения Госсанэпиднадзора. В образовательных помещениях запрещается применять полимерные материалы (ДСП, слоистый пластик, синтетические ковровые покрытия и т.д.), выделяющие в воздух вредные химические вещества.

Оконные проемы должны иметь регулирующие устройства. Компьютер нужно установить так, чтобы на экран не падал прямой свет. Оптимальное положение на работе - боком к окну, желательно левым.

6.4.1.2 Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест пользователей ПЭВМ

Высота рабочей поверхности стола составляет 725 мм. Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм. Конструкция рабочего стола поддерживает рациональную рабочую позу при работе с ПЭВМ, позволяет изменить позу с целью снижения статистического направления мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения утомления. Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;

- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углов наклона вперед до 15° и назад до 5° ;
- высоту опорной поверхности спинки 30 ± 20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах $\pm 30^\circ$;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращённого к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделённой от основной столешницы.

Основные требования к организации рабочего места показаны на рисунке 19.

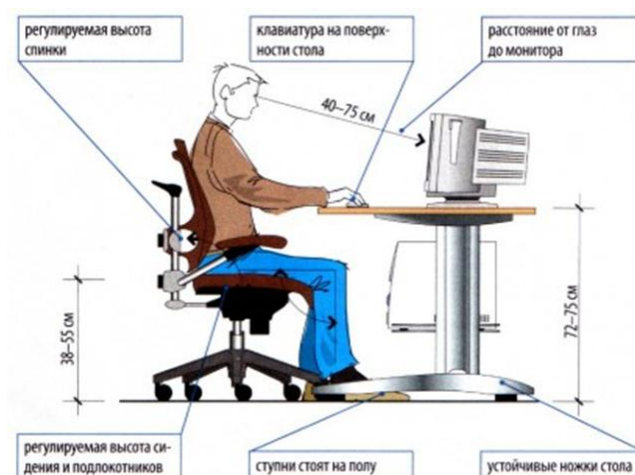


Рисунок 19. Основные требования к организации рабочего места.

6.4.1.3 Режим отдыха при работе с ПЭВМ

При работе с ПЭВМ необходимо соблюдать перерывы в течение всего рабочего времени, во избежание понижения работоспособности или ухудшения общего состояния организма. После каждого часа или пары часов работы за компьютером необходимо делать перерыв на 5-10 минут для выполнения гимнастики для глаз и гимнастики для общего тонуса организма.

6.4.2 Специальные правовые нормы трудового законодательства для работников угольной промышленности

Для работников угольной промышленности, как работникам вредного производства, существуют специальные правовые нормы трудового законодательства [9,10]. Они включают в себя укороченную рабочую смену, часовая продолжительность которой регулируется Трудовым Кодексом Российской Федерации, также предоставляется ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск, повышенная оплата и возможность отдыхать в санатории-профилактории единойжды в год за счет государства. Также работникам предоставляются индивидуальные средства защиты в виде спецодежды и спецобуви, различных кремов и мазей, предотвращающих негативное воздействие пыли на кожу.

Приказом Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 N 45н (ред. от 20.02.2014) "Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, Порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и Перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов" работникам выдается молоко «за вредность» производства.

7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Введение

В настоящее время перспективность научного исследования определяется не столько масштабом открытия, оценить которое на первых этапах жизненного цикла высокотехнологического и ресурсоэффективного продукта бывает достаточно трудно, сколько коммерческой ценностью разработки. Оценка коммерческой ценности разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов. Это важно для разработчиков, которые должны представлять состояние и перспективы проводимых научных исследований. Потенциальными потребителями результатов исследований являются угледобывающие компании, так как результатом исследований тонштейнов является минеральный и химический состав проб. Угледобывающим предприятиям важно знать химический состав не только углей и углевмещающих пород, но и тонштейнов, так как в них нередко могут содержаться вредные примеси.

7.1 Технико-экономическое обоснование

Технико-экономическое обоснование работ проводится с целью определения трудовых и денежных затрат на исследовательские работы.

Целью работы является изучение минерального и химического состава тонштейнов Уропского месторождения Кузбасса.

Лабораторные работы по определению химического состава были проведены ранее, при исследовании вскрышных пород и сортового угля сотрудниками компании «ОАО УК «Кузбассразрезуголь». Все отобранные пробы анализировались в лабораториях, имеющих сертификат и работающих по аттестованным методикам.

Полуколичественный эмиссионно-спектральный анализ проводился углехимической лабораторией ГП «Кузбассуглеразведка» и

филиалом Центральной лаборатории бывшей ПГО «Запсибгеология» в городе Ленинск-Кузнецком.

Количественное определение Hg проводилось атомно-абсорбционным методом в научно-производственном центре «Урановая геология» 20 корпуса ТПУ.

Минеральный состав определялся рентгеноструктурным методом с использованием дифрактометра D2 Phaser. Исследования проводились в научно-производственном центре «Урановая геология» 20 корпуса ТПУ.

Рентгенофлюоресцентный анализ 3 проб тонштейнов проведен в лаборатории рентгеноспектральных методов анализа ИГМ СО РАН в городе Новосибирск.

Камеральная обработка данных заключается в сборе и систематизировании полученных данных об исследуемом веществе. Все проведенные виды работ представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1- Виды проведенных работ

Вид работ	Определение	Метод	Объем		Характеристика
Лабораторные	Химические элементы	Эмиссионно-спектральный	проба	18	Более 20 элементов
		Атомно-абсорбционный	проба	18	Hg
	Минеральный состав	Рентгено-структурный	проба	3	Определение минерального состава
Камеральные		ПЭВМ			Обработка материала

7.2 Расчет затрат времени на рентгеноструктурный анализ

Для расчета затрат времени и труда использовались нормы, изложенные в ССН-93 выпуск 7 «Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород» таблица 8.2. Из справочника берутся

следующие данные: норма времени, выраженная на единицу продукции, коэффициент к норме.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$N = Q \times N_{вр} \times K, \text{ где:}$$

N-затраты времени;

Q-объем работ;

N_{вр}- норма времени из справочника сметных норм (бригада/смена);

K- коэффициент за ненормализованные условия(0,8);

Затраты времени приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Затраты времени на выполнение рентгеноструктурных анализов

Наименование этапа анализа, операции	Норма времени	Количество проб	Затраты времени
Подготовка порошкового препарата, растирка со спиртом	0,50	3	1,2
Получение дифрактограммы для качественного фазового анализа в одном интервале узлов	0,21	3	0,5
Точная идентификация (диагностика) минералов по рентгенометрическому определению в зависимости от групп их сложности: 3 группа	3,40	3	8,16
Итого			9,86

7.3 Перечень и нормы расхода материалов на рентгеноструктурный анализ

Перечень расхода материалов используемых при рентгеноструктурном методе, нормы расхода представлены в таблице 9.3. Используются нормы из ССН-93 выпуск 7 «Лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород».

Таблица 7.3- Перечень и нормы расхода лабораторной посуды, реактивов и материалов, применяемых при производстве рентгеноструктурного анализа

Наименование	Ед.измерения	Цена, руб	Норма расхода	Сумма, руб
Бланки для выписывания результатов анализа	шт.	6*2	100,0	1200
Вата медицинская гигроскопическая	кг	0,1*50	1,0	5
Материалы для оформления результатов анализа (журнал, бумага, тушь, чернила и др.)	руб.	66,5	45,0	2992,5
Пинцет медицинский	шт.	102	2,0	204
Итого		4396,5		

7.4 Общая стоимость лабораторных анализов

В таблице 7.4 приведены расценки на проведенные лабораторные испытания и подсчитана общая стоимость всех проведенных методов, включая материалы, заработные платы сотрудников лабораторий и ранее проведенные анализы в других лабораториях (были привлечены сотрудники 3 лабораторий, со средней заработной платой лаборанта в 11000 тысяч рублей в месяц).

Таким образом, стоимость проведенных анализов составляет девяносто девять тысяч четыреста девяносто шесть рублей пятьдесят копеек.

Таблица 7.4 - Стоимость проведенных лабораторных анализов

Вид работ	Определение	Метод	Объем		Стоимость ед. работ, руб.	Стоимость работ, руб.
Лабораторные	Химические элементы	Эмиссионно-спектральный	проба	18	2000	28818
		Атомно-абсорбционный	проба	18	1200	21600
	Минеральный состав	Рентгено-структурный	проба	3	1500	4500
Итого						99496,5

Данные исследования являются необходимыми для угледобывающих компаний, что предусматривает целесообразность проведения лабораторных испытаний тонштейнов.

Заключение

Об изучаемом месторождении Уропское можно сказать, что тектоника месторождения простая, геологическое строение, климат и условия обводненности благоприятны для нормального функционирования разрабатываемого разреза.

По результатам проделанной работы были изучены минералогическо-геохимические особенности тонштейнов Уропского каменноугольного месторождения Кузбасса. Доказана целесообразность использования тонштейнов при корреляции угольных пластов, а также рассмотрено использование тонштейнов для комплексного извлечения редкоземельных элементов (промышленной значимости не несут).

Ранее изученные Углекислотной лабораторией «Запсибгеология» угли витринитовые, с низкой степенью метаморфизма, с низким выходом летучих веществ и малой зольностью, марки Д, энергетические.

Рентгеноструктурный анализ позволил выделить главные породообразующие минералы тонштейнов: каолинит, кварц, мусковит, альбит, микроклин.

Анализ проб углей и тонштейнов на ртуть показал низкие содержания ртути, что говорит о низком содержании вредного компонента.

Список использованных источников и литературы

Опубликованная

1. Арбузов С.И., Ершов В.В. Геохимия редких элементов в углях Сибири.- Томск: «Д-Принт», 2007.-468 с.
2. Зарицкий П.В. Минеральные включения и прослои (тонштейны) в угольных пластах, методы их изучения и использование при геологоразведочных работах. Проблемы глубинной геологии Донецкого бассейна. Под редакцией Н.С. Полякова. – Киев: Наукова думка, 1976. – С. 62–67.
3. Черновьянц М.Г. Тонштейны и их использование при изучении угленосных формаций. – М.: Недра, 1992. – 144 с.
4. Юдович Я.Э., Кэтрис М.П. Основы литохимии.- Спб: Наука, 2000.- 479 с.
5. Arbuzov S.I., Mezhibor A.M., Spears D.A., Ilenok S.S., Shaldybin M.V., Belaya E.V. Nature of Tonsteins in the Azeisk Deposit of the Irkutsk Coal Basin (Siberia, Russia) . Int. J. of Coal Geology, 2016.- Vol 152. - pp. 99-111 DOI: 10.1016/j.coal.2015.12.001
6. Spears D.A., 2012. The origin of tonsteins, an overview, and links with seatearths, fireclays and fragmental clay rocks. Int. J. Coal Geol. 94, 22–31.

Нормативная

7. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 №96-ФЗ.
8. Федеральный закон «О недрах» от 21.02.1992 №2395-1, статьи 22,23.
9. Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 N 45н (ред. от 20.02.2014) "Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, Порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и

- Перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов".
10. Трудовой Кодекс Российской Федерации. Статьи 92, 94, 117, 147, 219.
 11. ГОСТ 17.1.3.13–86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнений.
 12. ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
 13. ГОСТ Р 22.0.07-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров.
 14. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
 15. ГОСТ Р 22.3.03-94. Безопасность в ЧС. Защита населения. Основные положения.
 16. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
 17. ГОСТ 12.1.019 -79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
 18. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
 19. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
 20. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
 21. СНиП 21–01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
 22. СНиП 2.04.05 – 91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

Фондовая

23. Ларищев А.А. Угли центральной части Кузбасса. Рукопись. Отдел фондов треста Кузбассуглеразведка. 1989, 177 с.