

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки (специальность): 21.05.02 Прикладная геология
Кафедра ГРПИ

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Геология уранового месторождения Семизбай-У и проект разведки участка Западного (Акмолинская область, Республика Казахстан)

УДК553.495:550.8(574)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2111	Сартаев Е.Н.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Кучеренко И.В.	д. г. -м. н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	Грязнова Е.Н.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ГРПИ	Гаврилов Р.Ю.	к. г. -м. н.		

Томск – 2017 г.

Планируемые результаты обучения по программе

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	<u>Фундаментальные знания</u> Применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, ОК-6, ОК-12, 13, ОК-20, ПК-2, ПК-10, ПК-21, ПК-23,) (АВЕТ-3а,с,н,к)
P2	<u>Инженерный анализ</u> Ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-13, ОК-15, ОК-18, ОК-20, ОК-21, ПК-1, ПК-3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14 – 17, ПСК-3.1, ПСК-3.5, 3.6), (АВЕТ-3б)
P3	<u>Инженерное проектирование</u> Выполнять комплексные инженерные проекты технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 4 – 8, 14, ПК-3, 6 – 9, 11, 18 – 20) (АВЕТ-3с).
P4	<u>Исследования</u> Проводить исследования при решении комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии, включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных.	Требования ФГОС ВПО (ОК-3, 5, 9, 10, 14 – 16, 21, ПК-10, 11, 21 – 25, ПСК), (АВЕТ-3б,с)
P5	<u>Инженерная практика</u> Создавать, выбирать и применять необходимые ресурсы и методы, современные технические и ИТ средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом возможных ограничений.	Требования ФГОС ВПО (ПК-7 – 9, 28 – 30 ПСК) (АВЕТ-3е, н)
P6	<u>Специализация и ориентация на рынок труда</u> Демонстрировать компетенции, связанные с особенностью проблем, объектов и видов комплексной инженерной деятельности, не менее чем по одной из специализаций: • Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых • Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания • Геология нефти и газа	Требования ФГОС ВПО (ОК-8 – 10, 12, 15, 18, 20, 22, ПК-1, ПСК) (АВЕТ-3с,е,н)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Универсальные компетенции		
P7	<u>Проектный и финансовый менеджмент</u> Использовать базовые и специальные знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью.	Требования ФГОС ВПО (ОК-1 – 3 13 – 16, 20, 21, ПК-4 – 6, 15, 18 – 20, 23 – 25, 27 – 30, ПСК-1.2, 2.2) (АВЕТ-3е,k)
P8	<u>Коммуникации</u> Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВПО (ОК-3 – 6, 8, 16, 18, 21, ПК-3, ПК-6, ПСК) (АВЕТ-3g)
P9	<u>Индивидуальная и командная работа</u> Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делегированием ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем.	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, 6, 18, ПК-3, 6, 11, 27, 30, ПСК-1.2) (АВЕТ-3d)
P10	<u>Профессиональная этика</u> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВПО (ОК-7, 8, 19, ПК-9, 16), (АВЕТ-3f)
P11	<u>Социальная ответственность</u> Вести комплексную инженерную деятельность с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, 7, 8, 10, 13, 14, 16 – 21, ПК-27-30) (АВЕТ-3с,h,j)
P12	<u>Образование в течение всей жизни</u> Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.	Требования ФГОС ВПО (ОК-9 – 12, 14, 20) (АВЕТ-3i)

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

Институт Природных Ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.05.02 Прикладная геология
Кафедра ГРПИ

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
3-2111	Сартаеву Евгению Нурлановичу

Тема работы:

Геология уранового месторождения «Семизбай» и проект разведки участка Западного (Акмолинская область, Республика Казахстан)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	30.01.2017, №280/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2017г.
--	--------------

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>	Необходимые для проектирования фондовые материалы ТОО «Семизбай-У».
--	---

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>	1. Географо-экономическая характеристика района работ. 2. Анализ ранее проведенных работ и обоснование постановки проектных работ. 3. Геологическое описание участка разведочных работ. 4. Структурно-текстурные особенности и минеральный состав песчаников семизбайского горизонта (факультативная глава). 5. Методика, объемы и условия проведения проектируемых работ. 6. Подсчет ожидаемого прироста запасов. 7. Социальная ответственность. 8. Техничко-экономическая часть Заключение
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Геологическая карта района работ масштаба 1:200000 2. Геологическая карта участка масштаба 1:2000 3. Разрезы по профилям масштаба 1:2000 4. Графика к факультативной главе
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
по бурению	Профессор, И.В. Кучеренко
по экономике	старший преподаватель, О.П. Кочеткова
БЖД	Инженер, Е.Н. Грязнова
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Все разделы должны быть на русском языке	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Кучеренко Игорь Васильевич	д.г-м.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2111	Сартаев Евгений Нурланович		

Раздел плана – детальная разведка.

Полезное ископаемое – уран.

Наименование объекта – урановое месторождение Семизбай (участок Западный).

Местонахождение площади – Акмолинская область, Республика Казахстан.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ **на детальную разведку урановых руд**

Геологическое задание выдано ТОО «Семизбай-У» и включает составление проекта проведения детальной разведки рудных тел Западного участка уранового месторождения «Семизбай» с обоснованием подсчета запасов по категории С₁.

2. Целевое назначение проектируемых работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры объекта

Целевым назначением проектируемых работ является проведение детальной разведки месторождения «Семизбай», а также получение данных для геологической, технологической и экономически обоснованной оценки промышленного значения данного уранового месторождения, определение качества минерального сырья с подсчетом запасов по категории С₁, определение пространственных границ, гидрогеологических условий района работ, геологических условий залегания рудных тел участка Западного месторождения «Семизбай».

3. Геологические задачи, последовательность и сроки исполнения, основные методы их решения: разведочные работы

В геологические задачи входит составление проекта на проведение геологоразведочных работ, составление геологической карты месторождения и района работ, геологических разрезов по профилям 119-125, указанных в графических приложениях и подсчета запасов.

Для выполнения поставленных задач проектом предусматривается провести следующие виды работы в соответствии с требованиями действующих инструкций и руководящих материалов ГКЗ:

1. Бурение проектных скважин по сети 50х25 м с выявлением запасов по категории С₁;
2. Изучение гидрогеологических условий образования месторождения;
3. Проведение геофизических исследований в скважинах – гамма-каротажа, электрокаротажа в модификации КС;
4. Опробование керна на уран, радий, гранулометрический состав и карбонатность пород;
5. Составление материалов сводной геологической документации;
6. Подсчет запасов по категории С₁.

В результате выполнения проектируемых работ должна быть закончена детальная разведка участка Западного, месторождения «Семизбай», оценена его промышленная значимость, произведен подсчет запасов по категории С₁.

Начало работ: II кв. 2017г.

Окончание работ: IV кв. 2018г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 105 страниц, 5 рисунков, 41 таблица, 39 источников, 4 приложения.

Ключевые слова: урановое месторождение, геологическое строение района, разведочное бурение, геологоразведочные работы, Семизбай.

Объектом исследования является (ются) Урановое месторождение «Семизбай», участок Западный.

Цель работы – изучение особенностей геологического строения месторождения «Семизбай» и составление проекта детальной разведки участка Западного.

В результате исследования, на основе изучения особенностей геологического строения месторождения «Семизбай», была выбрана рациональная методика проведения геологоразведочных работ на участке Западный.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: применение буровой системы детальной разведки.

Степень внедрения: уровень проекта.

Область применения: детальная разведка.

Экономическая эффективность/значимость работы значимость работы рассчитывается финансовым менеджментом и сметным расчётом.

ESSAY

Graduation qualification work 105 pages, 5 figures, 41 tables, 39 sources, 4 applications.

The object of the study is the uranium deposit "Semizbay", the Western section.

The purpose of the work is to study the features of the geological structure of the Semizbay field and to draw up a detailed exploration project for the Western section.

As a result of the study, based on the study of the features of the geological structure of the "Semizbay" field, a rational methodology for geological exploration at the Western section was chosen.

The main design, technological and technical and operational characteristics: the application of the drilling system for detailed exploration.

Degree of implementation: the level of the project.

Scope: detailed exploration.

Economic efficiency / significance of the work The significance of the work is calculated by financial management and the estimated calculation.

Перечень сокращений

ПСВ – подземное скважинное выщелачивание;

ГМЗ – Гидрометаллургический завод;

ГКЗ – государственная комиссия по запасам;

ПИ – полезное ископаемое;

СРП – прибор сцинтилляционный геологоразведочный (радиометр);

ПРС – почвенно-растительный слой;

ГК – гамма-каротаж;

ИК – индукционный каротаж.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2111	Сартаеву Евгению Нурлановичу

Институт	ИПР	Кафедра	ГРПИ
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	Прикладная геология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения

Область применения: камеральная обработка данных в офисе по проекту «Геология месторождения Семизбай и проект разведочных работ на участке Западного».

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

7.1 Производственная безопасность

7.1.1 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:

- термические опасности (источники, средства защиты);

электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты).

7.1.2 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;
- приведения допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);

7.1 Производственная безопасность

7.1.1 Проанализировать выявленные опасные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения:

- электрический ток;
- пожароопасность.

7.1.2 Проанализировать выявленные вредные факторы при разработке и эксплуатации проектируемого решения:

- отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе и в помещении;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- превышение уровней электромагнитных излучений;
- степень нервно-эмоционального напряжения.

7.2 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.

7.2 Экологическая безопасность

- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы, выхлопные газы);
- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы, утечка горючесмазочных материалов);
- анализ воздействия объекта на литосферу (отходы, нарушение естественного залегания пород);
- решение по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды

7.3 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	7.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях – анализ возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – перечень возможных ЧС на объекте: техногенного характера – пожары в зданиях; – выбор наиболее типичной ЧС: - пожар; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
7.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	7.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности – специальные правовые нормы трудового законодательства (на основе инструкции по охране труда при производстве инженерно-геологических изысканий); – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания рабочих).

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	Грязнова Е.Н.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2111	Сартаев Е.Н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2111	Сартаев Евгений Нурланович

Институт	ИПР	Кафедра	ГРПИ
Уровень образования	Специалист	Направление/специальность	Прикладная геология

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Литературные источники;
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Методические указания по разработке раздела;
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Сборник сметных норм на геологоразведочные работы;
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. <i>Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)</i>	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение;
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Расчёт затрат времени по видам работ;
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Общий расчёт сметной стоимости

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Ольга Петровна Кочеткова	ст. преподаватель		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2111	Сартаев Евгений Нурланович		

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	16
1. Геолого-методическая часть.....	18
1.1 Географо-экономическая характеристика района работ	18
1.1.1 Местоположение месторождения	18
1.1.2 Рельеф	18
1.1.3 Гидрографическая сеть	18
1.1.4 Климат	18
1.1.5 Экономическое развитие района.....	18
1.1.6 Транспортные условия.....	19
1.1.7 Обеспеченность района работ электроэнергией	19
1.1.8 Коэффициенты, влияющие на сметную стоимость проектируемых работ	19
2. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ (исследований)	20
3. Геологическая, гидрогеологическая, геофизическая характеристика объекта работ.....	21
3.1 Геологическое описание района работ.....	21
3.1.1 Стратиграфия.....	21
3.1.2 Магматизм и вулканизм.....	25
3.1.3 Тектоника	25
3.1.4 Полезные ископаемые.....	27
3.2 Геологическая характеристика	27
3.2.1 Стратиграфия.....	27
3.2.2 Магматизм и вулканизм.....	28
3.2.3 Тектоника	28
3.2.4 Описание рудных тел.....	29
3.2.5 Вещественный состав руды.....	30
3.2.6 Генезис месторождения	30
3.3 Гидрогеологические условия месторождения.....	31
3.4 Горнотехнические условия месторождения	33
3.5 Геохимическая характеристика месторождения	33
3.6 Геофизическая характеристика месторождения.	34
4. Специальный вопрос.....	35
4.1 Вещественный состав руд.....	35
4.2 Природные разновидности руд, их химический и минеральный состав	35
4.3 Структурно-текстурные особенности и минеральный состав песчаников семизбайского горизонта	38
4.4 Вывод специальной главы	41
5. Производственно-методическая часть	42
5. Методика, объемы и условия проведения проектируемых работ	42
5.1 Геологические задачи и выбор методики их решений	42
5.2 Геолого-съёмочные работы	43
5.3 Топографо-геодезические работы.....	43
5.4 Разведочное бурение	44
5.5 Геофизические работы	45
5.6 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы.....	47
5.7 Геохимические работы.....	51
5.8 Горнопроходческие работы	51
5.9 Опробование	51
5.9.1 Отбор проб	52
5.9.1.1 Отбор проб из геологоразведочных выработок для химических исследований.....	52
5.9.1.2 Отбор проб по скважинам для химических исследований.....	52
5.9.1.3 Отбор проб для минерально-петрографических исследований.....	53
5.9.1.4 Отбор проб для определения физико-механических свойств руд.....	54

5.9.1.5 Отбор проб для технологических исследований.....	56
5.9.2 Обработка проб.....	56
5.10 Лабораторные исследования руд и пород.....	59
5.11 Метрологическое обеспечение.....	60
5.12 Геологическая документация	61
5.12.1 Проектируемая организация геологической документации на месторождении.....	61
5.12.2 Документация горно-разведочных работ	62
5.12.3 Документация скважин	62
5.13 Документация опробования	66
5.14 Составление сводной документации	66
6. Подсчет ожидаемого прироста запасов.....	67
7. Социальная ответственность	72
7.1 Производственная безопасность	73
7.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	74
7.1.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	76
7.2 Экологическая безопасность	79
7.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	79
7.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	81
8. Техничко-экономическая часть.....	84
8.1 Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования.....	84
8.1.1 Топографо-геодезические работы.....	84
8.1.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы.....	84
8.1.3 Геохимические работы.....	85
8.1.4 Геофизические работы	86
8.1.5 Разведочное бурение	88
8.1.6 Лабораторные исследования руд и пород.....	94
8.1.7 Сводная документация	95
8.2 Расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ.....	96
8.3 Сметная часть.....	99
Заключение.....	102
Список использованной литературы	103
Список таблиц.....	104
Список иллюстраций.....	105

ВВЕДЕНИЕ

Уран (от лат. Uranium), U, радиоактивный химический элемент III группы периодической системы Менделеева, относится к семейству актиноидов, атомный номер 92, атомная масса 238,029; металл. Природный U. состоит из смеси трёх изотопов: ^{238}U – 99,2739% с периодом полураспада $T_{1/2} = 4,51 \cdot 10^9$ лет, ^{235}U – 0,7024%.

($T_{1/2} = 7,13 \cdot 10^8$ лет) и ^{234}U – 0,0057% ($T_{1/2} = 2,48 \cdot 10^5$ лет). Из 11 искусственных радиоактивных изотопов с массовыми числами от 227 до 240 – долгоживущий ^{233}U ($T_{1/2} = 1,62 \cdot 10^5$ лет); он получается при нейтронном облучении тория. ^{238}U и ^{235}U являются родоначальниками двух радиоактивных рядов.

Историческая справка. Уран открыт в 1789 году нем. химиком М. Г. Клапротом и назван им в честь планеты Уран, открытой В. Гершелем в 1781. В металлическом состоянии уран получен в 1841 году франц. химиком Э. Пелиго при восстановлении UCl_4 металлическим калием. Первоначально уран приписывали атомную массу 120, и только в 1871 году Д. И. Менделеев пришёл к выводу, что эту величину надо удвоить.[4]

Природные скопления урана образуются при магматических и гидротермальных процессах, при осадконакоплении, метаморфизме и выветривании пород. Встречаются как собственно урановые месторождения, так и комплексные. Содержания урана в рудах колеблются от сотых долей процента до первых процентов.

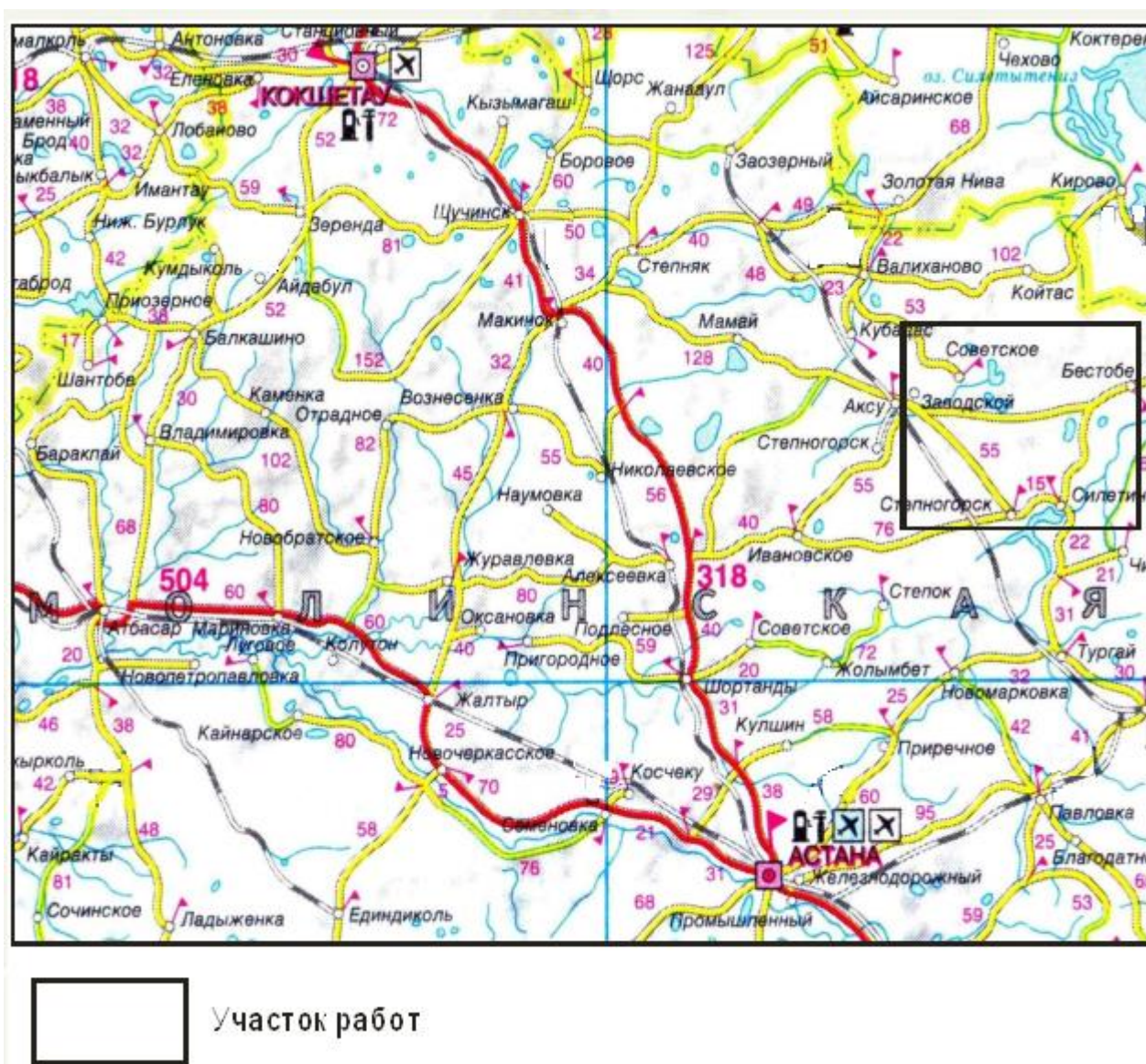
До пуска первых атомных реакторов урановые руды добывались в основном для извлечения из них радия. Мизерные количества урановых соединений использовались в некоторых красителях и катализаторах. Когда из элемента, ни имеющего практически никакого промышленного значения, U превратился в стратегическое сырьё №1, началась настоящая охота за его рудами.

Изотоп U^{235} делится под действием тепловых нейтронов и является основным сырьём для тепловых АЭС. Наиболее распространенный изотоп U^{238} делится под действием быстрых нейтронов и служит сырьём для получения стратегического делящегося материала – плутония.

При среднем содержании урана 2,5 г/т в некоторых горных породах, например в гранитах, его содержание составляет 4,5 г/т.

Полная энергия, «спрятанная» в этих граммах, эквивалентна теплосодержанию сотен тонн каменного угля. Всего в относительно тонком 20-км верхнем слое Земли заключено 10^{14} т U. Количество громадное, способное удовлетворить все энергетические потребности человечества на долгое время. Энергия этого урана оценивается астрономической цифрой – $2,3 \cdot 10^{24}$ киловатт-часов. Это в 10^6 раз больше, чем могут дать все разведанные и предполагаемые месторождения горючих полезных ископаемых. Казахстан является мировым лидером по добыче урана. В своем послании к народу Нурсултан Абишевич Назарбаев подчеркнул о развитии атомной промышленности в Казахстане. Потребность в дешевой атомной энергии будет расти, мы должны развивать собственное производство топлива для атомной энергетики и строить атомные станции в Казахстане.

Рис. 1 Обзорная карта района работ



1. Геолого-методическая часть

1.1 Географо-экономическая характеристика района работ

1.1.1 Местоположение месторождения

Месторождение Семизбай расположено примерно в 110 км северо-восточнее г. Степногорска на территории Уалихановского района Акмолинской области. Месторождение приурочено к северо-восточной окраине Казахского нагорья, которое переходит в Западно-Сибирскую равнину, в районе по наиболее крупным населенным пунктам на севере и юге носящем название Кызылту-Бестюбинский.

1.1.2 Рельеф

Рельеф района месторождения равнинный, холмистый, абсолютные высотные отметки колеблются от 90 до 140 м, относительные превышения холмов и гряд над впадинами не более 20-50 м. Ландшафт типичный для Северного Казахстана – степной с типчаково - ковыльной растительностью и сухостепным разнотравьем. Редко встречаются небольшие колки кустарников и деревьев.

1.1.3 Гидрографическая сеть

Гидрографическая сеть развита слабо. В районе месторождения имеются соленые озера (наиболее крупное оз. Селетытенгиз) и временные водотоки рек Кызымкарасу, Семизбай и Шат. Реки питаются в основном за счет таяния снегов и характеризуются непродолжительным пиком весеннего паводка. Сток рек осуществляется к местному базису оз. Жамантуз. В связи с тем, что месторождение Семизбай находится в 100 км от близлежащего жилого поселка (г. Степногорск) обеспечение питьевой водой можно осуществлять из водозаборной скважины в заброшенном поселке Ворошилово (15 км от месторождения). По данным анализов скважина пригодна для использования в бытовых условиях. А также есть возможность использования воды из водозаборной скважины, которая находится в разрушенном вахтовом лагере.

1.1.4 Климат

Климат района резко континентальный с температурой летом 30 – 35⁰С, зимой -44⁰С. Зима малоснежная, продолжительная, лето жаркое и сухое. Безморозный период начинается со второй половины мая и заканчивается в конце сентября. Годовая сумма осадков не превышает 300 мм, из которых большая часть в виде ливневых дождей приходится на лето. Толщина снежного покрова не превышает 10 см., глубина промерзания грунта от 1,6 до 2,8 м. Характерной особенностью климата являются почти постоянно дующие ветры с преобладанием юго-западных и северо-восточных направлений с максимальной скоростью 18-20 м/сек.

1.1.5 Экономическое развитие района

Район является одним из наименее экономически освоенных в Северном Казахстане. Ближайшие к месторождению промышленные центры, крупные населенные пункты и железнодорожные станции – г. Степногорск (110 км), Заозерное (120 км), Бестюбе (50 км) и железнодорожная станция Кызылту (100 км) – не имеют с ним транспортной связи. Единственной автомагистралью, соединяющей район месторождения (базу РУ-2) с районным центром Уалиханово (80 км.) и п. Степняк (165 км.), является грейдерная дорога с щебеночным покрытием.

1.1.6 Транспортные условия

Дорога от г. Степногорска до месторождения грунтовая. Передвижение по району работ возможно при помощи транспорта повышенной проходимости. Это вахтовки, автобусы типа ВАЗ. Для выполнения производственных работ по бездорожью и для передвижения жилых вагонов, оборудования, передвижения передвижных лагерей между участками необходимо использовать тракторы.

1.1.7 Обеспеченность района работ электроэнергией

В районе работ развита структура энергоснабжения. Обеспечение электроэнергией осуществляется от ЛЭП – 110 кВт, проведенной от рудника Бестюбе, находящегося в 50 км от рудника Семизбай.

1.1.8 Коэффициенты, влияющие на сметную стоимость проектируемых работ

Сметная стоимость геологических работ определяется по каталогу сметной стоимости физической единицы отдельных видов работ по геологическому изучению недр. Определение стоимости показателей физических единиц в каталоге производится по следующим статьям затрат:

- 1) Основная зарплата определяется с учетом отраслевых и тарифных коэффициентов, без применения районного коэффициента и коэффициента за работу в безводных районах
- 2) Дополнительная зарплата принята от основной зарплаты для ИТР-7.9%, для рабочих-5%.
- 3) Отчисления на социальное страхование составляет в размере 30% от фонда оплаты труда.
- 4) Материальные затраты определяются исходя из действующих норм расхода сырья, материалов, топлива, энергии на единицу объема работ и фактических цен, сложившихся на момент составления каталога с учетом действующих транспортно-заготовительных расходов.
- 5) размер накладных расходов и плановых накоплений принимаются согласно Приказу Комитета геологии, охраны и использования недр РК №51-П в размере 15% и 16,5%.

2. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ (исследований)

Планомерные геолого-поисковые работы уранового месторождения Семизбай-У начались в 1973 году Степногорской геологоразведочной экспедицией и оценено как крупный промышленный объект, довольно сложный в геологическом отношении. В дальнейшем были начаты работы по подготовке данных для сравнения методов отработки месторождения открытыми и подземными горными способами с последующей гидрометаллургической отработкой руд, подземным скважинным выщелачиванием. Для оценки применимости способа ПВ были проведены лабораторные исследования, в результате которых получены удовлетворительные данные, указавшие на принципиальную возможность отработки основной массы руд данным способом. Эти данные послужили основой для постановки натурных работ. Недостаточная инженерная подготовленность к опыту, выразившаяся в неверно принятой схеме отработки с применением баражных скважин и недостаточный учет сложной литолого-фильтрационной неоднородности разреза привели к неоднократному изменению режима работ. В итоге опыт не был доведен до конца, хотя принципиальная возможность применения способа ПВ была доказана и получила подтверждение основными результатами лабораторных исследований. Опыт был прекращен в административном порядке. В 1976 году по результатам поисковых работ предприятием был составлен ТЭД, которым наиболее целесообразным был призван вариант разработки месторождения открытым горным способом с переработкой руды на ГМЗ.

Открыто месторождение в 2007 году, частично разведано с промышленными категориями. В настоящее время разведочная часть разрабатывается, но существует необходимость наращивания запасов на флангах месторождения для обеспечения дальнейшей работы предприятия.

3. Геологическая, гидрогеологическая, геохимическая, геофизическая характеристика объекта работ

3.1 Геологическое описание района работ

3.1.1 Стратиграфия

В геологическом отношении район месторождения располагается на северной окраине Ишкеольмесского антиклинория, в зоне погружения складчатого фундамента северо-восточной части Казахского щита под мезозойско-кайнозойским осадочным чехлом Западно-Сибирской плиты.

Палеозойский фундамент (PZ) сложен многофазовым существенно гранитоидным массивом Жаманкойтас и его обрамлением, представленным преимущественно вулканогенными и осадочными комплексами среднего ордовика (O₂).

Незначительно развиты в районе метаморфические комплексы протерозоя (PR) (на западе), вулканогенно-осадочные породы кембрия (Є) (на севере, в центре и на юге), девона (D), и карбона (C) (на севере).

Жаманкойтасский существенно гранитоидный массив охватывает центральную часть района. Слагающие массив интрузивные тела относятся к Кыркудукскому нижний силур (S₁), Боровскому (верхний девон (D₃).

Мезо-кайназойский (MZ-KZ) чехол представлен западной частью палеоречной системы, где в слабо литифицированных пестроцветах Семизбайской депрессии локализована семнадцатикилометровая зона промышленного уранового оруденения. Оруденение размещается в части Семизбайской палеодолины, где она «рассекает» гранитоиды Жаманкойтасского массива.

В областях, где породы чехла перекрывают другие породы палеозойского фундамента, промышленное оруденение не установлено.

Промышленные руды Семизбайского месторождения в восточной части ограничены областью каленообразного перегиба Семизбайской палеодолины с изменением ориентировки её оси с субширотной на субмеридиональную. Ориентировка палеодолины и её изгибы скорее всего унаследуют и пространственно связаны с довольно крупными субширотными и субмеридиональными северо-западными расколами в палеозойском фундаменте.

Палеозойская группа
Кембрийская система
Нижний отдел (Є₁)

Разрез описываемого района распространен в пределах эвгеосинклинальной зоны и включает в себя вулканогенно-осадочные толщи остроугольного типа.

В описываемом районе породы кембрия (Є₁) слагают серию антиклинальных поднятий в западном эндоконтакте Жаманкойтасского массива и два горста на юго-востоке.

К нижнему кембрию (Є₁) относится толща вулканогенных образований, представленная диабазами, диабазовыми порфиритами, миндалекаменными порфиритами, конгломератами, также встречаются эффузивы и их туфы, линзы и прослои яшмовидных пород.

В описываемом районе относимые к кембрию эффузивы и их туфы имеют ограниченное развитие и слагают небольшие по площади антиклинальные поднятия (горсты), ограниченные разломами.

По своей формационной принадлежности вулканогенные образования бошекульской серии относятся к спилит-диабазовой формации, характерной для ранних этапов развития эвгеосинклинали. Мощность свиты превышает 500м.

Ордовикская система
Средний отдел
Лланвирийский ярус (O₂l)

Отложения ордовикской системы приурочены к геосинклинальным прогибам.

Прослеживаются в виде полосы шириной 2,5-3,5 км. от озера Алкасор на юге до урочища Семизбай на севере. Эта полоса имеет на юге близмеридиональное простирание, которое затем на севере меняется на северо-западное.

Сложена свита, в основном, чередующимися алевролитами, песчаниками, а также пепловыми туфами и туффитами, появляющимися в верхах разреза, порфиритами андезит-базальтового состава, туфоагломератами, кремнистыми аргиллитами. Отмечается постепенная смена крупнозернистыми алевролитами вверх по разрезу.

Взаимоотношения свиты с кембрийскими отложениями на рассматриваемой площади тектонические, выше согласно, с постепенными переходами налегает толща осадочно-вулканогенных пород, относимая к сагской серии среднего ордовика (O₂).

Песчаники и алевролиты часто несут следы эпигенетических изменений, проявившихся главным образом в окварцевании и эпидотизации. Мощность отложений свиты в районе превышает 500 м.

Ордовикская система
Средний отдел
Лландейловский ярус (O₂ld)

Отложения Лландейловского яруса, представленные флишеподобными терригенными образованиями, на юго-востоке района слагают серию синклинальных складок северо-западного простирания. Для разреза яруса характерно двух- или трехчленное ритмичное строение, обусловленное закономерным чередованием конгломератов, песчаников и алевролитов, андезитовых порфиритов и их туфов. В основании яруса залегает базальный горизонт конгломератов, конглобрекчий, постепенно переходящих выше по разрезу в гравелиты и пудинговые конгломераты. В состав этих пород входят преимущественно обломки и галька нижележащих вулканогенных образований сагской серии, сцементированные песчаным цементом.

Выше горизонта базальных конгломератов залегают линзующиеся известняки. Последние не выдержаны как по мощности, так и по простиранию и картируются только южной части восточного фланга площади. Выше по разрезу залегают переслаивающиеся песчаники и алевролиты, они же и завершают разрез яруса. Мощность Лландейловского яруса – 1200 м.

Ордовикская система
Средний отдел
Карадокский ярус. (O₂k)

Эффузивно-пирокластические и вулканогенно-осадочные образования этой серии имеют относительно широкое развитие на востоке и западе района.

Преимущественным развитием в разрезе серии пользуются вулканогенные образования, представленные плагиоклазовыми андезитовыми, андезито-базальтовыми, андезито-дацитовыми, дацитовыми порфиритами и их туфами. В верхней части разреза преобладают туфы и туфобрекчии вышеперечисленных составов с редкими линзами и прослоями гравелитов, вулканомиктовых песчаников и алевролитов. В нижней части разреза

породы имеют зеленовато-серую, серую и темно-зеленую окраску, в верхней, преимущественно туфовой части, преобладают бурые, красновато-бурые и коричневатосерые цвета. Мощность разреза яруса превышает 1000 м.

Ордовикская система
Средний отдел
Ашгильский ярус (O_{3as})

Образования ашгильского яруса менее распространены в районе по сравнению с предыдущими ярусами. Они развиты в северо-западной части площади и в юго-восточном углу района. Породы ашгильского яруса несогласно перекрывают отложения карадокского яруса.

Ярус сложен существенно вулканогенными образованиями, представленными серыми, зеленовато-серыми, реже темно-серыми базальтовыми, андезитовыми порфиритами и их туфами, с явным преобладанием последних, причем разности основного и кислого состава, как правило, разделены в пространстве, конгломератами, песчаниками, и алевролитами. Наличие в разрезе свиты дацитовых и липарито-дацитовых порфиритов и их туфов является отличительной особенностью образований ашгильского яруса. Мощность образований яруса превышает 500 м.

Силурийская система (S)

Силурийская система занимает незначительную часть площади. Породы этого возраста обнажаются на дневной поверхности в западной части района. Небольшой блок аналогичных образований проявлен малочисленными выходами и высыпками в тектоническом блоке в северо-западной и южной части Семизбайской депрессии.

Границы серии с вышележащими породами повсеместно тектонические. Система сложена агломератовыми туфами кварцевых порфиров, флюидалные лавы, альбитофиры, андезитовые и базальтовые порфириты, прослой песчаника и конгломератов. Мощность отложений составляет около 500 м.

Девонская система
Верхний отдел.
Франский ярус (D_{3f})

Девонская система Северного Казахстана чрезвычайно разнообразна и представлена как континентальными, так и морскими отложениями; среди тех и других значительное место занимают вулканогенные образования.

Песчаники, конгломерат-песчаники, крупногалечные конгломераты относимые к верхнему девону, на исследуемой площади имеют ограниченное распространение и развиты на локальных участках на юге территории к западу от озера Кызылсор и северо-западнее Аркалыкского массива. Мощность песчаников 500 м.

Девонская система
Верхний отдел
Фаменский ярус (D_{3fm})

В юго-восточном углу района образования фаменского яруса слагают Айбасскую вулканическую структуру, заходящую в контур описываемого района своей южной частью.

Ярус сложен существенно эффузивными породами и представлен серыми известняками, лавобрекчиями и туфами кислого состава, порфиритами. Суммарная мощность яруса в пределах описываемого района около 800 м.

Каменноугольная система
Нижний отдел
Турнейский ярус (C_{1t})

Разрез отложений турнейского яруса представлен светло-серыми, белыми, желтовато-бурыми слабо окрашенными мергелями и мергелистыми известняками, серыми окремненными пористыми известняками и серыми пористыми мергелями. По многочисленным определениям фауны, возраст известково-мергелистых отложений однозначно определяется как турнейский ярус (русаковский горизонт).

По северной периферии отложений турнейского яруса выделены имеющие крайне ограниченное развитие массивные и слоистые, часто песчанистые известняки темно-серого цвета. А по обильной фауне фораминифер и брахиопод возраст их установлен как раннерифейский. Мощность отложений 200 м.

Каменноугольная система
Нижний отдел
Визейский ярус (C_{1v})

Турнейские отложения сверху по разрезу сменяются согласно залегающими известково-глинистыми отложениями, относящимися к визейскому ярусу.

Разрез этих отложений представлен снизу вверх темно-серыми аргиллитами, известковистыми алевролитами, светло-серыми полимиктовыми мелкозернистыми песчаниками, черного цвета аргиллитами, крупно- и среднезернистыми песчаниками, темно-серыми аргиллитами с углефицированной органикой и окремненными песчаниками темно-серого цвета, известняками. Мощность отложений – 200 м.

Меловая система
Верхний отдел (K₂)

Отложения верхнего мела (K₂) распространены ограниченно, в пределах собственного месторождения не отмечены, вскрываясь скважинами лишь в северной, северо-восточной части моноклизы и во внутренней части моноклизы к югу и северо-востоку от озера Селетытенгиз, где выполняют неглубокие депрессии. Представлены они морскими зеленовато-серыми глинами с большим количеством светлой слюды; к западу (в прибрежной зоне), породы обогащаются алевролитами и мелкозернистым песчаным материалом. Также в нижней части наблюдается кварц-глауконитовый гравийник и песками с фосфоритовыми конкрециями, и мелководно-морские преимущественно песчаные и песчано-глинистые образования. Мощность отложений составляет около 150 метров.

Палеогеновая система
Олигоцен (P₃)

Отложения олигоцена (P₃) развиты в северной, северо-восточной и центральной частях района, переходящий на складчатый фундамент. Представлены они аллювиальными русловыми образованиями, кварцевыми песками гравелитами переслаивающимися с пойменными, алевролитами и глинами содержащими углефицированные растительные остатки. Озерно-болотные отложения – алевроиты, глины с обилием растительной органики. Мощность отложений колеблется в пределах 240 м.

Четвертичная система (Q)

Четвертичные отложения (Q) пользуются повсеместным распространением. В западной части района, в области сводового поднятия, к ним относятся нерасчлененные элювиально-делювиальные образования водораздельных пространств и склонов. На остальных площадях, в бассейнах речных долин (Селеты, Оленты и другие), четвертичные образования представлены озерно-аллювиальными песками, глинами, галечниками, суглинками. Озерными отложениями в виде разнообразных глин, суглинков, песков, покрывающими почти сплошным маломощным чехлом всю территорию Семизбайской депрессии. Мощность их обычно до 12 м.

3.1.2 Магматизм и вулканизм

Магматические породы от основного до кислого составов занимают около 60% площади района и расчленяется на интрузивный комплекс – боровской (S_2 - D_1). Мощные проявления интрузивного магматизма связаны с инверсионной и орогенной стадиями развития каледонской геосинклинали. В орогенную стадию (поздний силур (S_2) – ранний девон (D_1)) происходит внедрение магмы и образование лейкократовых, биотитовых порфировидных гранитов и аляскитов (боровской комплекс). Интрузивный магматизм орогенной стадии завершается формированием малых интрузий липарит-гранитовой формации, представленной штоками и дайками фельзитов, кварцевых порфиров, гранит-порфиров (ранний и средний девон (D_{1-2}), аралаульский комплекс).

Граниты (γ) – интрузивные плотнокристаллические светлые породы кислого состава. В гранитах содержатся такие минералы как кварц, полевой шпат, слюды, а иногда присутствует роговая обманка. Полевые шпаты неправильной формы: цвет их белый сероватый. Цвет полевых шпатов задает цвет гранита. Полевые шпаты представлены ортоклазом и кислыми плагиоклазами и олигоклазами. Кварц имеет серые и белые цвета. Биотит образует мелкие кристаллы черного цвета.

Из аксессуарных минералов в гранитах встречаются титанит, циркон, апатит, рутил, ортит, магнетит и пирит. В краевых частях интрузии чаще всего встречается гранаты и турмалин.

По структуре интрузия имеет зернистость, а по крупности зерен различают крупно-, средне-, мелкозернистые граниты. С гранитной магмой генетически связаны пневматолитовый, пегматитовый и гидротермальный процессы, а также минералообразования, рудообразования и другие процессы, в результате которого образуются различные полезные ископаемые.

3.1.3 Тектоника

Район месторождения расположен в восточной части Северного Казахстана, относящейся к эвгеосинклинальной зоне калеонид Центрального Казахстана – Северного Тянь-Шаня. Тектоническая позиция района в более узком плане определяется положением его в сложно-построенной области сочленения северной части Селетинского синклинория с Ишкеольмесским антиклинорием.

В истории развития калеонид Северного Казахстана, в том числе и описываемого района, выделяются два крупнейших цикла: протерозойский (PR) и фанерозойский.

Протерозойский цикл (PR) непосредственно в районе отражен лишь заключительными субплатформенной и платформенной стадиями развития. Первая воспроизводится по аркозовому составу кокшетауской серии, формирующейся в прибрежно-

морских условиях в широких, неглубоких, но относительно быстро погружающихся грабенообразных прогибах и сравнительно спокойной тектонической обстановке. Развитие структур завершилось в конце позднего рифея (PRR₁) в результате Байкальского диастрофизма.

В это время закладывается меридиональная Целиноградская зона разломов, вдоль которой формируется Ишкеольмесское поднятие. К началу кембрия (Є₁) район представлял собой пенепленизированную в течение венда при аридном субконтинентальном режиме платформу.

Фанерозойский цикл (F) включает три этапа: собственно геосинклинальный (нижнепалеозойский Є₁-S₂), заключительный или постинверсионный (средне-верхнепалеозойский S₂-P), и платформенный (мезокайнозойский T-Q). Собственно геосинклинальный этап подразделяется на раннегеосинклинальную (Є₁-Є₃), позднегеосинклинальную (O₁-O₃) и инверсионную (O₃-S₂) стадии развития каледонид.

Раннегеосинклинальная стадия (Є₁-Є₃), характеризуется устойчивым интенсивным опусканием в пределах первичных геосинклинальных прогибов, заложенных вдоль зон глубинных разломов. В течение этой стадии накапливались отложения характерные для вулканогенных эвгеосинклинальных прогибов, включающие спилит-диабазовую, порфиритовую (Є₁₋₂), кремнисто-яшмовую (Є₂), теригенно-карбонатную и андезитовую (Є₃) формации.

С этой стадией связано внедрение мелких интрузивных массивов передотит-пироксенитовой и габбро-плагиогранитной формации.

Позднегеосинклинальная стадия (O₁-O₃) характеризуется формированием вторичных интрагеосинклинальных прогибов, в пределах которых происходит интенсивное накопление отложений аспидной (O₁₋₂), вулканогенной андезитовой (O₂) и карбонатно-терригенной (O₃) формаций.

Инверсионная стадия (O₃-S₂) знаменует собой общую инверсию территории, связанную с главной фазой складчатости. Она характеризуется интенсивной магматической деятельностью: излиянием лав андезито-базальтового, андезитового и дацитового состава (O₃S₁) и внедрением крупных масс гранитоидов (S₁).

Заключительный или постинверсионный этап подразделяется на раннюю орогенную (S₂-D_{3f}) стадию и позднюю стадию пенепленизации (D_{3fm}-P). Орогенная стадия (S₂-D_{3f}) заключительного этапа характеризуется преобладанием контрастных блоково-глыбовых движений на фоне общего воздымания; происходит интенсивное горообразование. В это время происходит внедрение интрузивов гранитной формации (S₂-D₁;D₂) и проявляется субаэральный вулканизм, выразившийся в излиянии лав трахидацитового и липаритового состава, внедрение субвулканических тел того же состава.

В конце орогенной стадии (D₂-D₃) в пределах межгорных впадин накапливаются красноцветные молассовые образования.

Стадия пенепленизации (D_{3fm}-P) характеризуется накоплением в пределах обширных впадин морских осадков терригеннокарбонатной и угленосной формации (D_{3fm}-C₂), сменяющихся выше пестроцветной терригенной формацией.

Ранняя стадия платформенного этапа характеризуется медленным равномерным по скорости опусканием тектонических блоков. С этой стадией связано, в частности, начало формирования депрессий типа Семизбайской, которые выполнены континентальными осадками мощностью до 200 и более метров.

С поздней собственно платформенной стадией связано формирование маломощного чехла рыхлых отложений.

Складчатые структуры палеозойского основания многочисленны, и поскольку они к формированию руд месторождения прямого отношения не имеют.

Платформенный чехол представлен мезо-кайнозойскими (MZ-KZ) горизонтально залегающими отложениями мощностью до 200 и более метров.

Депрессии обнаруживают связь с субширотным и субмеридиональным разрывными нарушениями, которые определяют их конфигурацию.

На данном участке работ разрывные нарушения не проявляются.

3.1.4 Полезные ископаемые

Руды месторождения Семизбай являются мономинеральными урановыми. Обнаруженные в зоне уранового оруденения незначительные повышенные содержания скандия, молибдена, ванадия, рения и германия могут представлять лишь геохимический интерес. Концентрации, превышающих установленные минимально-промышленные значения этих элементов, не выявлено.

Скандий в рудах и рудовмещающих породах распределен довольно равномерно, создавая несколько повышенные концентрации в тонкозернистых литологических разностях (20÷30 г/т), наиболее высокие концентрации отмечены в глинах и алевролитах. В проницаемой части разреза его содержания колеблются от следов до 10÷15 г/т, составляя в среднем 5÷7 г/т.

Содержание молибдена в рудах и рудовмещающих породах достигает в отдельных пробах 0,11 %. Наиболее высокие его концентрации тяготеют к сероцветным отложениям.

Содержание ванадия в рудовмещающих породах колеблется от 10 до 400 г/т. Глинистые отложения обогащены ванадием больше. Среди проницаемых отложений повышенные его концентрации отмечены в табачно-зеленых (118 г/т) и рудоносных серых (195 г/т) песчаниках.

Повышенные содержания германия отмечаются в пробах, обогащённых органикой, где его содержание колеблется от 0 до 0,3 %, составляя в среднем 0,005%.

3.2 Геологическая характеристика

3.2.1 Стратиграфия

Мезо-кайназойский (MZ-KZ) чехол представлен западной частью палеоречной системы, где в слабо литифицированных пестроцветах (J₃-K₁) Семизбайской депрессии локализована семнадцатикилометровая зона промышленного уранового оруденения. Оруденение размещается в части Семизбайской палеодолины, где она «рассекает» гранитойды Жаман-койтасского массива.

В областях, где породы чехла перекрывают другие породы палеозойского фундамента, промышленное оруденение не установлено.

Ордовикская система
Средний отдел
Сарыбидайкская свита (O_{2sb})

Сарыбидайкская свита имеет незначительное распространение в северной и южной частях в виде широких полос. Имеет контакт с интрузивными породами типа гранитов и гранодиоритов. Отложения представлены андезитовыми порфиритами, туфами, туфопесчаниками, присутствуют линзы гравелитов, алевролитов, песчаников. Мощность отложений 500м.

Меловая система
Нижний отдел
Киялинская свита (K₁kl₂)

Киялинская свита имеет значительное распространение в северо-восточной, юго-восточной, центральной, западной частях. Залегание с верхне и ниже лежащими породами несогласное. Породы представлены переслаиванием пестроцветных песчаников и

алевролитов с линзами темносерых глин, углистых алевролитов. Мощность отложений 1000м.

Четвертичная система (Q)

Четвертичные отложения (Q) пользуются повсеместным распространением. К ним относятся нерасчлененные элювиально-делювиальные образования водораздельных пространств и склонов. Четвертичные образования (Q) представлены озерно-аллювиальными песками, глинами, галечниками, супесями. представлены разнообразными глинами, суглинками, песками, покрывающими почти сплошным маломощным чехлом всю территорию Семизбайской депрессии. Мощность их обычно до 10-12 м.

3.2.2 Магматизм и вулканизм

Магматические породы от основного до кислого составов занимают около 40% площади района и расчленяется на интрузивный комплекс – боровской (S_2 - D_1). Мощные проявления интрузивного магматизма связаны с инверсионной и орогенной стадиями развития каледонской геосинклинали. В орогенную стадию (поздний силур (S_2) – ранний девон (D_1)) происходит внедрение магмы и образование лейкократовых, биотитовых порфировидных гранитов и аляскитов (боровской комплекс). Интрузивный магматизм орогенной стадии завершается формированием малых интрузий липарит-гранитовой формации, представленной штоками и дайками фельзитов, кварцевых порфиров, гранит-порфиров (ранний и средний девон (D_{1-2}), аралаульский комплекс).

Граниты (γ) – интрузивные полнокристаллические светлые породы кислого состава. В гранитах содержатся такие минералы как кварц, полевой шпат,

слюды, а иногда присутствует роговая обманка. Полевые шпаты неправильной формы: цвет их белый сероватый. Цвет полевых шпатов задает цвет гранита. Полевые шпаты представлены ортоклазом и кислыми плагиоклазами и олигоклазами. Кварц имеет серые и белые цвета. Биотит образует мелкие кристаллы черного цвета.

Из аксессуарных минералов в гранитах встречаются титанит, циркон, апатит, рутил, ортит, магнетит и пирит. В краевых частях интрузии чаще всего встречается гранаты и турмалин.

По структуре интрузия имеет зернистость, а по крупности зерен различают крупно-, средне-, мелкозернистые граниты. С гранитной магмой генетически связаны пневматолитовый, пегматитовый и гидротермальный процессы, а также минералообразования, рудообразования и другие процессы, в результате которого образуются различные полезные ископаемые.[4]

3.2.3 Тектоника

Район месторождения находится на северной окраине Ишкеольмесского антиклинория, в зоне погружения складчатого фундамента северо-восточной части Казахского щита под мезозойско-кайнозойский осадочный чехол Западно-Сибирской плиты Урало-Сибирской эпипалеозойской платформы. Основной структурой является Семизбайская эрозионно-тектоническая депрессия, которая представляет собой древнюю долину, выполненную терригенными мезозойско-кайнозойскими отложениями аллювиально-пролювиального генотипа. Протяжённость депрессии с запада на восток более 40 км, ширина от 2 до 5 км. Мощность осадочных пород увеличивается от 50 м в верховьях депрессии до 180 м и более в её нижней восточной части.

Палеозойский фундамент в домезозойское время был разбит многочисленными разрывными нарушениями различной ориентировки. Наиболее широко проявлены нарушения северо-западного и северо-восточного направлений. В узлах пересечения некоторых из них отмечаются аномальные концентрации золота, молибдена и урана.

Субширотные зоны разломов прослеживаются вдоль бортов впадины, определяя её конфигурацию. Верхняя часть гранитов представлена зонами интенсивной трещиноватости, мощность которых достигает 10÷30 м в северном борту депрессии и 20÷50 м – в южном.

Мезо-кайнозойские отложения в пределах депрессии залегают почти горизонтально, погружаясь полого в восточном направлении к осевой части депрессии. Местами их залегание осложнено флексурными изгибами, линейными складками и тектоническими нарушениями с амплитудой смещения по ним от десятков сантиметров до 20÷25 м.

Разрывные нарушения

Месторождение имеет отчетливо выраженное блоковое строение, которое обусловлено дифференцированными по направлению и скорости движениями по разрывным нарушениям отдельных участков земной коры. Результатом этих движений явилось совмещение на современном эрозионном уровне геологических формаций, относящихся к различным структурным этажам и ярусам. Разновозрастные блоки пород приведены в соприкосновение по разрывным нарушениям различного направления.

Наиболее существенную роль в формировании структурного плана района играют разновозрастные по заложению системы крупных нарушений четырех направлений – меридиональные, субширотные, северо-западные и северо – восточные.

Наиболее мощные зоны разломов контролируют положение малых интрузий, даек, вулканических аппаратов, зон гидротермально-метасоматических изменений пород и эндогенных ореолов различных элементов, положение и конфигурацию Семизбайской палеодолины.

3.2.4 Описание рудных тел

Рудные тела залегают кулисообразно в пределах верхнего рудоносного горизонта и нижнего и группируются вблизи прибортовых частей депрессии. Рудные пересечения по скважинам имеют резко переменную мощность. Продуктивные толщи, залегают на глубине 60-95 м от поверхности и имеют переменную мощность от 0,5 до 7,3 м. Руды месторождения визуально не отличаются от вмещающих пород и выделяются только по результатам опробования. Уран в них находится в минеральной сорбированной форме. Линия выклинивания промышленного оруденения в плане имеет извилистую конфигурацию. В связи с прерывистостью оруденения в вертикальном сечении отмечается сложное расщепление рудных залежей с образованием в разрезе цепочки уплощенных линз с многочисленными языкообразными ответвлениями. На участках сочленения зачастую создаются роллообразные формы. Конфигурация рудной залежи не всегда подчиняется слоистости вмещающих пород, в большей степени она обусловлена прихотливыми литолого-фациальными границами, определяющими положение рудных концентраций. В плоскости залегания и по простиранию рудных залежей параметры оруденения характеризуются не закономерной умеренной изменчивостью. Рудные залежи, отличающиеся большой мощностью до 10м, повышенным содержанием урана слагает отдельные изолированные участки, которые не образуют крупных четких зон или струй. Содержание урана в контурах рудных залежей колеблется от тысячных долей процента до первых процентов. Средние содержания по рудным залежам изменяются от 0,020 % до 0,127 %, продуктивность – от 1,9 до 9,13 кг/м². Среднее содержание урана в рудах по месторождению – 0,056 %.

По сложности геологического строения месторождение относится к 3 группе сложности – рудное тело представлено пластообразным типом оруденения.

3.2.5 Вещественный состав руды

Урановая минерализация на месторождении установлена во всех литологических разностях осадочных пород. Основное количество урана сосредоточено в песчано-глинистой фракции.

Промышленное оруденение приурочено к сероцветным пескам. По химическому составу руд пески являются алюмосиликатными. По гранулометрическому составу это средне-мелкозернистые пески. Удельная масса урана $19,05 \text{ г/м}^3$.

Уран в рудах находится в минеральной и сорбированной формах. Сорбированный уран связан с углефицированными обломками растений, глинистыми минералами цемента и гидроокислами железа. Минералы урана представлены коффинитом, настураном, урановыми чернями и редко встречающимися вторичными минералами. Кроме того, в незначительном количестве присутствуют ураносодержащие ильменит, титаномагнетит и лейкоксен. Распределение урановых минералов, в основном, тонкодисперсное, образующие вкрапленность в межзерновом глинисто-алевритовом заполнителе. Хорошо растворимые урановые минералы, находясь в тонкодисперсной форме в основном, в составе карбонатно-алеврито-глинистого заполнителя рудных песчаников, где они присутствуют в тесной ассоциации с углефицированным веществом и дисульфидами железа, легко переходят в раствор слабо концентрированной серной кислоты.

Распределение урановых минералов в рудах неравномерное – в бедных они отмечаются лишь в виде мелких и редких выделений, в участках богатого оруденения – образуют густую вкрапленность и небольшие стяжения, иногда полностью замещая глинистый цемент и частично развиваясь по обломкам. В большинстве случаев настуран и коффинит находятся в тесной ассоциации с пиритом и марказитом.

В рядовых рудах наиболее распространены равномерно-рассеянная, пятнистая и смешанная текстуры; в богатых – обычно вкрапленная, сгустковая и цементная. Руды других текстур – полосчатая, конгломератовидная встречаются эпизодически. Рудам в глинистых песчаниках и гравелитах, урановая минерализация в которых связана с углефицированной растительной органикой, свойственна органогенная текстура.

В рудоносных серых глинах и алевролитах уран связан, главным образом, с разностями глин, обогащённых органическим веществом и сульфидами железа. Содержание $C_{\text{орг.}}$ колеблется от 0,2 до 3,5 %; количество сульфидов – 1-5 %. Уран присутствует, в основном, в виде тонко рассеянной фракции, главным образом, в сорбированной форме. Настуран, коффинит, черни фиксируются лишь в обогащённых рудах.

Рудоносные полимиктовые песчаники разной зернистости являются наиболее распространённым типом руд. Это, главным образом, серые и зеленовато-серые разности с повышенным содержанием $C_{\text{орг.}}$ ($0,25 \div 7,0$ %) и сульфидов железа ($0,5 \div 5,0$ %). Содержание урана колеблется в широком диапазоне, достигая $5 \div 8$ % в обломках углефицированной древесины и близ скоплений сульфидов.

Рудоносные гравелиты и конгломераты серой, зеленовато-серой и пятнистой окраски характеризуются плохой сортировкой материала. В них также широко распространены сульфиды железа и обломки углефицированной древесины. Урановое оруденение имеет неравномерный пятнистый характер распределения. Уран находится в сорбированной форме в глинистых минералах и обломках органики, но значительная часть его заключена в скоплениях с сульфидами железа.

3.2.6 Генезис месторождения

Урановое месторождение Семизбай относится к группе гидрогенных месторождений. Генезис месторождения пластово-инфильтрационный. Месторождение приурочено к песчано-глинистым отложениям. Не выветренные залежи состоят из уранинита, пирита и других сульфидов, заполняющих поры в боковой породе и находящихся обычно в

ассоциации с углеродом, который присутствует в форме древесного или асфальтитового материала. Отдельные рудные скопления залегают почти параллельно напластованию и имеют пластообразную, почти удлиненную форму. Большим развитием руды там, где в песчаниках имеются мощные водопроницаемые зоны. Вмещающие породы представлены песчаниками, глинами, конгломератами, алевролитами. Распределение залежей, как правило, соответствует особенностям осадконакопления, значительно реже они контролируются трещинами и интрузивными породами. Месторождение произошло от глубинного источника, откуда рудный материал был перенесен по трещинам в горизонты водопроницаемых пород и далее к месту своего отложения. Температура во вмещающих породах, возможно была в пределах от 70 до 120°C, а давление от 200 до 800 атм. Химические факторы, которые приводили к выделению рудных минералов, говорят о том, что выделение было вызвано восстановлением происходившим, возможно, при распаде органического материала. Осадочные структуры также сыграли важную роль в локализации руды. Форма проницаемых фаций не позволила растворам расплыться слишком широко и обеспечила таким образом, возможность заметной концентрации металлов при их осаждении из растворов. Кроме того, как показывает приуроченность рудопроявлений к излучинам древних русел и границам более проницаемых зон, некоторые структуры играли роль ловушек для руды. Механизм этих ловушек не понятен; возможно, что их более низкая проницаемость уменьшила скорость просачивающихся рудных растворов до такой степени, что осажденный рудный материал мог сформироваться и закрепиться, по видимому, путем замещения органического вещества, глины и других пород.

3.3 Гидрогеологические условия месторождения

Семизбайская депрессия в гидрогеологическом отношении приурочена к зоне сочленения Центрально-Казахстанского гидрогеологического района и Иртышского артезианского бассейна, входящего, в свою очередь, в систему Западно-Сибирских артезианских бассейнов.

По литолого-стратиграфическим признакам, условиям залегания в пределах рудовмещающей структуры выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы:

1. Комплекс верхнечетвертичных и современных аллювиальных и озёрно-аллювиальных отложений.
2. Люллинворский горизонт эоцена.
3. Покурский горизонт нижнего-верхнего мела.
4. Первый верхнесемизбайский комплекс верхней юры – нижнего мела (надрудный горизонт).
5. Второй верхнесемизбайский горизонт верхней юры – нижнего мела (верхний рудный горизонт).
6. Нижнесемизбайский комплекс верхней юры – нижнего мела (нижний рудный горизонт).
7. Трещинные, порово-трещинные воды комплекса скальных пород кристаллического фундамента (подрудный горизонт).

Водоносный комплекс верхнечетвертичных и современных аллювиальных, озёрных, озёрно-аллювиальных отложений имеет сплошное распространение в центральной и восточной части депрессии. Мощность комплекса 1,0÷11,5 м. Глубина свободной поверхности 3,5÷7,8 м. Дебиты скважин в восточной части 7÷17 м³/сут. Коэффициент фильтрации 1,1÷5,4 м/сут.

Воды по составу пёстрые хлоридно-сульфатные натриевые с минерализацией от 0,7÷0,9 до 34,7 г/л и более. Из-за спорадического распространения, незначительных дебитов, высокой минерализации, отсутствия потребителей, в пределах депрессии воды этого комплекса не используются.

Люллинворский горизонт эоцена развит в восточной части депрессии. Глубина свободной поверхности горизонта $1,0 \div 7,7$ м, мощность $0,3 \div 15$ м; дебит скважин $0,04 \div 0,54$ м³/сут. при понижениях $4,7 \div 7,5$ м. Минерализация – от 0,4 до 4,2 г/л. По составу воды сульфатно-хлоридные натриевые и хлоридно-сульфатные натриевые. Подземные воды горизонта не используются.

Покурский водоносный горизонт заходит в семизбайскую депрессию в виде «языка» с востока, не имея развития в западной и северо-западной частях. Глубина залегания кровли горизонта изменяется от 7,6 до 16,5 м, а мощность – от 1,0 до 10,0 м. Дебиты скважин $38 \div 46$ м³/сут при понижениях $0,2 \div 1,0$ м. Удельные дебиты $38 \div 230$ м³/сут. Коэффициент фильтрации до 15 м/сут. Минерализация вод $0,52 \div 0,68$ г/л. Воды хлоридно-сульфатные натриевые или смешанные натриевые. Подземные воды горизонта не используются.

Первый верхнесемизбайский водоносный комплекс распространён в пределах депрессии повсеместно и включает в себя все водоносные слои и линзообразные прослои песков и песчаников. Общая мощность комплекса $8 \div 80$ м.

Комплекс опробован гидрогеологическими скважинами в восточной части депрессии. Глубина залегания уровней изменяется от 1,0 до 14,7 м. Величина напора над кровлей составляет от 3,5 до 49,8 м. Абсолютные отметки пьезометрической поверхности водоносного горизонта снижаются с запада на восток от 98 до 79 м. Дебиты скважин варьируют в широких пределах – от 11 до 328 м³/сут при понижениях от 3 до 35 м, удельные дебиты – $1,1 \div 20,0$ м³/сут. Коэффициент фильтрации – от 0,06 до 5,9 м/сут, составляя в среднем 0,6 м/сут. Минерализация вод изменяется от 1,9 до 6,8 г/л. Воды по составу хлоридно-сульфатные натриевые с pH = $7,2 \div 8,3$ ед. Воды комплекса не используются.

Второй верхнесемизбайский водоносный горизонт распространён по всей депрессии. Абсолютные отметки кровли горизонта снижаются с запада на восток от 150 до 10 м. Мощность горизонта $10 \div 34$ м. Уровни подземных вод устанавливаются на глубинах $1,0 \div 12,6$ м. Абсолютные отметки пьезометрической поверхности достаточно монотонно снижаются от $150 \div 130$ м до $97 \div 77$ м в направлении с запада на восток. В этом же направлении происходит увеличение напоров от $1,0 \div 1,5$ м до 100 и более метров.

Водообильность горизонта очень пёстрая и зависит от мощности горизонта и его фильтрационных свойств. Дебиты скважин $17 \div 2300$ м³/сут, удельные дебиты – $0,4 \div 152$ м³/сут. Наиболее водообилён горизонт в полосе развития промышленного оруденения. Коэффициент фильтрации $0,7 \div 2,8$ м/сут, средний – 1,7 м/сут.

Дебиты скважин, вскрывших водоносный горизонт в северо-западной части депрессии, составили $14 \div 125$ м³/сут, в западной – $1,73 \div 254$ м³/сут при понижениях $1,25 \div 49,2$ м. Удельные дебиты скважин $0,3 \div 18,1$ м³/сут. Заметного изменения водопроницаемости пород по простиранию структуры на восток не отмечается. Значения коэффициентов фильтрации $0,2 \div 1,9$ м/сут.

Минерализация вод также пёстрая. В северо-западной части депрессии воды по составу хлоридные натриевые с минерализацией $1,6 \div 3,9$ г/л, в западной части их состав становится хлоридно-сульфатным натриевым или близким к нему, минерализация уменьшается до $0,7 \div 1,7$ г/л и далее к востоку снова увеличивается до $3,8 \div 4,5$ г/л. Воды нейтральные или слабощелочные (pH равен $6,9 \div 8,2$).

Ни в депрессии, ни за её пределами этот горизонт для водоснабжения не используется.

Нижнесемизбайский водоносный комплекс распространён по всей площади Семизбайской структуры. Водовмещающие породы представлены двухслойной толщей. Верхний слой мощностью $3,2 \div 45,0$ м сложен глинистыми песками, песчаниками, алевролитами; нижний – мощностью $5,2 \div 41,8$ м представлен гравийно-галечниковыми отложениями с песчано-глинистым заполнителем. Абсолютные отметки кровли комплекса с запада на восток уменьшаются от +130 м до – ($40 \div 50$) м, а подошвы от +110 до -110 м. От вышележащего горизонта комплекс отделён водоупорными глинами верхней части нижнесемизбайской подсквиты. Мощность водоупора достигает 25 м, но на отдельных

участках, пространственно совпадающих с развитием оруденения в НРГ и ВРГ, уменьшается до 1÷2 м, где предположительно существует гидравлическая связь между горизонтами.

Водообильность горизонта пёстрая. В северо-западной и западной частях депрессии дебиты скважин имеют значения 120÷750 м³/сут. В восточной части, особенно в полосе развития оруденения, где наибольшие мощности и наиболее благоприятен литологический состав вмещающих пород, дебиты скважин достигают 1200÷1900 м³/сут, удельные дебиты 5÷150 м³/сут. Коэффициент фильтрации 1,2÷4,7 м/сут, среднее значение 3,8 м/сут.

Воды по химическому составу сульфатно-хлоридные натриевые, при увеличении минерализации их состав становится хлоридным натриевым. Минерализация меняется от 2,2 до 4,9 г/л. Из-за пестроты качества воды, высокой минерализации, воды этого комплекса нигде не используются.

Трещинно-жильные воды комплекса кристаллических пород фундамента распространены повсеместно. На бортах они имеют безнапорный или слабонапорный характер, а в депрессии напоры достигают 150 м. Абсолютные отметки пьезометрической поверхности понижаются в восточном направлении от +148 м до +78 м. Дебиты скважин, вскрывших трещинно-жильные воды, варьируют от 0,5 до 126÷280 м³/сут. при понижениях до 40 м.

Минерализация вод составляет 3,1÷9,1 г/л. По составу воды хлоридные натриевые, реже хлоридно-сульфатные натриевые. В зонах разломов при общем увеличении минерализации до 7,5÷20,0 г/л воды по составу хлоридные натриево-кальциевые.

Для водоснабжения будущего предприятия ПРО «Гидроспецгеология» выявило перспективный участок в 50 км к юго-востоку, в долине р. Селеты. На выявленном локальном участке четвертичный аллювиальный и покурский горизонты образуют единую обводнённую толщу мощностью 60÷70 м, питающую р. Селеты. Предварительно разведаны запасы воды в количестве 5 млрд. м³.

3.4 Горнотехнические условия месторождения

Согласно инструкции ГКЗ, требуемый выход керна по полезному ископаемому, с учетом каждого рейса, должен составлять не менее 70%. Рудные тела участка Западного месторождения Семизбай залегают в пределах глубин 60-95м. Вмещающие породы и руды по происхождению рыхлые, пластичные и некоторые твердые, обладающие небольшой мощностью. Эти породы малоабразивные и обладают малой прочностью. По степени трещиноватости являются монолитными и слабо трещиноватыми.

Согласно классификации горных пород по буримости, крепость пород разделяется на следующие категории [9]:

- ПРС – к I- II категории;
- глины – ко II- IV категории;
- песчаники – к VI категории;
- алевролиты – к V- VI категории.

Кроме того, целостность пород будет нарушаться при буровых работах.

3.5 Геохимическая характеристика месторождения

Руды месторождения, как правило, не отличаются от вмещающих пород. По содержанию урана они относятся к рядовым (содержания урана – 0,25÷0,09 %) и бедным (содержания урана – 0,09÷0,02%).

Руды монометалльные урановые. Они подразделяются на типы только по их литологическому составу, поскольку по другим признакам они существенно не различаются.

Установлено четыре типа руд:

- А) алюмосиликатные ($\text{CO}_2 < 2 \%$):

в глинах и алевролитах,
в глинистых песках и песчаниках,
в гравелитах и конгломератах с песчано-глинистым цементом;
Б) карбонатные ($\text{CO}_2 > 2 \%$):

- в песчаниках и конгломератах с карбонатным цементом.

Выделенные природные типы руд не образуют самостоятельных рудных тел или значительных по размерам участков в их пределах, а встречаются в переслаивании друг с другом. Карбонатные руды в целом по месторождению составляют 20 %.

По своим фильтрационным свойствам и установленному кондициями ограничению ($K_f = 0,5$ м/сут.) руды разделены на два типа:

преимущественно песчаные с $K_f > 0,5$ м/сут;

преимущественно глинистые с $K_f < 0,5$ м/сут.

По химическому составу урановые руды месторождения являются алюмосиликатными, низкокарбонатными (менее 2 % двуокиси углерода), частично углефицированными (органического вещества менее 3 %) и сульфидизированными (сульфидов менее 2 % по сере общей). Органическое вещество распространено довольно широко. Его содержание в пересчёте на $C_{орг.}$ варьирует от десятых долей до 5 %. Представлено оно углефицированными растительными остатками (листья, корни, стебли, кора, стволы). Другими сорбентами являются гидроокислы железа (гётит, гидрогётит, гидрогематит) и сульфиды: пирит, марказит, реже бравоит, сфалерит, халькопирит, галенит.

К важным геохимическим показателям месторождения относится положение рудных залежей относительно водоупоров. Приведенные геохимические показатели рудной залежи характеризуют их как вполне пригодные для отработки способом ПВ.

Этот вывод подтвержден лабораторными и полевыми испытаниями по подземному выщелачиванию, а также результатами промышленной добычи урана.

3.6 Геофизическая характеристика месторождения

Практически все картировочные и поисковые работы сопровождались различными видами геофизических исследований: аэромагнитная съемка, гравиметрическая съемка, сейсморазведка методами ГСП, МОВЗ, КМПВ. На месторождении зафиксирована повышенная радиоактивность. К настоящему времени для большинства горных пород изучены следующие свойства: магнитная восприимчивость, плотность, поляризуемость и кажущееся удельное сопротивление. Данные по электрическим и радиоактивным свойствам горных пород и руд постоянно уточняются по данным ГИС геофизиками.

Большинство пород участка является практически не магнитными. Значения магнитной восприимчивости варьируют в пределах от 3 до $16 \cdot 10^{-6}$ единиц СГС.

Дифференциация горных пород по плотностным свойствам в пределах участка незначительна. Плотность осадочных пород колеблется в пределах $2,58 - 2,79 \text{ г/см}^3$, в связи с чем гравиметровой съемкой они не картируются. Кажущееся удельное сопротивление, определенное по данным электрокаротажа, меняется в очень широких пределах. Руды отличаются низкими значениями сопротивления от 0,1 до 10 ом/м. Сопротивление вмещающих пород колеблется от 200- 7000 ом/м. Низкими значениями ρ_k 50- 200 ом/м обладают алевролиты.

4. Специальная часть

Структурно-текстурные особенности и минеральный состав песчаников семизбайского горизонта

4.1 Вещественный состав руд

Урановое оруденение на Западном участке и в целом на месторождении развито во всех литологических разностях пород.

4.2 Природные разновидности руд, их химический и минеральный состав

На Западном участке вещественный состав руд и вмещающих пород изучался по разрезам минералого-геохимических профилей по сети 100 x 50м по отдельным рудным образцам, отобраным по всей площади участка.

По химическому составу руды алюмосиликатные (см. табл. 4.1).

Таблица 4.1

Химический состав руд участка Западный

SiO ₂ , %	Al ₂ O ₃ , %	K ₂ O, %	FeO, %	Na ₂ O, %	CaO, %	TiO ₂ , %	MgO, %	P ₂ O ₅ , %	ППП, %	Fe ₂ O ₃ , %	MnO, %	Сум- ма, %
88,48	5,22	1,87	3,49	0,28	0,38	0,12	0,13	0,03	-	-	0	100,0

Рудовмещающие отложения от безрудных визуально не отличаются и представлены полевошпат-кварцевыми, реже, слюдисто-полевошпат-кварцевыми песками.

Урановая минерализация на Западном участке и на всем месторождении Семизбай представлена настураном и коффинитом.

Настуран – окись урана – дифракционная картина аналогична кубической решетке флюоритового типа. Макроскопически это черный, темно-серый, сажистый минерал, образующий дисперсную вкрапленность и мелкие скопления в глинисто-алевритовом заполнителе рудных песков, налеты и корочки на обломочных зернах, тонкую вкрапленность во фрагментах обугленного растительного детрита. Редко настуран высаживается на поверхности зерен пирита или лейкоксенов и может образовывать псевдоморфозы по последнему.

В проходящем свете урановые минералы неотличимы от обугленного растительного детрита. В отраженном свете они имеют серый цвет и выше, чем у кварца и органики, отражательную способность.

Коффинит – силикат урана – также как и настуран диагностируется рентгенофазовым анализом, как и настуран присутствует в виде тонкорассеянной черной вкрапленности в поровом глинисто-алевритовом заполнителе песков.

Кристаллические индивиды минералов имеют размеры порядка 0,1 – 0,01 мкм и представлены микроглобулями и веретенновидными образованиями, которые в результате срастания и частичной перекристаллизации вещества образуют почковидные сферокристаллические агрегаты с концентрически зональными и радиально-лучистыми трещинами отдельности размером 5 – 10 мкм.

Поверхность веретенновидных почек у коффинита относительно гладкая и мелкобугорчатая у глобулей настурана.

Таким образом, убогие и богатые руды отличаются не составом урановых минералов, а характером их распределения – убогие руды более дисперсные, чем богатые.

Сопутствующие элементы представлены рением, скандием, селеном, молибденом, ванадием, германием содержание которых как в ураново-рудной массе, так и во вмещающих породах находится на уровне кларков для района месторождения Семизбай.

Генетические типы образования урана в песчаниках

Генетические типы образования урана в песчаниках. Невыветрелые залежи в районе состоят из уранинита, пирита и других сульфидов, заполняющих поры в боковой породе и находящихся обычно в ассоциации с углеродом, который присутствует в форме древесного или асфальтитового материала.

Отдельные рудные скопления залегают почти параллельно напластованию, имеют пластообразную, обычно удлинённую форму, запасы руды в каждой из них изменяются от нескольких тонн до миллионов тонн. Наибольшим развитием они пользуются там где в песчаниках имеются мощные водопроницаемые зоны, как например в руслах палеопотоков. Залежи широко распространены в пределах отдельных сравнительно узких зон. Вмещающие породы имеют обычно не морское происхождение, большей частью это речные песчаники или конгломераты, однако подобные же залежи находятся иногда в породах и иного литологического состава. Распределение залежей, как правило соответствуют особенностям осадконакопления, значительно реже они контролируется трещинами и интрузивными породами, изменение вмещающих пород выражено нерезко. Почти все исследователи, изучавшие залежи песчаника считают, что парагенетическая зависимость между рудными минералами вмещающих пород означает что руды в их теперешней форме были отложены после образования вмещающих пород.

Было названо несколько возможных источников урана, концентрирующегося в ураноносных песчаниках:

1. Обломочные урановые минералы – химическое или биохимическое осаждение урана, отложившегося одновременно с вмещающими породами.
2. Уран, рассеянный в туфах или обычных осадочных породах.
3. Мигрирующая нефть или растворы, мигрирующие из нефтеносных пластов.
4. Гипогенные растворы

Осадочные породы содержащие рассеянные элементы могут явиться источником для образования рудных месторождений, даже более значительным, чем известные в настоящее время. Циркулирующие грунтовые воды находятся в состоянии близком к состоянию равновесия с осадочными породами, следовательно, они не могли бы вызывать заметных окolorудных изменений, которых можно было бы ожидать от гидротермальных растворов, но которые не наблюдались в полевых условиях. Месторождения произошли от глубинного источника, откуда рудный материал был перенесен по трещинам в горизонты водопроницаемых пород и далее к месту своего отложения. Ассоциация минералов и тонкозернистая текстура руд наводят на мысль об отложении их при сравнительно низких давлениях, возможно в пределах нормы для насыщенных водой пород, залегающих под осадками мощностью в несколько тысяч метров.

Осадочные структуры также сыграли важную роль в локализации руды. Чечевицеобразная форма проницаемых фаций не позволила растворам распылиться слишком широко и обеспечила таким образом возможность заметной концентраций металлов при их осаждении из растворов. Кроме того, как показывает приуроченность рудопроявлений к излученным древним русел и границам наиболее проницаемых зон, некоторые структуры играли роль ловушек для руды. Механизм этих ловушек непонятен, возможно, что их более низкая проницаемость уменьшила скорость просачивающихся рудных растворов до такой степени что осадочный рудный материал мог сформироваться и закрепиться по-видимому путем замещения органического вещества глины и других пород.[39]

Структурно-текстурные особенности руд

Рудные пески слабо сцементированы, в воде они легко размокают. Поровый заполнитель, как в рудных, так и в нерудных отложениях сложен глинисто-алевритовым материалом полимиктового состава и он составляет 11 – 27% от общей массы породы.

Вместе с глинистыми минералами во фракции < 0,05 мм присутствуют не окатанные зерна кварца, полевые шпаты, чешуйки слюды (мусковит, биотит), обрывки обугленного растительного детрита, акцессорные и аутигенные минералы.

По степени распределения и количеству, цемент можно охарактеризовать как поровый, неравномерный, пятнистый.

По степени кристалличности – пленочный, крустификационный. Поровое пространство между алевритовыми частицами заполнено глинистыми минералами – монтмориillonитом, гидрослюдой, каолинитом и составляет от общей массы породы 5 – 16%.

Урановая минерализация в песчаных и гравийно-песчаных породах накапливается в межзерновом, поровом пространстве, заполняя мезопоры глинисто-алевритового заполнителя, а также используя для осаждения поверхности обломочных зерен как алевритовой, так песчаной фракции.

При дезинтеграции и отмучивании глинистых частиц в дистиллированной воде (объем воды 1 л на 100 г навески рудной пробы) часть металла переходит в водную вытяжку, а часть обогащает алеврит-глинистые классы, вследствие высокой дисперсности и отсутствия прочных связей рудных минералов с терригенным цементирующим материалом оруденелых песков.

Незначительная часть урана концентрируется в виде псевдоморфоз по обугленному растительному детриту, на зернах ильменитов и лейкоксенов, а также в кавернах, микротрещинах и микропорах песчаных, гравийных зерен и галек, в межслоевых промежутках слюд. Таким образом, руды Западного участка и в целом всего месторождения Семизбай характеризуются дисперсной и тонковкрапленной текстурой, интерстиционной структурой.

4.3 Структурно-текстурные особенности и минеральный состав песчаников семизбайского горизонта (Специальная часть)

Объектом специальных исследований являлись образцы керна представленные полимиктовыми песчаниками семизбайского горизонта. Для детального изучения из образцов в оптико-шлифовальной лаборатории были изготовлены 2 шлифа и 4 аншлифа. В результате были изучены структурно-текстурные особенности и минеральный состав оптическим методом в отраженном и проходящем свете на микроскопе ПОЛАМ Р-312.

Макроскопическое описание образца №1:

Образец №1. Полимиктовый песчаник

Порода бурого цвета с вишневым оттенком (рис.2). Размер образца 7х5 см. Текстура массивная, однородная. Структура псаммитовая, неравномернoзернистая. Размеры обломков варьируют от 0,05 до 0,5 см, форма угловато-окатанная. Цементирующее вещество представлено – гидрогематитом, (обуславливающий цвет породы в целом) и пиритом, заполняющим одну из сторон образца. Минеральный состав: кварц 50 – 60%, гематит 20%, пирит 10%, полевые шпаты 10%



Рис.2. Обр.№1. Песчаник неравномернoзернистый

Микроскопическое описание образца №1 в шлифе и анишлифах:

Шлиф №.1 Полимиктовый песчаник

Микроскопически текстура беспорядочно ориентированная. Структура псаммитовая, обломочная (рис.3). Размеры обломков варьируют от 0,5 до 2мм. Соотношение обломочной части и цемента 70:30% соответственно.

Минеральный состав: Кварц 55%, гематит 25 – 30%, пирит 10%, ПШ 10%, микрокварциты 10%, фосфатное вещество и мусковит ~3 – 5%

Обломочный – аллотигенный материал представлен изометричными, угловато-окатанными зернами кварца размерами от 0,5 до 2мм.

Таблитчатые зерна ПШ интенсивно замещаются пелитом. Окатанные обломки микрокварцита в отраженном свете имеют серый цвет.

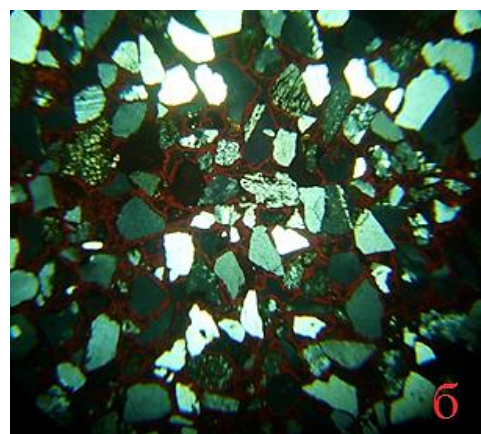
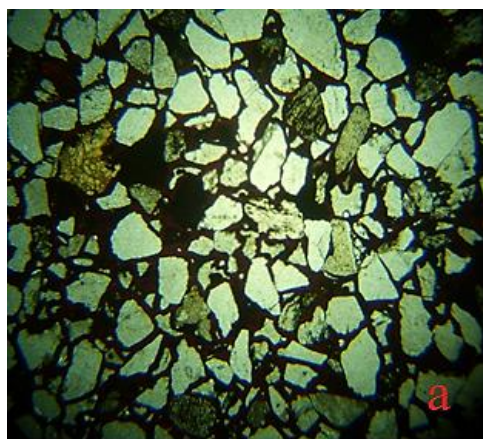


Рис. 3. Образец №1. Полимиктовый песчаник, псаммитовая структура. Увел.х60. а) без анализатора; б) с анализатором

Аутигенные минералы занимают межзерновое пространство и представлены

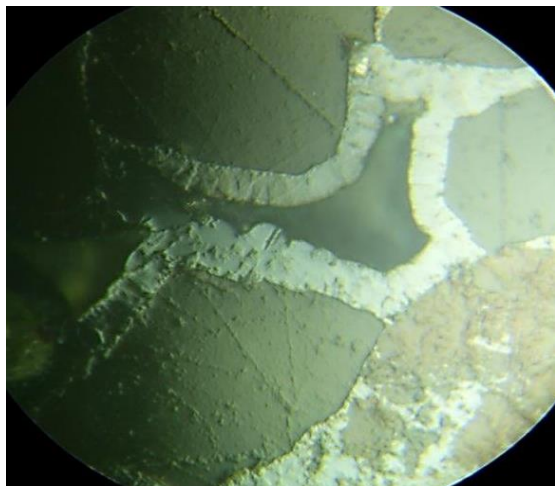


Рис.4. Обр.№1. Каемочная текстура гематита. Увел x126



Рис.5. Обр.№1. Идиоморфные кристаллы пирита 1-ой генерации. Увел x126

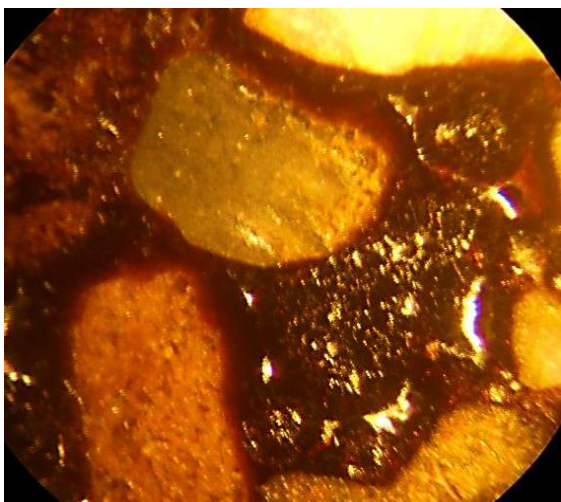


Рис.6. Обр.№1. Обломочный материал в железистом цементе. Увел x130. Красно-бурые внутренние рефлексы

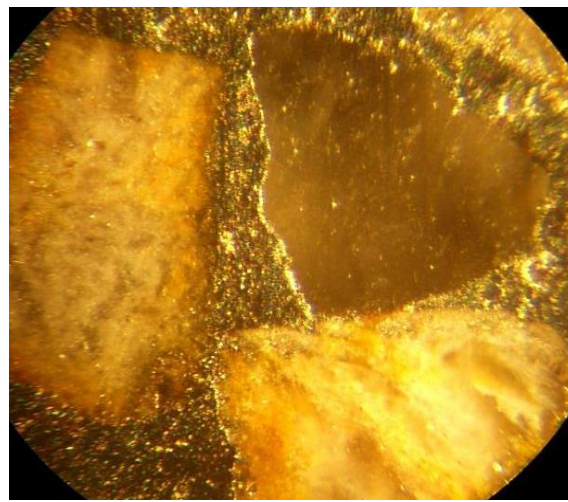


Рис.7. Обр.№1. Зерна микрокварцита. Межзерновое пространство заполнено пиритом. Увел x126. (в косом свете)

изотропной массой фосфатного вещества размерами зерен от 0,5 до 1мм и единичными чешуйками мусковита обладающего аномальными цветами интерференции. Отмечается также наличие органического вещества черного цвета в виде примазок также заполняющего межобломочное пространство. Цемент красного цвета, обуславливающий вишневый оттенок породе в целом, железистый базальный, кристаллический, в аншлифах имеет белый, серо-белый цвет (рис.4). Внутренние рефлексы темно-красные. Образует каемочную текстуру. Также при изучении аншлифов было установлена рудная составляющая представленная пиритом 2-х генераций. Пирит встречается в виде гнездовых скоплений зернистых агрегатов заполняющих межзерновое пространство и отдельно вкрапленных зерен (рис.5) для него характерна структура захвата, объясняющиеся тем, что при кристаллизации из раствора он частично захватывал обломки пород. Пирит 1-ой генерации представлен идиоморфными кристаллами (кубической и гексагональных форм). Пирит 2-ой генерации образует ангдральные сечения минеральных зерен. Размеры зерен пирита варьируют в пределах от 0,2 до 0,48 мм.

Образец №2. Полимиктовый песчаник

Цвета бурый с вишневым оттенком (рис.8). Размер образца 7х4 см. Текстура массивная, однородная. Структура псаммитовая, неравномернозернистая. Размеры обломков варьируют от 0,05 до 0,5 см, форма обломков угловато-окатанная. Соотношение обломочной части и цементов 70:30. Цементирующее вещество представлено – гематитом и пиритом заполняющего одну из сторон образца по удлинению. Минеральный состав: кварц 40 – 50%, гематитом 20 – 30%, полевые шпаты 10%, пирит 5 – 10%.



Рис. 8. Обр.№2. Полимиктовый песчаник

Микроскопическое описание образца №2 в шлифе:

Шлиф №.2 Полимиктовый песчаник на железистом цементе

В шлифе наблюдается обломочная структура. Обломки представлены кварцем, полевыми шпатами интенсивно замещаемых пелитом. Текстура беспорядочно ориентированная, плотная. Форма обломков угловато-окатанная, но достаточно хорошей степени сортировки. По размеру обломков структура псаммитовая, крупнозернистая (2 – 0,5 мм). Соотношение обломочной части и цемента 80:20. По взаиморасположению обломков и цементирующего материала структура базальная, т.к. обломки не соприкасаются между собой, цемент – железистого состава, представлен гематитом 20%. Ни слоистости, ни трещин в шлифе не наблюдается. Минеральный состав представлен аллотигенными обломками кварца 35 – 40%, зернами плагиоклаза 13%, обломками микрокварцитов около 10% и шестоватых чешуек мусковита 3 – 5%. Аутигенные минералы представлены фосфатным веществом около 5 – 7%.

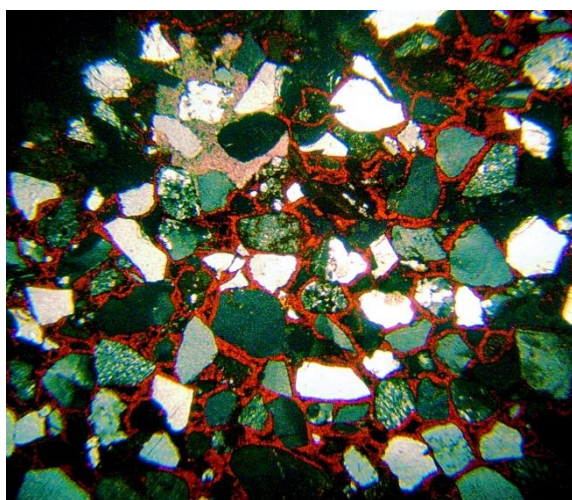


Рис. 9. Обр.№2. увел.х60. С вкл.анализатором. Псаммитовая структура. Цемент – базальный

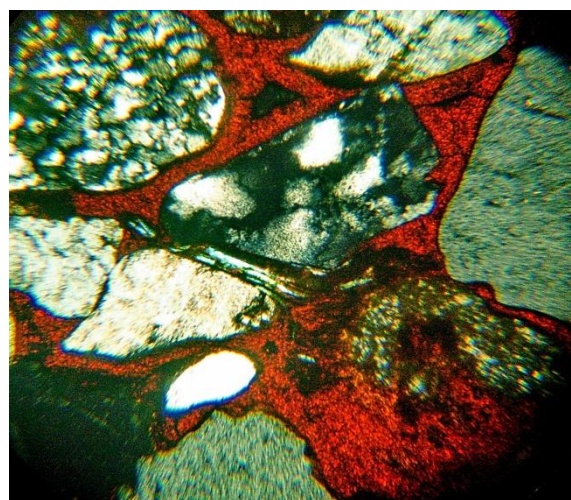


Рис. 10. Обр.№2. увел. х160. С вкл.анализатором. В центре – чешуйка мусковита аномальных цветов интерференции

4.4 Вывод специальной главы

В ходе выполненной работы были изучены минеральный состав, структурно-текстурные особенности песчаников семизбайского горизонта Западного участка урановорудного месторождения Семизбай на основании каменного материала.

В результате анализа седиментогенеза было установлено, что порода образовалась в результате различных процессов как связанных с бассейном осадконакопления, так и с процессами инфильтрации, проходящих на прилегающих территориях вместе с процессами механического и физического выветривания, диспергирующего первичные породы и механически устойчивых минералов до – мелкообломочного состояния.

Анализ окислительно-восстановительного потенциала среды седиментации по составу аутигенных минералов показывает, что цементирующее вещество – гематит, образовалось и сконсолидировало аллотигенные обломки в окислительной обстановке (Eh^+) которая затем сменилась переходной (Eh^+), о чем свидетельствует наличие в шлифах примазок органического вещества черного цвета. Постепенно переходная среда сменилась на восстановительную (Eh^-), где и произошло формирование пирита.

5. Производственно-методическая часть
Методика, объемы и условия проведения проектируемых работ
5.1 Геологические задачи и выбор методики их решений

Геологической задачей данного проекта является проведение детальной разведки Западного участка уранового месторождения Семизбай–U с целью установления пространственных границ оруденения, уточнения локализации уранового оруденения и подсчета запасов по категории C_1 .

На основании раннепроведенных работ установлены запасы по категории C_1 и C_2 с сетью 100*50 м. На основании «Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям радиоактивных руд» (ГКЗ, 1986), установлено, что месторождение по степени сложности относится к 3 группе подгруппе «г» и разведывается вертикальными буровыми скважинами.[6]

Для данной группы месторождения в детальную стадию разведки сеть по категории C_1 будет составлять (50*25), это означает, что буровые скважины будут задаваться по сети через 50м между профилями и 25м между разведочными скважинами. Данная сеть разведки позволит уточнить контуры и морфологию рудных тел, залегающих на разных глубинах.[7]

Таблица 5.2
Сведения о плотности сетей разведочных выработок, применяемых при разведке урановых месторождений

Группа месторождения	Подгруппа месторождения	Форма рудных тел	Характеристика рудного тела	Вид выработок и	Расстояние между пересечениями рудных тел выработками в (м)
					C_1
3	3г	Пластообразные и линзообразные	Средние и мелкие пологозалегающие пластообразные и линзообразные тела с невыдержанной мощностью и неравномерным содержанием урана	Буровые скважины	50- 25

Кроме того, предусматривается проведение следующих видов работ:

- разведочное бурение;

Целью данных работ является получение сведений о наличии и об условиях залегания полезных ископаемых в недрах, выяснение качества и характера минерализации рудного тела, вскрытие и оконтуривание рудных горизонтов, отбор образцов керна и монолита для различных видов опробования, выяснение длины, мощности, глубины, угла падения рудного тела.

- геофизические работы;

Проводятся с целью изучения физических свойств горных пород, геологического строения исследуемых площадей, выявлением и прослеживанием отдельных структурных и геологических тел с которыми связано урановое оруденение, определение мощности и глубины рудовмещающих толщ и рудоконтролирующих структур.

-гидрогеологические и инженерно-геологические работы;

Цель: изучить основные водоносные горизонты, которые могут участвовать в обводнении месторождения с целью определения возможности управления движением рабочих и продуктивных растворов по рудовмещающему пласту, изучить фильтрационные свойства руд и рудовмещающих пород, инженерно-геологической особенности массивов пород месторождения.

- геохимические работы;

Проводятся с целью выявления геохимических аномалий путем опробования природных образований: коренных пород, рыхлых отложений, золы растений, вод и газов.

- горнопроходческие работы;

Согласно инструкции ГКЗ месторождение разведывается только буровыми скважинами, следовательно, проведение данных видов работ проектом не предусматривается.

-опробование;

Проводится с целью определения качества полезного ископаемого, физических свойств полезного ископаемого и вмещающих горных пород, изучение радиологических особенностей руд и оценки достоверности определяемых параметров, выделенных геофизическими работами, определение содержаний основного и сопутствующих компонентов, а также выбора способа и схемы переработки полезного ископаемого.

5.2 Геолого-съёмочные работы

Поскольку проектом предусматривается провести детальную разведку, то нет необходимости в проведении геолого-съёмочных работ, так как они были проведены в поисково-оценочную стадию. По данным геолого-съёмочных работ была составлена геологическая карта в масштабе 1:200000. На основе фондовых материалов была составлена схематическая геологическая карта Западного участка месторождения «Семизбай» масштабом 1:2000.

5.3 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы проводятся с целью обеспечения детальных геологоразведочных работ и включают в себя следующее:

-перенесение в натуру проектного положения скважин;

-определение плановых координат и высот устьев буровых скважин;

-составление топографических основ геологических карт.

-составление каталога координат и высот объектов геологических наблюдений.

Все выработки, профили геодезических наблюдений, выходы рудного тела и минеральных зон будут привязаны при помощи теодолита и GPS навигатора.

Целью топографо-геодезических работ является: разбивка и привязка профилей и магистралей, привязка горных выработок и буровых скважин и установление их координат, построение топографических карт и планов.

Разбивка профиля начинается на точке, закрепленной на магистрали, и заканчивается на сметной магистрали. Смещение линии профиля от западной точки на магистрали допускается не более 30м на 2,5 км хода. Измерение линий с разбивкой пикетов выполняют выверенным шпуром. Линейная невязка измерения по профилю допускается не ниже 1/100 от интервала между пикетами.

Разбивка магистрали проводится по контурам участка работ, магистрали прокладываются прямолинейно и служат основой для разбивки профилей.

Контроль и приемка топографо-геодезических работ выполняется старшим топографом партии и старшим геодезистом экспедиции. Завершённые топографо-геодезические работы должны быть приняты со 100% проверкой всей документации.

Скважины будут нанесены на планы по данным маркшейдерской съемки. Плановое положение устьев скважин будет определяться обратными засечками, а также проложением теодолитных ходов точности 1:1000.

Для скважин будут вычислены координаты точек пересечения ими кровли и подошвы рудного тела и построены положения их стволов на плоскости планов и разрезов. Предусматривается привязка 39 разведочных скважин. Привязка будет осуществляться теодолитом.[2]

5.4 Разведочное бурение

Для данной группы месторождения в детальную стадию разведки сеть по категории С₁ будет составлять (50*25), это означает, что буровые скважины будут задаваться по сети через 50м между профилями и 25м между разведочными скважинами. Данная сеть разведки позволит уточнить контуры и морфологию рудных тел, залегающих на разных глубинах.

Целью проектируемых буровых работ является:

- Получение образцов горных пород по всей глубине скважины или большей ее части;
- Составление геологического разреза;
- Пересечение продуктивного горизонта;
- Определение мощности продуктивного горизонта и ее изменчивости;
- Изучение характеров зон окисления и продуктивного горизонта при контакте;
- Отбор проб для лабораторных анализов, определения структурных и текстурных особенностей, типов и сортов руд;
- Определение и уточнение глубины залегания, условий залегания рудного тела;
- Определение наличия и характера минерализации, околорудных изменений.

Обоснование способа и вида бурения

Настоящим проектом предусматривается бурение керновых скважин глубиной до 110 м. В связи с тем, что на участке будет проводиться детальная разведка, выбираем вращательный колонковый способ бурения, который имеет следующие достоинства и недостатки:

Достоинства:

- получать образцы пород ненарушенной структуры по всему стволу скважины что обеспечивает высокую геологическую информативность результатов бурения
- бурение в породах любой твердости под любым углом
- бурение породоразрушающими инструментами малых диаметров на большие глубины при наличии компактного и легкого оборудования с небольшими затратами энергии и средств
- детальное изучение свойств полезного ископаемого

Недостатки:

- большой расход времени на СПО
- малый диаметр бурения
- большой расход мощности

Исследование керна, выполненное по результатам колонкового бурения, позволяет определить глубину и элементы залегания, качество и запасы полезного ископаемого, морфологию рудных тел. При бурении пород III, IV, V, VI категории по буримости применяется бурение твердосплавными коронками.[9]

Обоснование и выбор конструкции скважины

Конструкция скважины – это характеристика буровой скважины, определяющая изменение ее диаметра с глубиной, а так же диаметра и длины обсадных труб, устанавливаемых в скважине и место их тампонирувания.

Глубина скважины устанавливается от глубины залегания полезного ископаемого. Скважина должна углубляться на 10-20 м ниже целевого горизонта, что связано с необходимостью надежного его исследования геофизическими методами при каротаже, а также для установки отстойников. В связи с тем, что предусмотрено бурение откачных и закачных скважин их конструкция будет разной. Проектная глубина составляет 110 метров. Выбор конечного диаметра зависит от способа бурения, энергетических возможностей станка, диаметра геофизической аппаратуры, исходя из этого, конечный диаметр составляет 73мм.

После определения конечного диаметра необходимо выбрать интервалы, требующие крепления обсадными трубами. Для закрепления устья скважины для предохранения его от разрыва и отвода восстающего потока промывочной жидкости, устанавливаем направляющую трубу диаметром 89мм.

Обоснование и выбор буровой установки

Выбор буровой установки зависит от начального (93мм) и конечного (73) диаметра, угла наклона скважины, вида бурения, физико-механических свойств горных пород и используемого инструмента. Исходя из этих данных, выбираем буровую установку УКБ-5П

Буровой станок (агрегат) УКБ-5П предназначен для бурения скважин на твердые полезные ископаемые на высоте над уровнем моря не более 1000 м. Агрегат применяется в стационарных и передвижных буровых установках для наземного колонкового бурения.[1]

Техническая характеристика УКБ-5П

Глубина бурения:	
твердосплавными	300
алмазными	500
диаметр скважины:	
начальный (мм)	151
конечный (мм)	59
частота вращения бурового снаряда (об/мин)	120-1600
угол наклона вращателя	70-90
грузоподъемность (кН)	32(50)
длина бурильной свечи (м)	14
мощность эл. двигателя (кВт)	30
тип мачты	БМТ-4
тип насоса	НБ-4 320/6

Выбор промывочной жидкости.

При бурении в качестве промывочной жидкости выбираем глинистый раствор, который должен обладать следующими параметрами: плотность, вязкость, водоотдача, содержание песка, поэтому при бурении по внешним породам бурение будет вестись с промывкой глинистым раствором.

Плотность	1150 кг/м ³
Вязкость	25-30 секунд
Содержание песка	не более 4%
Водоотдача	не более 25 см ³ за 30 секунд

5.5 Геофизические работы

Геофизические работы скважин являются основным способом получения сведений не только о геологическом строении исследуемого объекта и исходных данных о параметрах уранового оруденения, но и всей другой (геологической, гидрогеологической, технической) информации, необходимой для определения промышленной значимости месторождений.

Задачами геофизических работ, проводимых на месторождении, являются:

1. Выявление радиоактивных аномалий в скважинах.
2. Определение глубин залегания, границ и мощности рудных интервалов и содержания в них урана для подсчета запасов.
3. Литолого-стратиграфическое расчленение разреза скважин.
4. Выделение в разрезе рудовмещающего горизонта проницаемых и непроницаемых пород по литолого-фильтрационным типам.
5. Оценка качества керна и полноту его извлечения при бурении скважин.
6. Контроль технического состояния скважин.

Для решения перечисленных выше задач применяется стандартный комплекс геофизических методов исследования скважин, включающий:

- гамма-каротаж
- электрокаротаж в модификациях КС
- кавернометрия
- термометрия
- расходомерия
- токовый каротаж

Токовый каротаж (ТК) будет проводиться в технологических скважинах с полиэтиленовыми обсадными трубами, для определения, целостности обсадной колонны, резьбовых соединений и переходов, правильности установки фильтров, а также чистоты фильтров и степени запесоченности фильтровой зоны.

Токовый каротаж будет проводиться прибором СПЭК. Прибор может работать в средах с гидростатическим давлением до 10 МПа при температуре +50⁰С и содержанием серной кислоты до 50г/л.

Техническая характеристика СПЭК:

- диаметр-40мм;
- длина- 1800мм;

Индукционный каротаж (ИК) будет проводиться для контроля растекания технологических растворов по площади участка и за проникновением раствора за пределы водоупорного горизонта. ИК будет проводиться во всех скважинах, обсаженных полиэтиленовыми трубами. После закисления позволяет определить зоны распространения закачных растворов. Периодичность проведения ИК на обрабатываемом блоке – через месяц в начале процесса и раз в квартал после того как часть урана выщелочена. Для проведения ИК будет применяться прибор ПИК-50М.

Техническая характеристика ПИК- 50М:

- диапазон измерения кажущейся удельной электрической проводимости пород от 0 до 2000 миллизименс/метр;
- зонд прибора нулевой трехкатушечный;
- ток питания от 90 до 120 мА постоянный;
- диаметр прибора 50 мм;
- длина прибора 1500 мм;
- вес прибора не более 7 кг.

Гамма – каротаж будет проводиться для получения информации о перемещении радия при выщелачивании урана, обусловленный повышенным содержанием урана в породах. Это необходимо для обоснования возможности использования результатов ГК при определении относительного содержания урана. При проведении ГК появления технологических растворов в затрубном пространстве сопровождается гамма-аномалиями. При проведении гамма-каротажа на урановых месторождениях используются скважинные приборы с кристаллическими детекторами (NaJ(Tl)) размерами 30х70, 18х40 окруженные свинцовыми экранами 9-1,1мм и 1,3-1,5мм соответственно. Использование свинцовых экранов позволяет

существенно уменьшить зависимость результатов измерений от значений $Z_{эфф.}$ в пределах продуктивных горизонтов, т.е. устранить влияние литологического состава пород на результаты измерений. Это в значительной степени снижает картировочные возможности метода по расчленению разреза скважин, однако, дает возможность с высокой степенью точности и достоверности определять мощность, концентрацию и стволовые запасы урана в скважинах.

Каротаж методом мгновенных нейтронов деления позволяет следить за изменениями содержания урана и его перераспределением между песчаными и глинистыми разностями пород. Информацию о ходе процесса выщелачивания можно получить только по измерениям в наблюдательных скважинах. По результатам КНД оцениваются доля урана, выщелачиваемого из «технологического забаланса». Измерения КНД в законтурных скважинах дают информацию о дополнительном извлечении урана из законтурного пространства и о возможном переотложении урана на глинистых пропластках.

Термометрия будет проводиться в первые 24 ч. После окончания цементирования. Позволяет определить положение цементного кольца и по величине температурных аномалий оценивают заполнение цементом каверн в стволе скважины, на диаграммах отмечаются максимальными значениями температуры в скважине. С помощью термометра ТЭГ-36 будет проводиться термометрия.

Техническая характеристика ТЭГ-36:

диапазон измерения температуры от 0 до +50 °С;
сопротивление чувствительного элемента при 0 °С - 2342 ом;
постоянная времени тепловой инерции не более 2 сек;
диаметр прибора 36 мм;
длина прибора 740 мм;

Расходомерия будет проводиться для определения состояния прифилтровой и филтровой зоны, работоспособности фильтров, определения профиля приемистости фильтров. Основанный на измерении скорости потока жидкости по стволу скважины. При обнаружении нарушения целостности труб проводят расходомерию для количественной оценки потерь технологических растворов или их разубоживания пластовыми водами.

Кавернометрия (КМ).

Кавернометрия – метод ГИС, позволяющий определять среднее значение диаметра скважины и его изменения по стволу скважины.

Измеряемая величина – диаметр скважины в миллиметрах (мм).

Метрологическое обеспечение – первичные периодические и полевые калибровки. Основное средство периодических калибровок – набор (не менее 2-х) образцовых колец с погрешностью определения диаметров не более $\pm 1,0$ мм.

Геофизическая аппаратура размещена в салоне каротажной станции “Кобра-м” на базе автомобиля ЗИЛ-131, ЗИЛ - 4334.[17]

Гамма-аномалии в 45 мкР/ч и выше будут идентифицироваться с урановыми рудными интервалами и выноситься на паспорта рудных интервалов.

Комплекс ГИС проводится на каждой разведочной и гидрогеологической скважине.

5.6 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

При детальной разведке следует установить степень обводненности месторождения и определить необходимость и характер дальнейших гидрогеологических исследований. Чтобы проследить водоносные горизонты, пробурится 1 разведочная гидрогеологическая скважина г-1, глубина которой составит 135м.

Для опробования водоносного горизонта будет проведена кратковременная пробная откачка длительностью 2 бр/см после пробуривания скважины, а для более точного

определения водопроницаемости пород – опытно-одиночная откачка длительного характера, при помощи которой будут решены следующие задачи:

- определение зависимости дебита от понижения
- оценка гидрогеологических параметров водного горизонта
- изучение качества подземных вод

В конце пробной откачки будет отобрано 6 проб воды общим объемом 6л на сокращенный химический анализ, т.к. имеется 6 водоносных горизонтов.

Освоение скважины – заключительный этап сооружения скважины, целью которого является обеспечение расчетной производительности скважин и подготовка их к длительной эксплуатации в заданном технологическом режиме.

Для замера уровня воды будет использована гидрогеологическая рулетка с хлопушкой Р-50, позволяющая замерить уровень на глубине 50м.

Выбор и обоснование водоподъемных механизмов:

Применение того или иного типа водоподъемника определяется:

Положением динамического уровня в скважине;

Заданной производительностью;

Режимом работы скважины.

В связи с тем, что проектом предусмотрена детальная разведка месторождения более рационально будет использование эрлифта. Для этого необходимо провести расчет основных параметров эрлифта, а затем подобрать тип компрессора, глубину и диаметр водоподъемной колонны.

Эрлифт – состоит из компрессора, который подает сжатый воздух, смесителя и двух колонн труб, опущенных в скважину. Одна колонна – водоподъемная, а другая – воздухопадающая.

Работает эрлифт по принципу сообщающихся сосудов. Сжатый воздух от компрессора поступает по воздухопадающим трубам в нижнюю часть водоподъемной колонны, где смешиваясь с водой, образует водовоздушную смесь, поднимающуюся вверх под воздействием гидростатического давления воды в скважине.[2]

Таблица №5.3

Расчет эрлифта				
№ п/п	Элементы расчета	Единицы измерения	Формулы и обозначения	Расчет и значения
1	Глубина скважины	М	L_c	135
2	Глубина статического уровня воды от уровня излива	М	h_0	5.0
3	глубина динамического уровня воды от уровня излива	М	h	18.4
4	высота уровня излива над поверхностью земли	М	a	1
5	глубина погружения форсунки от уровня излива	М	$H=K \cdot h$	$H=2 \cdot 18,4=36,8$

6	удельный расход воздуха на 1м ³ поднятой воды при параллельном расположении труб эрлифта	м ³	$V_0 = \frac{h}{C * \lg \frac{h * (K - 1) + 10}{10}}$	$V_0 = \frac{18,4}{11,5 * \lg \frac{18,4 * (2 - 1) + 10}{10}} = 3,5$
7	опытный коэффициент, зависящий от коэффициента погружения		C	11,5
8	расчетный расход воды	м ³ /ч м ³ /с	Q ₁ Q ₂	31,02 0,009
9	полный расход воздуха	м ³ /мин	$W = \frac{Q * V_0}{60}$	$W = \frac{31,02 * 3,5}{60} = 1.8$
10	пусковое давление воздуха	ат.	$p_0 = 0,1 * (K * h - h_0 + 2)$	$p_0 = 0,1 * (2 * 18.4 - 5.0 + 2) = 3.4$
11	рабочее давление воздуха	ат.	$p = 0,1 * [h(K - 1) + 5]$	$p = 0,1 * [18.4(2 - 1) + 5] = 2,3$
12	расход эмульсии непосредственно выше форсунки	м ³ /с	$q_1 = Q_2 + \frac{W}{(p - 1) * 60}$	$q_1 = 0,009 + \frac{1.8}{(2.3 - 1) * 60} = 0,03$
13	расход эмульсии при изливе	м ³ /с	$q_2 = Q_2 + \frac{W}{60}$	$q_2 = 0,009 + \frac{1,8}{60} = 0,04$
14	площадь сечения водоподъемной трубы у форсунки	м ²	$\omega_1 = \frac{q_1}{v_1}$	$\omega_1 = \frac{0,03}{1.8} = 0,02$
15	площадь сечения водоподъемной трубы при изливе	м ²	$\omega_2 = \frac{q_2}{v_2}$	$\omega_2 = \frac{0,04}{6.0} = 0,007$
16	внутренний диаметр водоподъемной трубы при параллельном расположении труб	мм	$d = \sqrt{\frac{4\omega_1}{\pi}}$	$d = \sqrt{\frac{4 * 0,02}{3,14}} = 30 \text{ мм}$
17	внутренний диаметр труб при центральном расположении труб	мм	$d^n = \sqrt{\frac{4\omega_2 + \pi d_1^2}{\pi}}$	$d^n = \sqrt{\frac{4 * 7000 + 3,14 * 625}{3,14}} = 97.7 \text{ мм}$
18	диаметр воздухопроводных труб в скважине	мм	d ₁	25
19	внутренний диаметр обсадных труб	мм	D	114
20	расположение воздушных труб		параллельное	
21	производительность компрессора	м ³ /мин	W _k = 1.2 * W	W _k = 1.2 * 1.8 = 2.16
22	рабочее давление компрессора	ат.	p _k = p + ∑ p	p _k = 2.3 + 0.5 = 2.8
23	расчетная мощность на валу компрессора	кВт	N _k = N ₀ * W _k * p _k	N _k = 1.4 * 2.16 * 2.8 = 8.5
24	фактическая мощность на валу	кВт	N _e = 1.25 * N _k	N _e = 1,25 * 8.5 = 10.6

	компрессора			
25	полный КПД установки	кВт	$\eta_y = 1000 \frac{Q_1 * h}{N_e * 75 * 1.3}$	$\eta_o = 1000 \frac{31,02 * 18.4}{10.6 * 75 * 1.3} = 552.3$

Исходя из перечисленных расчетов, выбираем самоходный компрессор ВКЗ-6

Техническая характеристика самоходного компрессора ВКЗ-6:

- Производительность: 3.0 м²/мин
- Давление: 6кг/см²
- Число оборотов вала компрессора в минуту: 730
- Охлаждение компрессора: жидкостное
- Тип прицепной тележки: переносная на салазках
- Вес установки: 100

Основными элементами конструкции скважин являются глубина, диаметр, длина, количество обсадных труб.

Эксплуатационный диаметр определяется диаметром водоподъемника вместо его установки. Конструкция разрабатывается снизу вверх.

Конструкция скважины будет состоять из эксплуатационной колонны, кондуктора и направляющей колонны.

Мощность изучаемого водоносного горизонта на данном участке колеблется от 58 до 120 м. т.к. область проектируемого водозабора является наиболее водонасыщенной и характеризуется большей мощностью перспективного водоносного горизонта, принимаем максимальное значение мощности.

Предусмотрено заглубление скважины в породы водоупорный толщ не менее, чем на 15 м с целью обустройства в нижней части фильтровой колонны отстойника. Таким образом, расчетная глубина проектируемой скважины составит: 120+15=135 м.

Эксплуатационный (начальный) диаметр скважины будет выбираться исходя из поперечного размера кондуктора ВКЗ-6 равного 114 мм. Диаметр бурения будет принят 151 мм, т.е. на 50-100 мм больше диаметра водоподъемного оборудования. Диаметр кондуктора должен быть больше диаметра бурения эксплуатационной колонной, т.е 194мм, диаметр бурения кондуктором 243мм.

Диаметр направляющей колонны должен быть больше диаметра бурения кондуктором, т.е. 299мм, диаметр бурения будет равен 346мм.

Буровой агрегат определяется выбранным способом бурения, начальным и конечным диаметром скважины, ее глубиной и физико-географическими условиями участка.

В связи с тем, что начальный диаметр скважины 346 мм, конечный 146мм, глубина бурения 135 метров и район хорошо изучен, выбираем буровой агрегат УРБ – 3АМ.

Таблица 5.4

Техническая характеристика буровой установки

Типы установки	УРБ-3АМ
Глубина бурения трубами диаметров до 60 мм	500 метров
Рекомендуемые диаметры скважины:	
Начальный	346мм
Конечный	146мм
Диаметр проходного отверстия ротора	250 мм
Частота вращения станка ротора	110,190,314об/мин
Номинальная грузоподъемность	20 тонн
Буровой насос	11ГрИ
Приводный двигатель	Дизель Д54А
Мощность дизеля	40кВт

Генератор	Трехфазный, синхронный ЕСС61-4М
Мощность	8кВт

5.7 Геохимические работы

Литогеохимическая съемка – важнейший из геохимических методов поиска ПИ, основанный на планомерном исследовании химического состава горных пород и продуктов их выветривания. Литогеохимическая съемка будет проводиться в масштабе 1:2000 в пределах распространения рудного тела. Предусматривается отбор литогеохимических проб из скважин. Геохимические работы на участке будут заключаться в отборе минералого-геохимических проб. Будут опробованы все скважины по полной мощности рудовмещающего горизонта. В качестве метода опробования будет использовано метод пунктирной борозды путем точечного опробования. С каждого метра керна будет взята одна проба на химический анализ, масса пробы 250-300 грамм. Количество геохимических проб составит 3315 проб.

Целью литохимических работ состоит изучение вторичных и первичных ареалов рассеяния химических элементов в породах. Задача поисков состоит в том, чтобы на фоне нормального для данного района содержания выявить участки с повышенным (аномальным) содержанием определенных химических элементов. На основании этих работ можно установить характер и формы ареалов, потоков их рассеивания, а также выявления перспективных площадей для поисков.[5]

Так же проектом предусмотрено отбор геохимических проб из скважин: по 6 проб из каждой проектной скважины. В итоге количество проб по скважинам составит 6*39 (39 проектных скважин) 234 проб.

5.8 Горнопроходческие работы

На участке работ горнопроходческие работы не осуществляются.

5.9 Опробование

Опробованием называются специальные геологические работы, проводимые с целью отбора проб для последующего определения по ним качества полезного ископаемого. Опробование месторождения полезных ископаемых на участке проектируемых работ месторождения Семизбай –У будет производиться во всех выработках и буровых скважинах для выделения интервалов, отличающиеся промышленным содержанием урана.

При помощи различных видов опробования будут решаться задачи, касающиеся определения подсчетных параметров, изучения радиологических особенностей месторождения, оценки и достоверности ГК, содержания в рудах попутных компонентов и вредных примесей, химического и радиологического состава руд.

Опробование проводится различными целями и во все стадии. В зависимости от назначения и поставленных задач опробование подразделяется на:

- минералогическое
- химическое
- техническое
- технологическое

Данные опробования будут использоваться для подсчета запасов, а также определения выбора способа и схемы переработки проб.

Опробование должно быть полным, т.е. должны быть выявлены все компоненты – не только основные, но и попутные. Изучение попутных компонентов производится по требованиям инструкции ГКЗ.

Химический состав руд должен изучаться с полнотой, обеспечивающий достоверную оценку их качества, выявление вредных примесей и ценных попутных компонентов. Содержания их определяются анализами проб химическими, спектральными, минералогическими и другими методами, установленные стандартами.

Процесс опробования состоит из 3 основных операций:

1. Отбор проб, осуществляется так, чтобы охарактеризовать с нужной точностью качество сырья
2. Обработка пробы, т.е. в сокращении материала начальной пробы до веса необходимого для намеченных испытаний
3. Испытание проб, осуществляется для ее лабораторных исследований.

5.9.1 Отбор проб

При отборе проб необходимо соблюдать следующие условия: способ отбора проб должен соответствовать геологическим особенностям месторождения Семизбай и характеру распределения полезного компонента в руде.

Опробование производится одновременно с документацией или вслед за ней. В зависимости от геологических особенностей месторождения, а также от стоящих перед опробованием задач пробы будут отбираться по керну в рудном интервале. КERN при опробовании будет делиться по оси на 2 равные части, каждая из которых в дальнейшем будет фигурировать как самостоятельная проба. Опробование должно обеспечиваться с необходимой полнотой, достоверность изучения распределения природных разновидностей руд в плане и разрезе изучаемого горизонта, их радиологических свойств, характер околорудных изменений.[11]

5.9.1.1 Отбор проб из геологоразведочных выработок для химических исследований

В данном проекте проходка горных выработок не предусматривается, проходка будет производиться только вертикальными буровыми скважинами.

5.9.1.2 Отбор проб по скважинам для химических исследований

Данный вид опробования проводится с целью определения химического состава исследуемого материала и содержания в нем полезных и вредных компонентов.

Основным средством разведки являются буровые скважины. Основным материалом из которого отбирается проба является керна. Отбор проб на уран и радий является основным видом опробования на урановом месторождении, которое проводится по керну, интервалы с минимальной гамма интенсивностью по каротажу 40 мкр/час и линейным выходом керна не менее 70%. В пробу отбирается половинка керна, разделённого по оси, другая половина остается в качестве дубликата. Опробование следует проводить непрерывно на всю мощность рудного тела с выходом во вмещающие породы на расстояние, превышающее мощность пустого или некондиционного прослоя, включаемого в контур рудного интервала в соответствии с утверждёнными кондициями. Отбор керна проб проводится с учётом геохимии, литологии и величины гамма-активности опробуемого интервала. Объединение в одну пробу керна материала из разных рейсов не допускается. Длина отобранных проб меняется в пределах 0.2 -1.0 м в зависимости от вышеперечисленных условий. В данном

случае средняя длина пробы составит 0,4м. Вес отобранных проб должен систематически контролироваться для учета расхождения теоретического и фактического веса пробы в зависимости от длины и диаметра керна. Расхождение фактического и теоретического веса не должно превышать $\pm 20\%$ [1]

Общее количество рудных скважин составляет 39 штук. При этом средняя длина интервала опробования 3м.

Начальный вес керновой пробы рассчитывается по формуле:

$$Q = \frac{1}{2} * \frac{\pi * D_k^2}{4} * l * \frac{n}{100} * d$$

Q – начальный вес технологической пробы

l – длина по всему интервалу

D_k^2 – диаметр керна

n – процент выхода керна

d – объемная масса руды

Диаметр керна определяется следующим образом:

$$D_k = D_{скв} - 2(a + б) - с$$

Где, $D_{скв}$ - диаметр скважины

$a = 7$ мм

$б = 2$ мм, выход резцов коронки

$с$ – зазор между коронкой и стенкой скважины

Отсюда следует:

$$D_k = 76 - 2(7 + 2) - 4 = 76 - 18 - 4 = 54 \text{мм}$$

$$Q = \frac{1}{2} * \frac{3.14 * 5.4^2}{4} * 100 * \frac{70}{100} * 3.0 = 2.4 \text{кг}$$

Объем опробования по проектным скважинам составит:

$$39 * 3 * 0.7 = 81.9 \text{п.м}$$

Количество рудных проб:

$$81.9 : 0.4 = 205 \text{ проб}$$

Всего планируется отобрать 205 керновых проб на химический анализ.

Радиометрическое опробование керна скважин:

Перед отбором рудных проб керн прежде всего подвергается геологической и геофизической документацией. Для геофизической документации используют прибор радиометр СРП-68-0. Замеры проводят каждые 10 см по рудному интервалу. Для полноты исследований замеры проводят так же по пустым породам. Поэтому в геофизической документации объем работ превышает фактического интервала опробования. Для определения более точного объема работ применяют поправочный коэффициент 1,6.

Объем работ составит:

$$81.9 : 1.6 = 51.2 \text{ п.м.}$$

5.9.1.3 Отбор проб для минерально-петрографических исследований

Минералогическое опробование проводится с целью изучения минералогического состава и структурных особенностей минерального сырья. Это изучение заключается, во первых, в выяснении количественных соотношений минералов с целью определения того или иного минерала в пробе, во вторых, в установлении взаимоотношений составных компонентов и, в третьих, в определении физических свойств этих компонентов. Минералого-петрографические пробы берутся равномерно по всему рудному интервалу с захватом вмещающих пород, при этом учитываются морфологические особенности рудного тела.[11]

Минералого-петрографическое опробование включает в себя:

- изучение гранулометрического состава и карбонатности пород,
- определение вещественного состава руд и вмещающих пород,

Отбор проб для определения гранулометрического состава и карбонатности руд и вмещающих пород осуществляется для изучения возможностей отработки рудных залежей месторождения сернокислотным или другим методом подземного выщелачивания.

Опробование керна проводится пунктирной и сплошной бороздой, секционной, с учетом литологии, геохимических особенностей пород и их рудоносности. При опробовании рудных интервалов пробы на карбонатность и гранулометрический состав, берутся из второй половины керна отбираемой на уран. Длина секции варьирует преимущественно в пределах 1-3 м.

При отборе проб необходимо учитывать:

- пакки переслаивания тонкозернистых песков объединяются в одну пробу;
- прослой глин и глинистых алевролитов опробуются отдельно;
- пробы отбираются по осевой линии керна, которая осталась после опробования на уран и радий.

Опробование на гранулометрический состав подвергнется, мощностью в пределах 80 метров.

$$39 \cdot 80 = 3120 \text{ п.м.}$$

$$3120 \cdot 0,7 = 2184 \text{ п.м.}$$

Таким образом, с учетом минимального выхода керна общий объем работ составит 2856 п.м.

Средняя длина пробы составляет 4 метра.

Число проб $2184:4=546$. Анализ проб на карбонатность проводится методом определения. Пробы на карбонатность отбираются из тех интервалов и в тех же объемах, что и гранулометрические пробы. Объем опробования на карбонатность составит 2184 п.м. Число проб 546 пробы.

5.9.1.4 Отбор проб для определения физико-механических свойств руд

Данный отбор проб предназначен для определения физических и химических свойств руды, таких как объемная масса, удельная масса, влажность, пористость – эти параметры являются основными.

Для решения этих задач проектом предусмотрено отбор монолитов керна. Монолиты отбираются сразу после подъема керна затем его парафинируют, а также методом «режущего кольца» с закладкой в бюксы по всем имеющимся литологическим разновидностям пород.

Монолиты из скважин отбираются для изучения водно–физических свойств пород и руд. Рудное тело может находиться в четырех основных литологических разностях пород: мелкозернистые, среднيزернистые, разнотернистые и разнотернистые пески с гравием. Данный отбор проб предназначен для определения физических и химических свойств руды, таких как объемная масса, удельная масса, влажность, пористость, и так далее - эти параметры являются основными.

В среднем в рудной зоне отбирает 3 монолита с учетом литологической разницы, количество разведочных скважин в рудной зоне 39, следовательно общее количество монолитов 117 шт.

$$39 \cdot 3 = 117 \text{ штук.}$$

Методика отбора монолита и парафинирования:

При выборе монолита необходимо убедиться в его целостности, на монолит не отбирается начало керна рейса и конец керна рейса. Показания СРП должны быть больше 45 мкр/час. Размер монолита 10-20 см. Отбор монолита необходимо проводить после того, как керн извлекли из колонковой трубы. Снять буровой раствор, убедиться в целостности керна. Монолит оборачиваем марлей, погружаем в расплавленный парафин,

держат то тех пор пока не исчезнет сетка от марли. Заполнить этикетку, номер монолита, номер скважины, название породы, (зернистость для песков), показания СРП. Положить монолит в ящик с опилками.

Объемная масса – это масса единицы объема с учетом в естественном состоянии с учетом пор, пустот и влажности.

Удельная масса – это масса единицы объема руды в плотном состоянии.

Объемная масса определяется 2 способами:

1. Лабораторный (способ парафинирования):

$$d = \frac{q_1}{\frac{q_2 - q_3}{\gamma} - \frac{q_2 - q_1}{0.9}}$$

Где, d – объемная масса;

g_1 – масса пробы в воздухе;

g_2 – масса пробы в воздухе с парафиновой оболочкой;

g_3 – масса пробы в парафиновой оболочке в жидкости ;

J – объемная масса жидкости;

0.9 – объемная масса парафина;

2. Полевой метод (способ выемки из целика)

$$d = \frac{Q_{\text{цел}}}{V_{\text{цел}}}$$

где, $Q_{\text{цел}}$ – масса руды в целике

$V_{\text{цел}}$ – объем целика

Данный способ применяется для контроля лабораторного способа.

Влажность руды определяют по формуле:

$$W = \frac{P_1 * P_2}{P_2} * 100\%$$

W – влажность

P_1 – масса влажной руды

P_2 – масса руды после просушивания

Влажность определяют для определения объемной массы, т.к. при вычислении объемной массы обязательно вносится поправка на влажность.[11]

Пористость определяют по формуле:

Пористость определяют по формуле:

$$K_n = \left(1 - \frac{d_k}{d_y}\right) * 100$$

Общее количество проб составляет 117 монолитов.

5.9.1.5 Отбор проб для технологических исследований

Технологическое опробование производится с целью выяснения технологических свойств минерального сырья:

- степени обогатимости
- сортировки
- плавкости
- химического восстановления
- установление технологического сорта полезного ископаемого

Технологические пробы предназначены для лабораторных исследований выщелачиваемости урана.

В зависимости от геологических особенностей рудопроявления, а также от стоящих перед опробованием задач, пробы будут отбираться из буровых по керну.

Расчет начального веса технологической пробы по скважинам будет производиться по формуле:

$$D_k = 76 - 2(7 + 2) - 4 = 54 \text{ (мм)}$$

$$Q = \frac{1}{4} \cdot \frac{\pi D_k^2}{4} \cdot L \cdot \frac{n}{100} \cdot d$$

Q – начальный вес технологической пробы

L – длина секции опробования

D_k^2 – диаметр керна

n – процент выхода керна

d – объемная масса руды

$$Q = \frac{1}{2} \cdot \frac{3.14 \cdot 5.4^2}{4} \cdot 100 \cdot \frac{70}{100} \cdot 3.0 = 1.2 \text{ кг}$$

$$1.2 \cdot 148.7 = 178.44 \text{ кг}$$

Отобранные пробы укладываются в плотные ящики, опоясываются проволокой. При этом составляется акт на отбор технологической пробы и паспорт технологической пробы. Данным проектом предусмотрено отобрать одну малую технологическую пробу весом 178,44 кг.

5.9.2 Обработка проб

Пробы взятые из скважин, предназначенные для лабораторных исследований, в первую очередь должны быть подвергнуты сокращению до определенного веса. Это сокращение производится в результате обработки пробы. При обработке пробы пользуются уравнением Ричардса-Чечотта:

$$Q = K \cdot d^2,$$

Где, Q - вес пробы на данной стадии сокращения, кг;

d - диаметр наибольших частиц руды, мм

К- коэффициент, зависящий от типа руд и изменчивости содержания, который равен 0,2 (установившийся для гидрогенных месторождений урана), начальный вес пробы составляет $Q = 2,4$ кг

Обработка проб включает следующие операции: дробление (истирание), просеивание (грохочение), перемешивание, сокращение.

Дробление – будет производиться с целью последующего сокращения веса проб. Геологическая проба дробится на щековых и валковых дробилках до размера частиц 1мм без сокращения. Затем методом последовательного квартования навеска основной пробы и дубликата доводится до веса 0,2-0,39 кг. Число сокращений определяется эмпирически и зависит от исходного веса проб, который варьирует в пределах 0,32-7 кг.

Дробленая порода (лабораторная проба весом 300 грамм) доводится до аналитической навески процессом истирания до 0,074 мм. Измельчение проб будет осуществляться механическим способом следующим оборудованием:

- щековой дробилкой ЩД 10, минимальный размер материала после измельчения – 2-3мм – для крупного измельчения.

- Валковой дробилкой ДВГ 200 на 125 – обеспечивает среднее и мелкое дробление: размер исходного куска не более 20мм, при минимальном зазоре между валками размер частиц конечного продукта – 0,25мм.

- Дисковым истирателем ИД 200. Относится к машинам мелкого дробления.

Просеивание будет проведено с целью достижения полного измельчения материала после каждой операции дробления, а также для того чтобы избежать переизмельчения пробы в процессе ее обработки.

Перемешивание – будет производиться после каждой стадии дробления с целью получения однородной массы раздробленного материала. Перемешивание будет производиться методом кольца и конуса. Материал пробы насыпают на специальную площадку или стол в виде кольца. Затем кольцо породы пересыпают в центральную коническую кучу, собирая лопатой или кольцом небольшие порции с внутренней стороны кольца и постепенно передвигаясь по окружности пока весь материал не будет пересыпан в конус. Оставшуюся на месте кольца мелочь собирают и высыпают на вершину конуса. Затем конус с помощью доски или пластинки разворачивают в диск, который снова пересыпают в кольцо. Операцию повторяют до получения однородной смеси.

Сокращение проб производится для уменьшения массы исходной пробы. Сокращение производится способом квартования. Пробу после перемешивания разворачивают в ровный диск одинаковой толщины. Этот диск при помощи крестовины делят по двум взаимно перпендикулярным диаметру на 4 равные части. Две противоположные выбрасывают, а две другие смешивают и процесс повторяют до получения необходимой массы.

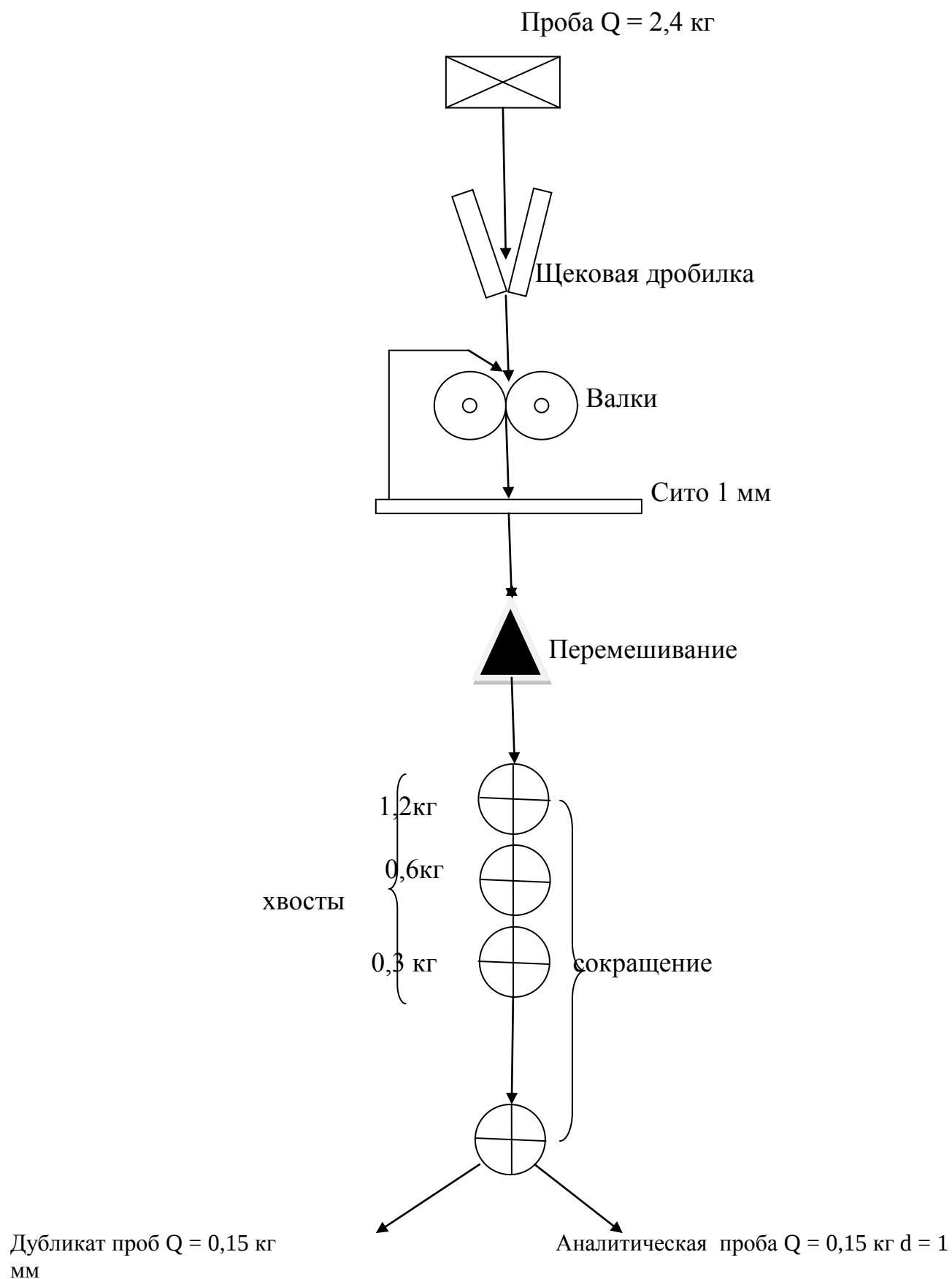
Расчет для составления схемы обработки проб.

Определяем можно ли данную пробу сократить без измельчения.

$$Q = K \cdot d^2 = 0,2 \cdot 50^2 = 500 \text{ кг}$$

В связи с тем, что 500 кг больше 2,4 кг керновой пробы, пробы без измельчения оставлять нельзя.

Схема обработки керновых проб



5.10 Лабораторные исследования руд и пород

Для определения качества и количества проектом детальной разведки уранового месторождения Семизбай предусматриваются следующие виды анализов с целью изучения вещественного состава руды, физико-механических свойств, определение содержания основных и попутных компонентов:

- химический анализ на уран и рений
- спектральный анализ
- радиометрический
- рентгеноспектральный анализ

Химический анализ является основным для подсчета запасов руды и заключенного в ней металла. Для проведения химического анализа с каждой скважины будет взято по одной пробе. Общее количество проб по скважинам составит 205.

Спектральный анализ является одним из самых дешевых методов. Применяется при поиске и разведке полезных ископаемых и является основным методом при геохимических методах поисков. Общее количество проб по скважинам на спектральный анализ составит 205.

Рентгеноспектральный анализ - элементный анализ вещества по его рентгеновскому спектру. Качественный рентгеноспектральный анализ выполняют по спектральному положению линий характер истечения спектра испускания исследуемого образца. К преимуществам спектральных методов относится их высокая чувствительность и, как следствие, небольшие количества пробы, необходимые для анализа содержания металлов в пробе. Итого анализу подвергнется 205 проб.

Радиометрический анализ - метод анализа химического состава веществ, основанный на использовании радиоактивных изотопов и ядерных излучений. В радиометрический анализ для качественного и количественного определения состава веществ используют радиометрические приборы.

Радиометрическое титрование основано на том, что определяемый в растворе ион образует с реагентом малорастворимое или легкоэкстрагируемое соединение. Индикатором при титровании служит изменение, по мере введения реагента, радиоактивности раствора (в 1-м случае) и раствора или экстракта (во 2-м случае). Точка эквивалентности определяется по излому кривой титрования, выражающей зависимость между объемом введенного реагента и радиоактивностью титруемого раствора (или осадка). Радиоактивный изотоп может быть введен в реагент или определяемое вещество, а также в реагент и определяемое вещество.

Метод изотопного разбавления основан на тождественности химических реакций изотопов данного элемента. Для его осуществления к анализируемой смеси добавляют некоторое количество определяемого вещества m_0 , содержащего в своём составе радиоактивный изотоп с известной радиоактивностью. Затем выделяют любым доступным способом (например, осаждением, экстракцией, электролизом) часть определяемого вещества в чистом состоянии и измеряют массу и радиоактивность выделенной порции вещества. Общее содержание искомого элемента в анализируемом объекте находят из равенства отношений радиоактивности выделенной пробы к радиоактивности введенного вещества и массы выделенного вещества к сумме масс введенного вещества и находящегося в анализируемой смеси.

Количество проб составляет 205 проб, что и на рентгеноспектральный анализ. Групповые пробы составляются объединением навесок из дубликатов проб. Порядок объединения рядовых проб в групповые, их размещение и общее количество должны обеспечивать равномерное опробование основных разновидностей руд на попутные компоненты и вредные примеси и выяснение закономерностей изменения их содержания по простиранию и по падению рудных залежей. Навески берутся пропорционально отобранной пробе. С одной скважины будет отобрано по одной пробе, в итоге составит 39 проб.

Качество опробования необходимо систематически контролировать. Следует своевременно проверять положение проб, относительно элементов геологического строения и надежность оконтуривания рудного тела по мощности.

Объем контрольного опробования должен быть достаточным для статической обработки результатов и обоснованных выводов об отсутствии или наличии систематических погрешностей, а в случае необходимости – для введения поправочных коэффициентов.

Контроль анализа проб.

Для определения величин случайных погрешностей будет проводиться внутренний контроль путем анализа зашифрованных контрольных проб, отобранным из материала дубликатов в той же лаборатории, что выполняет основные анализы. Так как количество проб превышает 2000, т.е. составляет 3315, то по инструкции ГКЗ будет отправлено по 165 проб на каждый анализ, т.е. берут 5% от общего количества проб. Количество проб на внутренний анализ составит 165 проб.

Для выявления и оценки возможных систематических погрешностей осуществляется внешний контроль в лаборатории, утвержденной в качестве контрольной, министерством, производящим геологоразведочные работы. На внешний контроль отправляются дубликаты аналитических проб, которые хранятся в основной лаборатории и прошедшие внутренний контроль. Количество проб на внешний анализ: 165 проб.

Пробы, направляемые на внешний контроль и внутренний, должны характеризовать все разновидности руд и классы содержания. При выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораториями проводится арбитражный контроль.

По результатам арбитражного анализа в случае подтверждения систематических расхождений решается вопрос о необходимости повторного анализа всех проб, о введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Количество проб на арбитражный анализ: 165 проб.

5.11 Метрологическое обеспечение

Проектом предусматривается проходка скважин, опробование, лабораторные работы и подсчет запасов. Для обеспечения качества выполняемых работ основанных на различных измерениях, предусматриваются следующие мероприятия:

- Обеспечение точности проведения работ согласно требованию и масштабу съемок.
- проведение проверок инструментов и приборов.
- рациональная эксплуатация и регулярные профилактические ремонты измерительных средств и их стандартизация.
- обеспечение точности лабораторных работ.

При документации будет применяться горный комплекс ГК-2, метровая деревянная линейка типа Л-100, увеличительное стекло.

При бурении скважин контрольные замеры глубин скважин будут выполняться согласно требованиям стальной мерной лентой типа ПЗ-20, длиной 20 м, с точностью ± 1 см.

Для обеспечения контроля за соблюдением технологических режимов бурения и соблюдения безопасности их проведения используются манометры для измерения давления в буровом насосе и гидросистеме и автоматические сигнализаторы.

Опробование керна скважин будет проводиться вручную, соответствующего сечения, половина керна забирается в пробу. Длина борозды замеряется рулеткой типа ПЗ-20 и керн то же.

Взвешивание проб будет проводиться на товарных весах с точностью взвешивания $\pm 0,05$ кг. и лабораторных весах ВЛКГ – 500М ГОСТ 24104-88. [14]

Контроль качества аналитических работ будет проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 41-08-214-82. [15]

Мероприятия по метрологическим проверкам аппаратуры и измерительным средствам будут проводиться в организациях в установленные сроки.

Топографо-геодезическая привязка скважин будет проводиться в соответствии с требованиями инструкции к этим работам.

Контроль и качество работ будет проводиться на основе независимых наблюдений в объеме 5% от числа наблюдаемых геологоразведочных точек. При камеральной обработке геологических материалов будут использованы инструменты для измерения длины отрезков, размеров площадей и углов линейки измерительные и масштабные (ГОСТ – 427-75) планиметры типа ПЛ-М металлические транспортиры (ГОСТ 13494-80). [16]

Из факторов, влияющих на точность измерения при производстве работ учтены следующие инструментальные погрешности: погрешности от неправильной установки прибора, субъективные погрешности.

Описанные методы и средства позволяют выполнять намеченные проектом работы с необходимой точностью, которые будут положены в основу геологических построений. Составление отчетной документации будет выполняться в соответствии с требованиями к тестовым и подсчетным материалам.

Контроль за соблюдением инструктивно-технических требований будет осуществляться старшим специалистом партии.

5.12 Геологическая документация

5.12.1 Проектируемая организация геологической документации на месторождении

Основным значением геологической документации является систематическое детальное изучение и фиксация геологической особенности месторождения, установление контура и внутреннего строения рудного тела для рационального направления выработок, для правильного размещения проб и сбора данных для подсчета запасов.

Основной задачей первичной геологической документации является правильное, систематическое описание и графическое изображение геологических наблюдений, которые будут проводиться в процессе геологической съемки и бурении скважин. Основным объектом геологической документации на месторождениях, обрабатываемых методом ПСВ, является буровая скважина.

Геологическая документацией является:

- текстовый материал
- каменный материал
- графический материал
- фотографии и зарисовки

Каменный материал должен отражать все разновидности пород, которые распространены на месторождении, все изменения, наблюдаемых в породах, все минералы и типы руд.

Текстовый материал должен состоять из подробного описания отдельных обнажений и содержать: полевое описание петрографического состава пород, определение их разновидностей с указанием структур и текстур, элементов залегания

пород; описание тектонических нарушений, минералогического состава, степень изменения рудовмещающих пород.

Графический материал будет содержать зарисовки обнажений или отдельных деталей, а также зарисовки построение колонки скважины.

Перед разведкой месторождения будет составлена инструкция о порядке документации, составлена эталонная коллекция горных пород и минералов.

Документация ведется на стандартных документационных формах. На каждую выработку, т. е. скважину заводится журнал геологической документации скважины, журнал опробования керна скважин, паспорт скважины и геологическая колонка по скважине.

При документации особое внимание обращается на форму рудного тела с вмещающими породами, на околорудные изменения, тектонические нарушения, вещественный состав рудного тел.

Документация подразделяется: на первичную, сводную, вторичную.

Материалами первичной документации являются исходные данные, на базе которых проводится подсчет запасов, представляемый в ТКЗ, ЦКЗ, ГКЗ. Документация проводится в соответствии с унифицированными формами.

5.12.2 Документация горно-разведочных работ

Данный раздел опускается, так как не предусматриваются данные виды работ.

5.12.3 Документация скважин

Геологическая документация скважин производится по следующим формам:

Ф₂₂ – акт о заложении скважин

Ф₂₃ – акт контрольного замера скважины

Ф₂₄ – акт замера искривления скважины

Ф₂₅ – акт о сокращении керна

Ф₂₆ – акт о ликвидации керна

Ф₂₇ – этикетка на извлечение керна

Ф₂₈ – полевой журнал геологической документации скважины

Ф₂₉ – геологический разрез по скважине

Ф₃₀ – акт о закрытии скважины

Ф₃₁ – паспорт буровой скважины

Ф₃₂ – полевой журнал проходки скважин в рыхлых отложениях

Ф₃₃ – буровой журнал для россыпных месторождений

Описание скважины производится послойно и поинтервально. Основными первичными материалами по скважинам являются сведения о наблюдениях в процессе бурения, фиксируемые в буровом журнале, керна, шлам и осадки буровой мути.

Керн в момент его извлечения из колонковой трубы принимается документатором, обмывается и складывается в керновый ящик с сохранением последовательности извлечения из колонковой трубы. После замера выхода керна и соответствующей записи в буровом журнале в ящик вслед за последним куском керна закладывается бирка. Каждый интервал керна отмечается биркой, на которой несмываемым карандашом записывается МПИ, участок, номер скважины интервал бурения, длину колонки керна, диаметр скважины, подпись сменного мастера и подпись документатора (Форма-27). При отсутствии керна вкладывается деревянный брусок с указанием глубины и подписью «нет керна». После укладки керна в керновый ящик делается предварительное описание извлеченного керна в полевом журнале (Форма-28). Проходка скважины колонкового бурения при отсутствии на вышке керновых ящиков запрещается. Заполненный керновый ящик доставляется в кернохранилище и подвергается более тщательному осмотру, описанию и маркировке. Керн

маркируется следующим образом: стрелка ставится острием к нижнему концу куска, цифра над стрелкой обозначает общее количество кусков керна на данном интервале, а под стрелкой – порядковый номер данного куска в этом интервале. Ящик забивается и с торца наносится месторождение, № скважины, № ящика, интервал от и до, год производства работ. Одновременно с описанием вычерчивается на отдельном листе геологическая колонка в масштабе 1:200, 1:500.

Зарисовка разреза буровой скважины выполняется в виде проекции на плоскость сечения, проходящей вдоль оси скважины. На зарисовке указывается номер скважины, глубина подъема, мощность, углы встречи трещин и контактов с осью керна, места взятия и номера образцов. Первичная документация буровой скважины заканчивается составлением колонки разреза, которая является суммой первичных полевых наблюдений. На колонку - разрез кроме указанных выше сведений выносятся результаты геофизических исследований и результаты анализа проб.

Сокращение керна производится на месторождениях, обладающих достаточно однообразным разрезом вмещающих пород. При этом составляется акт сокращения керна.

Керн сокращается следующим образом: путем просмотра керна устанавливают участки пород, характеризующиеся полной однородностью. По этим участкам составляют образец керна длиной 8-10 см с таким расчетом, чтобы каждый образец представлял от 1 до 5 м проходки скважины по данной породе. Образец керна берется, составляемый при сокращении, берется из средней части представляемого им интервала. Все это фиксируется в геологическом журнале.

Ликвидацию проводят комиссией в полевых партиях под руководством старшего геолога партии, в стационарных складах под руководством главного геолога. При этом составляется акт Ф₂₆. Ликвидируется путем передачи в учебные заведения или путем закапывания в землю.

Министерство энергетики и
природных ресурсов Республики Казахстан
Месторождения
Участок работ

Форма №23

АКТ
Контрольного замера глубины скважины №

« » _____ 200 г. мы, нижеподписавшиеся члены комиссий в составе:

(должность, фамилия, отчество)
составили настоящий акт в том, что нами был произведен контрольный замер глубины скважины _____
буровому журналу _____
контрольному замеру _____
разница составила _____ м. и объясняется _____
фактическая глубина принята в _____ м.

Подписи: Гл. геолог-
Техник геолог-
Ст. буровой мастер-

Форма №22

АКТ
О заложении буровой скважины №

« » _____ 200 г.

Мы, ниже подписавшиеся, члены комиссии в составе; _____

(должность, фамилия, отчество)

Сегодняшнего числа произвелось заложение скважины №8

Начальный диаметр скважины №108мм., азимут бурения _____,

угол наклона 75. Проектная глубина скважины 110,0м.

Скважина заложена _____

в соответствии с проектом с отклонением от проекта

в последнем случае обосновать причины отклонения

Целевое назначение скважины

Скважина нанесена топографом (маркшейдером) на местность.

Проектный геологический разрез и геолого-технический наряд (конструкция скважины) прилагаются установленный минимальный процент выхода керна рудному телу 70%. По вмещающим породам 60%.

Подписи: ст. геолог-
 уч. геолог-
 тех. геолог-
 ст. буровой мастер-

ПРИМЕЧАНИЕ: Настоящий акт составляется в обязательном порядке при заложении скважины, имеющих целью вскрытие и определении полезного ископаемого, а также для всех поисково-картировочных скважин глубиной более 100м.

Необходимость составления актов при заложении мелких картировочных скважин определяется начальником партии.

ТАБЛИЦА
результатов замера искривления скважины №

Дата замера _____ заказчик _____ ГРЗ, ГРП

Каротажная партия (отряд) _____

Заданный угол наклона скважины _____

Заданный азимут наклона скважины _____

Глубина обсадных труб _____

Диаметр скважины _____

Глубина забоя _____

Тип и номер инклинометра _____

Соппротивление изолинии кабеля до замера _____ мегом после замера _____ мегом.

	№точка замера	Глубина замера	Угол в градусах		Азимут в градусах		№точка замера	Глубина Замера	Угол в градусах		Азимут в градусах	
				контр.		контр.				контр.		контр.
1												

2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												

Точность замеров 0,5 по углу 5 град, по азимуту для углов свыше 5 град.

Начальник каротажного отдела _____

Оператор _____

Форма №26

АКТ

На ликвидацию керна.

Мы, ниже подписавшиеся, члены комиссии в составе; _____

составили настоящий акт о ниже следующем:

Нами произведен осмотр керна _____ скважины _____

пройденной _____ г.

Комиссией признано, что безрудный керн по данной скважине не представляет геологической ценности и подлежит ликвидации. Ликвидация керна произведена путем закапывания керна в грунт.

Всего ликвидировано: _____

И. о. ст. геолога ЦОГР

Уч. Геолог

Геолог

Министерство энергетики и природных

ресурсов Республики Казахстан

Месторождение

участок работ _____

«Утверждаю»

Начальник партии _____

« _____ » _____ 200 г

5.13 Документация опробования

Документация опробования делится:

- документация при взятии проб (ведется путем заполнения журнала опробования),
- документация при обработке проб,
- документация испытаний проб (которые проводятся в специальных лабораториях),
- сводная документация опробования (заключается в составлении планов опробования)

Документации подлежат все без исключения пробы. Номера проб не должны повторяться. В полевых дневниках документации опробования фиксируются следующие данные:

- а) наименование тела полезного ископаемого,
- б) наименование и номер выработки,
- в) дата взятия проб,
- г) место взятия проб,
- д) привязка места взятия проб,
- е) размер пробы,
- ж) описание и зарисовка пересеченных пробой пород и полезных ископаемых,
- з) общее количество проб.

Кроме того, указывают характер контакта. При секционном опробовании указывается длина секций и расположение их. В каждый мешочек пробы вкладывается этикетка, завернутая в оберточную бумагу. Снаружи к мешочку прикрепляется бирка.

Обработка каждой пробы документируется в журнале «Обработка проб» Групповые пробы регистрируются в специальном журнале. При отборе технологических проб составляют паспорт и акт на отбор технологических проб.

5.14 Составление сводной документации

Ее целью является увязка всех данных полученных при первичной геологической документации. Сведения, полученные по всем выработкам, увязываются между собой и геологической картой. Что позволяет построить разведочные разрезы характеризующие геологическое строение и горнотехнические условия эксплуатации месторождения и подсчитать запасы полной толщи.

Основными видами сводной геологической документации являются: геологические разрезы;

- геологические карты;
- проекция на горизонтальную плоскость;

Геологические карты составляются в масштабе 1:1000, 1:2000 все данные разведки наносят на эти карты.

Геологические разрезы являются основным способом изображения форм и внутреннего строения месторождения. В случае изометрических форм месторождения вертикальные разрезы строят по двум взаимно перпендикулярным направлениям, при крутопадающих телах в крест простирания рудных тел и вмещающих пород. Масштаб разрезов может быть 1:500, 1:1000, 1:2000. разрезы должны быть указаны с геологией поверхности. Слева от разрезов наносится шкала абсолютных высот, линии разреза ориентируется по сторонам света. На разрезах обязательно указывается горизонты пересечения рудного тела и глубины скважин. Выполняются разрезы условными знаками, принятыми для геологической карты месторождения и с данными геологической документации разведочных выработок.

Проекция рудного тела в зависимости от элементов их залегания строят в горизонтальной, вертикальной и наклонной плоскостях; последний вид проекции применяется для плоских тел с углом падения 40-50°. Проекции обычно составляются для подсчета запасов полезного ископаемого.

6. Подсчет ожидаемого прироста запасов

После проведения разведочных работ и построения контуров полезного ископаемого приступают к подсчету запасов. Данным проектом предусматривается подсчет запасов методом геологических блоков, т.к. метод геологических блоков по месторождению, представленный пластообразными горизонтальными или пологонаклонными залежами, разведанными по равномерной сети скважин, пройденными в достаточном количестве; этим методом подсчитываются запасы по месторождениям ураноносным сланцев, песчаников.[12]

Сущность данного метода состоит в разбивке рудных тел на блоки и подсчет запасов производится по каждому блоку отдельно.

Расчленение рудного тела на блоки производится по следующим принципам:

- по степени разведанности отдельных блоков
- по принципу выделения отдельных сортов и типов руд
- по условиям будущей отработки

Общие запасы в пределах месторождения получим путем суммирования запасов по блокам.

Подсчет запасов выполняется в следующей последовательности:

1.Находим среднюю мощность по скважинам:

$$m_b = l_1 + l_2 + \dots, \text{ где } l_1, l_2, \dots, l_n - \text{длина секций опробования}$$
$$m_u = m_b \cdot \cos \alpha$$

2.Среднее содержание по выработкам определяется средневзвешенным способом:

$$C_{сз} = \frac{\sum_1^n C_n l_n}{\sum_1^n l_n} \quad \text{где } C_1, C_2, C_n - \text{содержание по выработкам}$$

3. Определяем среднюю мощность по блоку:

$$M_{бл} = \frac{\sum_1^n m_n}{n} \quad \text{где } m_1, m_2, m_n - \text{средняя мощность рудного тела по выработкам,}$$

n – число выработок.

4. Определяем среднее содержание по блоку:

$$C_{бл} = \frac{\sum_1^n C_n \cdot m_n}{\sum_1^n m_n} \quad \text{где } C_n - \text{среднее содержание по выработкам}$$

m_n – средняя мощность по выработкам

5. Определяем площадь блока $S_{бл}$ геометрическим способом

6. Объем блока находим по формуле:

$$V_{бл} = S_{бл} \cdot M_{бл},$$

где $S_{бл}$ – площадь определяемого блока,
 $M_{бл}$ – мощность по блоку.

$$V = 0,5 * S_{бл} \cdot M$$

Коэффициент 0,5 вводится, когда площадь законтурной полосы больше 10% от всей площади рудного тела, если меньше 10%- 0,5 не вводится.

7.Определение запасов руды.

$$Q = V \cdot d, \quad \text{где } Q - \text{запасы руды; } V - \text{объем блока; } d - \text{объемная масса руды, г/м}^3$$

8.Определение запасов металла.

$P = \frac{Q \cdot C}{1000}$, где Q – запасы руды в тоннах; Р – запасы металла; С – среднее содержание полезного компонента г/т.

Точность определения запасов зависит от количества выработок. При подсчете запасов все расчеты вводятся в таблицы, которые называют формулярами подсчета запасов.

Таблица № 6.5

Формуляр №1 Вычисление средней мощности рудного тела и среднее содержание по всем выработкам

№ п/п	№ скважин	Мощность рудного тела, м	Среднее содержание, %
1	Скважина- 1	-	-
2	Скважина -2	0,4	0,73
3	Скважина -3	0,8	0,68
4	Скважина -4	0,8	0,67
5	Скважина -5	2,0	0,36
6	Скважина -6	2,0	0,36
7	Скважина -7	-	-
8	Скважина -8	0,8	0,4
9	Скважина -9	1,4	0,39
10	Скважина -10	2,0	0,12
11	Скважина-11	3,5	0,38
12	Скважина-12	5,0	0,65
13	Скважина-13	3,6	0,55
14	Скважина-14	2,1	0,23
15	Скважина-15	1,9	0,55
16	Скважина -16	1,7	0,86
17	Скважина -17	-	-
18	Скважина -18	2,0	0,11
19	Скважина -19	5,0	0,40
20	Скважина -20	3,8	1,1
21	Скважина -21	-	-
22	Скважина -22	-	-
23	Скважина -23	2,0	0,12
24	Скважина -24	4,1	0,33
25	Скважина -25	5,3	0,52
26	Скважина -26	4,4	0,48
27	Скважина -27	3,6	0,45
28	Скважина -28	2,7	0,75
29	Скважина -29	4,4	1,21
30	Скважина -30	3,7	0,38
31	Скважина -31	-	-
32	Скважина -32	-	-
33	Скважина -33	3,0	0,43
34	Скважина -34	4,5	0,69
35	Скважина -35	6,0	0,75
36	Скважина -36	2,6	0,30
37	Скважина -37	-	-
38	Скважина-38	3,5	0,35

39	Скважина-39	2,2	0,16
40	Скважина -5804	0,7	1,46
41	Скважина -796	1,6	1,35
42	Скважина -798	3,9	0,72
43	Скважина -5795	3,9	0,22
44	Скважина -5794	6,2	0,59
45	Скважина -5792	4,2	0,46
46	Скважина -5790	3,3	1,73
47	Скважина -1034	3,2	0,25
48	Скважина -221	4,4	0,46
49	Скважина -220	1,6	0,39
50	Скважина -219	7,3	0,98
51	Скважина -1039	4,7	0,52
52	Скважина -218	2,5	0,24
53	Скважина -217	3,3	0,38
54	Скважина -5786	7,0	0,69
55	Скважина -5784	4,3	0,31
	Средняя мощность и содержание	3,25	0,56

Таблица № 6.6

Формуляр № 2 Определение средней мощности и среднего содержания по геологическим блокам.

Блок	№ скважин	Мощ-ть рудного тела, м	Среднее содержание U, %
БЛ 2-7-119-125- С ₁	Скважина -2	0,4	0,73
	Скважина -3	0,8	0,68
	Скважина -4	0,8	0,67
	Скважина -5	2,0	0,36
	Скважина -6	2,0	0,36
	Скважина -8	0,8	0,4
	Скважина -9	1,4	0,39
	Скважина -10	2,0	0,12
	Скважина-11	3,5	0,38
	Скважина-12	5,0	0,65
	Скважина-13	3,6	0,55
	Скважина-14	2,1	0,23
	Скважина-15	1,9	0,55
	Скважина -16	1,7	0,86
	Скважина -18	2,0	0,11
	Скважина -19	5,0	0,40
	Скважина -20	3,8	1,1
	Скважина -23	2,0	0,12
	Скважина -24	4,1	0,33
	Скважина -25	5,3	0,52
	Скважина -26	4,4	0,48

	Скважина -27	3,6	0,45
	Скважина -28	2,7	0,75
	Скважина -29	4,4	1,21
	Скважина -30	3,7	0,38
	Скважина -33	3,0	0,43
	Скважина -34	4,5	0,69
	Скважина -35	6,0	0,75
	Скважина-38	3,5	0,35
	Скважина-39	2,2	0,16
	Скважина -5804	0,7	1,46
	Скважина -796	1,6	1,35
	Скважина -798	3,9	0,72
	Скважина -5795	3,9	0,22
	Скважина -5794	6,2	0,59
	Скважина -5792	4,2	0,46
	Скважина -5790	3,3	1,73
	Скважина -1034	3,2	0,25
	Скважина -221	4,4	0,46
	Скважина -220	1,6	0,39
	Скважина -219	7,3	0,98
	Скважина -1039	4,7	0,52
	Скважина -218	2,5	0,24
	Скважина -5786	7,0	0,69
	Скважина -5784	4,3	0,31
Среднее по БЛ 2-7-119-125- С1		3,3	0,6

	Скважина -19	1,1	0,14
	Скважина -20	0,8	0,15
	Скважина -25	1,1	0,14
	Скважина -26	1,3	0,18
	Скважина -27	1,5	0,22
	Скважина -28	1,7	0,21
	Скважина -29	0,7	0,13
	Скважина -33	1,3	0,14
	Скважина -34	1,3	0,14
	Скважина -35	0,8	0,17
	Скважина-36	2,6	0,3
	Скважина -5794	2,1	0,27
	Скважина -5792	1,7	0,29
	Скважина -220	2,5	0,27
	Скважина -1039	3,3	0,5
	Скважина -218	1,8	0,22
	Скважина -217	3,3	0,38
Среднее по БЛ 1-82-122-124- С1		1,8	0,3

Таблица № 6.7
Формуляр №3 Подсчет запасов руды и металла.

№блока	Площадь $S, \text{м}^2$	Ср.мощн. $M, \text{м}$	Объем блока $V, \text{м}^3$	$d, \text{т/м}^3$	$Q, \text{т}$	$C_{\text{бл}}, \%$	$P, \text{т}$
БЛ 2-7- 119-125- С1	99740	3,3	329142	3,0	987426	0.6	592,455
БЛ 1-82- 122-124- С1	28850	1,8	51930	3,0	155790	0.3	46,737

7. Социальная ответственность

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – это 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.

Целью настоящей работы является составление проекта на проведение разведочных работ Западного участка месторождения «Семизбай» (Акмолинская область, Республика Казахстан). Данная работа представляет собой исследования в камеральных условиях. Работа по составлению проекта состоит в проработке литературы, изучению графики, написании пояснительной записки и других сопутствующих работ. Рабочее место расположено в офисе, где имеется 3 персональных компьютера.

Введение

Главным условием безопасного ведения разведочных работ на руднике «Семизбай» урана является обязательное выполнение требований законодательства РК, соответствующих норм, правил, стандартов и инструкций.

Получен страховой полис обязательного страхования гражданско-правовой ответственности владельцев, объектов, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам № 008843 от 11.07.2016г.

Санитарно-гигиенические условия рабочих мест и концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать СНиП № 1.02.011-94 «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», СНиП № 1.02.006-97 «Санитарные нормы микроклимата производственных помещений».

Выбросы загрязняющих веществ должны соответствовать разрешению на эмиссии в окружающую среду, выданному Департаментом экологии на основании разработанных и утвержденных проектов.

Безопасные условия труда на производстве определяются должностными инструкциями и инструкциями по безопасности и охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности. Основные правила действия персонала при ликвидации аварий утверждаются в «Плане ликвидации аварий».

На предприятии разрабатываются должностные и рабочие инструкции, в которых отражаются следующие положения:

- правила поведения и обязанности персонала;
- порядок проведения работ;
- порядок и организация радиационного и токсического контроля на участках проведения работ;
- условия обеспечения безопасности при дезактивации оборудования и спецтранспорта.

Рабочие места должны быть обеспечены инструкциями по безопасности охране труда по профессиям и видам работ, а также необходимыми технологическими и электрическими схемами, плакатами и т.д.

Запрещается приём на работу на рудник лиц моложе 18 лет. Все рабочие и служащие, поступающие на рудник, подлежат предварительному медицинскому осмотру и периодическому медицинскому осмотру не реже 1 раза в год.

Все работники рудника при приёме на работу проходят медицинское освидетельствование и вводный инструктаж в отделе охраны труда по утвержденной программе с регистрацией в специальном журнале. После чего рабочий проходит первичный инструктаж на рабочем месте у руководителя работ, обучение и стажировку безопасным приёмам работы по программам, применительно к профессии или выполняемой работе с

записью в журнале обучения безопасным методам труда в течение 2-14 смен. После обучения рабочий сдаёт экзамены (на знание правил безопасности в объёме должностных обязанностей с записью в журнале протоколов комиссии по проверке знаний по безопасности труда). Повторный инструктаж на рабочем месте проводится не реже одного раза в 3 месяца. Результаты первичного и повторного инструктажей заносятся в «Журнал регистрации инструктажа по безопасности труда».

Рудник должен быть обеспечен душевыми, гардеробными помещениями, помещениями для стирки белья и сушки одежды. Дезактивация спец. одежды выполняется в спец. прачечной. Обязательно наличие на всех участках помещений для отдыха.

Первая доврачебная помощь осуществляется мед. персоналом, находящимся на руднике круглосуточно. Ежегодно, согласно утвержденного графика, проводится медицинский осмотр за счет средств работодателя.

На руднике урана составляются комплексные планы организационных и технических мероприятий по охране труда и охране окружающей среды, годовой план комплексного обследования подразделений и участков, графики целевых проверок, квартальный график проверок состояния ОТ, РБ, ПБ и ООС руководством и главными специалистами, оперативные планы работ по охране труда.

7.1 Производственная безопасность

Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, длительность воздействия данного фактора.

Все работники, а также лица, ответственные за пожарную безопасность и проведение противопожарного инструктажа, планируемые к направлению на объект для выполнения работ (оказания услуг), обучены по соответствующей программе пожарно-технического минимума, прошли обучение требованиям охраны труда, оказанию первой помощи пострадавшим.

К опасным производственным факторам относятся:

- опасность поражения электрическим током;
- пожароопасность.

К вредным производственным факторам относятся:

- отклонение показателей микроклимата в помещении;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений;
- степень нервно-эмоционального напряжения

Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы указаны в (табл. 7.8).

Таблица 7.8 Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы[33]

Наименование видов работ и параметров Производственного процесса	Ф а к т о р ы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ изм.1999г) [33]		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	

Обработка информации на персональном компьютере	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении	1.Электрический ток 2.Пожароопасность	ГОСТ 12.1.38-82[2] СНиП 21-01-97[3] СанПиН 2.2.4.1191-03[4] ГОСТ 12.1.003-83[5]
(обработка баз данных, набор текста и т.д.)	2. Недостаточная освещенность рабочей зоны		СНиП 23-05-95[23]
	3.Превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений		СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [24].
	4. Степень нервно-эмоционального напряжения		

7.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Вредные и опасные факторы, воздействующие на человека связаны с особенностями методики измерений (ненормированный рабочий день, всепогодные и всесезонные условия проведения работ, и т.д.), конструктивными особенностями исследовательской аппаратуры (работа с электрическим током).

Электрический ток

Электрический ток – это основной опасный фактор при компьютерной работе. Электрические установки, к которым относятся практически оборудования ЭВМ, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведении профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением.

Мероприятиями по устранению опасного влияния электрического тока на человека являются:

1. Заземление - преднамеренное электрическое соединение корпуса заземляющим устройством (заземляющее устройство - металлические пластины, закопанные в землю, поскольку Земля обладает большой емкостью).

2. Зануление - преднамеренное электрическое соединение корпуса электрической установки с нулевым защитным проводником. Принцип действия зануления - превращение замыкания на корпус в однофазное короткое замыкание. Область применения - сети до 100 В с глухо-заземлённой нейтралью.

3. Защитное отклонение: датчик;

4. Систематический контроль состояния изоляции электропроводов и кабелей;

5.Своевременное и качественное выполнение работ по проведению планово-профилактических работ и предупредительных ремонтов.

Пожароопасность

Пожар - это неконтролируемое горение вне специального очага, развивающееся во времени и пространстве.

Пожарная опасность - возможность возникновения и развития пожара в любом веществе, процессе, состоянии. Следует отметить, что пожаров безопасных не бывает. Если они и не создают прямой угрозы жизни и здоровью человека (например, лесные пожары), то наносят значительный материальный ущерб. Когда человек пребывает в зоне пожара, то он может попасть под воздействие следующих опасных и вредных факторов: токсические продукты сгорания; огонь; повышенная температура среды; дым; недостаток кислорода; разрушение строительных конструкций; взрывы, вытекание опасных веществ; паника.

Согласно Федеральному закону «О пожарной безопасности» лицо, ответственное за пожарную безопасность, отвечает за соблюдение противопожарных правил и норм. Обучение лиц мерам пожарной безопасности осуществляется путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума. Обучение мерам пожарной безопасности осуществляется в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности.

К опасным факторам пожара, воздействующим на людей, относятся:

- 1) пламя и искры;
- 2) тепловой поток;
- 3) повышенная температура окружающей среды;
- 4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- 5) пониженная концентрация кислорода;
- 6) снижение видимости в дыму.

Очень часто пожары возникают при неосторожном обращении с огнем. Под этим, как правило, понимают курение в запрещенных местах.

В соответствии с НПБ 105-03 [18] по пожарной опасности помещения подразделяются на категории: А, Б, В1-В4, а здания – на категории: А, Б, В, Г и Д.

Категории пожарной опасности помещений и зданий определяются для наиболее неблагоприятного в отношении пожара периода исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, особенностей технологических процессов.

Категории пожарной опасности наружных установок определяются исходя из вида находящихся в наружных установках горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, особенностей технологических процессов.

Допускается использование справочных данных, опубликованных головными научно-исследовательскими организациями в области пожарной безопасности или выданных Государственной службой стандартных справочных данных.

Помещение камеральной группы можно отнести к категории В, так как в них находятся твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (деревянные и пластиковые предметы мебели и оборудование).

Для устранения причин пожара электрического характера необходимо: регулярно контролировать сопротивление изоляции электрической сети, принять меры от механических повреждений электрической проводки. Во всех электрических цепях устанавливается отключающая аппаратура (предохранители, магнитные пускатели, автоматы). Сечение проводов электрической сети должно соответствовать установленной мощности.

Территория организации постоянно должна содержаться в чистоте и систематически очищаться от отходов производства. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выходов из зданий. На видном месте у

огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно, не курить!».

Для быстрой ликвидации возможного пожара на рабочей территории располагается стенд с противопожарным оборудованием.

- Огнетушитель марки ОХП-10 2 шт.
- Ведро пожарное 2 шт.
- 3. Багры 3 шт.
- 4. Топоры 3 шт.
- 5. Ломы 3 шт.
- Ящик с песком 0,2 м³ 2 шт.

Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания.

Согласно ГОСТ 12.1.004-91 [8] каждый объект должен иметь такое объемно-планировочное и техническое исполнение, чтобы эвакуация людей из него могла быть завершена до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара, а при нецелесообразности эвакуации была обеспечена защита людей в объекте. Для обеспечения эвакуации необходимо:

- установить количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов;
- обеспечить возможность беспрепятственного движения людей по эвакуационным путям;
- организовать при необходимости управление движением людей по эвакуационным путям.

К мероприятиям по пожарной профилактике относятся:

- организация пожарной охраны, создание ДПД и ПТК, организация их работы согласно действующим положениям;
- организация обучения работников правилам пожарной безопасности;
- разработка и выполнение объектовых и цеховых инструкций о мерах пожарной безопасности, о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, о порядке проведения огневых и пожароопасных работ, установление противопожарного режима, порядка действий работающих при возникновении пожара.

За нарушение правил, рабочие несут ответственность, относящуюся к выполняемой ими работе или специальных инструкций в порядке, установленном правилами внутреннего трудового распорядка.

Для избегания пожаров необходимо соблюдать нормы и правила пожарной и взрывной ГОСТ 12.1.004-91 [8], СНиП 21-01-97 [20].

7.1.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению Отклонение показателей микроклимата в помещении

Показателям характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

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

Климат рассматриваемого района резко континентальный с температурой летом 30 – 35⁰С, зимой 44⁰С. Зима малоснежная, продолжительная, лето жаркое и сухое. Безморозный период начинается со второй половины мая и заканчивается в конце сентября. Годовая сумма осадков не превышает 300 мм, из которых большая часть в виде ливневых дождей, приходится на лето. Толщина снежного покрова не превышает 10 см., глубина промерзания

грунта от 1,6 до 2,8 м. Характерной особенностью климата являются почти постоянно дующие ветры с преобладанием юга – западных и севера – восточных направлений с максимальной скоростью 18-20 м/сек.

Санитарно-гигиенические требования к помещениям для эксплуатации ПЭВМ и ВДТ согласно [7] следующие:

- запрещено располагать рабочие места с ПЭВМ и ВДТ в подвальных помещениях;
- пол помещения должен быть ровный, с антистатическим покрытием;
- отделка помещения полимерными материалами нежелательна;
- расстояние между боковыми поверхностями мониторов должно быть не менее 1,2 м;
- требуемые параметры *микроклимата* для помещений с ПЭВМ указаны в табл. 7.9;

Таблица 7.9

Параметры микроклимата для помещений с ПЭВМ [15]

<i>Период года</i>	<i>Параметр микроклимата</i>	<i>Величина</i>
Холодный и переходный	Температура воздуха в помещении	22 – 24 °С
	Относительная влажность	40 – 60 %
	Скорость движения воздуха	до 0,1 м/с
Теплый	Температура воздуха в помещении	23 – 25°С
	Относительная влажность	40 – 60 %
	Скорость движения воздуха	0,1 – 0,2 м/с

Мероприятия по поддержанию требуемого микроклимата: осуществление терморегуляции в помещении с целью поддержания оптимальной температуры; установка вентиляционного оборудования для поддержания нормального воздухообмена; проветривания помещения во время перерывов; регулярная влажная уборка помещения.

Недостаточная освещенность рабочей зоны

При правильно организованном освещении рабочего места обеспечивается сохранность зрения человека и нормальное состояние его нервной системы, а также безопасность в процессе производства. Различают следующие виды производственного освещения: естественное, искусственное и совмещенное.

Естественное освещение осуществляется за счет прямого и отраженного света неба. Различают боковое естественное освещение – через световые проемы (окна) в наружных стенах и верхнее естественное освещение, при котором световой поток поступает через световые проемы, расположенные в верхней части здания (крыше). Если используется оба вида освещения, то оно называется комбинированным.

Искусственное освещение осуществляется электрическими лампами или прожекторами. Оно может быть общим, местным или комбинированным.

Общее предназначено для освещения всего производственного помещения.

Местное при необходимости дополняет общее и концентрирует дополнительный световой поток на рабочих местах. Если в светлое время суток уровень естественного освещения не соответствует нормам, то его дополняют искусственным. Такой вид освещения называют совмещенным.

В офисе, где находится рабочее место, совмещенное освещение. Естественное освещение осуществляется через боковые окна.

Общее искусственное освещение обеспечивается 15 источниками света, встроенными в потолок, расположенными в 5 рядов перпендикулярно стене с оконными проемами – это позволяет достичь равномерного освещения. Также освещенность поверхности экрана не должен быть более 300 лк, яркость светящихся поверхностей (окно, светильник и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200кд/м², яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать 40кд/м² и яркость потолка не должна превышать

200кд/м², при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 – 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1, показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20, коэффициент запаса (Кз) для осветительных установок общего освещения должен приниматься равным 1,4, коэффициент пульсации не должен превышать 5%.

В качестве источника искусственного света применяются люминесцентные лампы.

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности.

Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах.

Норма освещенности в помещениях для персонала, осуществляющих техническое обслуживание ПЭВМ: комбинированное – 750 лк, общее 400 лк.[18]

Для обеспечения нормируемых значений освещенности помещениях использования ПЭВМ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить яркость окон могут быть применены занавеси, шторы, жалюзи.

Превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений

При работе с компьютером допустимые уровни электромагнитных полей (ЭМП) указаны в табл. 7.10. Они нормируются СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [24].

Таблица 7.10 **Допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ [24]**

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

Оценка повышенных уровней ионизирующих излучений в рабочей зоне проводится при работе с компьютерами, оснащенными мониторами с электроннолучевой трубкой [7], радиоактивными материалами и прочими источниками ионизирующих излучений (ИИ). Определение мощности ИИ производится при помощи дозиметров-радиометров. Нормативы мощности, дозы ИИ и правила вычисления допустимого времени работы с источником ИИ приведены в НРБ-99 [26].

При работе с компьютером необходимо учитывать, что мощность экспозиционной дозы мягкого рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса монитора (на электроннолучевой трубке) при любых положениях регулировочных устройств не должна превышать 1 мкЗв/ч (100 мкР/ч). Для мониторов, отвечающих требованиям ТСО–99, ТСО–2000, ТСО–03, эти нормативы выполняются.

Установлено, что максимальная напряженность электрической составляющей электромагнитного поля достигается на коже дисплея. В целях снижения напряженности электростатического поля удалить пыль с экрана и поверхности монитора сухой хлопчатобумажной тканью.

Организация безопасной работы на ПЭВМ и ВДТ регламентирована СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [24].

К организации и оборудованию ПЭВМ предъявляют следующие требования:

- рабочее место располагается так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева;
- окна в помещении должны быть оборудованы жалюзи или занавесками;

- расстояние между рабочими столами и видеомониторами должно быть не менее 2-х м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов не менее 1,2 м.

Степень нервно-эмоционального напряжения

Нервно-эмоциональное напряжение при работе на ПК возникает вследствие дефицита времени, большого объема и плотности информации, особенностей диалогового режима общения человека и ПК (сбои, оперативное ожидание и т.д.), ответственности за безошибочность информации.

Для того чтобы избежать утомляемости необходимо делать каждые 2 часа 15 минутные перерывы, а также желательно стараться более 4 часов не заниматься одной и той же работой, необходимо менять занятие и обстановку.

7.2 Экологическая безопасность

Защита атмосферы. Опасным фактором, влияющим на атмосферу, является озон, выделяющийся при работе офисной техники. Предусматривается использовать следующие меры:

- Применение ионизаторов
- Мероприятия по снижению интенсивности ЭМ излучений (мероприятия по сертификации ПЭВМ)
- Применение экранов и фильтров.

Защита литосферы. Основными источниками загрязнения являются бытовые отходы, отработанные электроприборы и электротехника. Защита литосферы заключается в, сортировке, сборе и периодичности удаления отходов. Не допускается утилизация опасных отходов нерегламентированными способами. Списанная электротехника и электроника, передается на переработку организациям, имеющим лицензию на проведения данных работ.

Защита гидросферы. Источником загрязнения воды в офисных помещениях является человеческий фактор, а именно использования водопроводных коммуникаций не по прямому назначению. Запрещается утилизировать в системы канализации и водослива токсичные, едкие вещества и отходы, содержащие тяжелые элементы, которые не перерабатываются в очистных сооружениях и впоследствии наносят ущерб гидросфере.

7.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Источник ЧС - Опасное техногенное происшествие, авария, катастрофа, опасное природное явление, стихийное бедствие, широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация [14].

Вероятность возникновения опасных природных процессов может меняться - в зависимости от конкретных природно-климатических условий и геофизических факторов повышается риск одних из них и снижается риск других.

Чрезвычайные ситуации могут быть классифицированы по значительному числу признаков:

- по происхождению (антропогенные, природные);
- по продолжительности (кратковременные, затяжные);
- по характеру (преднамеренные, непреднамеренные);

- по масштабу распространения.

В районе проводимых работ возможна следующая чрезвычайная ситуация: техногенного характера:

- пожары (взрывы) в зданиях.

Рабочий персонал должен быть подготовлен к проведению работ таким образом, чтобы возникновение чрезвычайных ситуаций не вызвало замешательства и трагических последствий.

• Пожары (взрывы) в зданиях - Необходимо немедленно вызвать пожарную охрану. Ни в коем случае не тушить водой горящие электропроводку и электроприборы, находящиеся под напряжением - это опасно для жизни. Никогда не прячьтесь в задымленном помещении в укромные места.

Мероприятия по предупреждению пожаров в здании:

- разработка, внедрение и контроль, за соблюдением пожарных норм и правил;
- ведение конструирования и планирования с учетом пожарной безопасности создаваемых объектов;
- совершенствованием и содержанием в готовности противопожарных средств;
- регулярным проведением пожарно-технических обследований зданий;
- в целях предупреждения пожаров необходимо избегать хранение значительного количества воспламеняющихся и горючих жидкостей, а так же склонных к самовозгоранию и способных к взрыву веществ (бензин, керосин, тех. масла, ацетон, сжиженные газы и прочее). Эти вещества необходимо содержать в плотно закрытых сосудах, вдали от нагревательных приборов, не подвергать их встряске, ударам, разливу;
- содержать в исправном состоянии выключатели, розетки сети электроснабжения, и др. приборы;
- пропаганда пожарно-технических знаний среди населения

Для обеспечения противопожарной и противоаварийной защиты и оперативного реагирования на них, на руднике организована аварийно-спасательная команда АСК общей численностью 41 человек. В состав АСК входят специализированная аварийная бригада САБ (20 человек) и добровольное противопожарное формирование (19 человек).

Все члены АСК прошли курсовое обучение в специализированных учебных центрах, имеющих аттестат Комитета по контролю промышленной безопасности и ЧС на право подготовки, переподготовки и повышения квалификации в области промышленной безопасности.

Все объекты рудника укомплектованы автоматической пожарной сигнализацией и средствами пожаротушения, пожарными щитами. Все производственные и административно-бытовые помещения, здания и сооружения оборудованы пожарными кранами, пожарными рукавами и огнетушителями ОП, ОУ, ОПУ. Пожарные краны укомплектованы пожарными рукавами и стволами. Общее количество имеющихся на руднике огнетушителей составляет 227 шт. На территории рудника имеется пять пожарных гидрантов.

Услуги по охране от пожаров и проведению неотложных аварийно-спасательных работ на руднике, согласно договору № 16-9/325/754/13 от 19.12.2016, оказывает АО «Өрт сөндіруші». Дежурство осуществляется вахтовым методом. На территории рудника на постоянном дежурстве находится автомобиль АЦ-40 ЗиЛ-130 с емкостью цистерны 2.3 м3, водителем, пожарным и инструктором пожарной профилактики.

Для ликвидации возможных аварий и действий в условиях ЧС на руднике имеется пять передвижных электростанций различной мощности, передвижная ремонтная мастерская ПРМ на базе автомобиля КАМАЗ-43118, передвижной сварочный агрегат САК, подъемник ПМС-328, кран-манипулятор, автомобиль скорой медицинской помощи ГАЗ-866 и другая техника.

В исследуемом помещении обеспечены средства противопожарной защиты:

«План эвакуации людей при пожаре»; Для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции;

Для локализации небольших загораний помещение оснащено углекислотными огнетушителями (ОУ-8 в количестве 2 шт); Установлена система автоматической противопожарной сигнализации (датчик-сигнализатор типа ДТП).

7.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Работы будут производиться в соответствии с «Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере» (ТОИ Р-45-084-01) [36]; «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» (ППБ 01-03) [37]; ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [38].

Гарантии, компенсации и льготы, предоставляемые работникам:

Работникам, занятым данным видом работы полагается:

1. Ежегодный оплачиваемый отпуск и больничный.
2. Районный коэффициент $K_p=1,4$.
3. Ежегодное индексирование заработной платы.

Рациональный режим труда - это распорядок трудовой деятельности, предусматривающий такое соотношение труда и отдыха, при котором обеспечиваются высокая производительность труда, высокая работоспособность человека и создаются условия для полноценного отдыха.

Согласно коллективному трудовому договору, заключенному между компанией и работниками (инженерно-технический персонал) будет применяться вахтовый метод организаций труда. Этот метод позволяет уменьшить непроизводительные затраты времени работников за счет сокращения времени нахождения в пути. Смена бригад будет проводиться через 15 дней. Основной режим труда-работа по 8 ч, через 16 ч отдыха. При этом общая продолжительность рабочего времени за учетный период не должна быть больше нормального числа рабочих часов, установленных законом РК «О труде» (40 часов в неделю). Сверхурочные работы не должны превышать 2 часов для каждого из работников в течение календарного дня. Работы на скважине будут проводиться в 3 смены.

Статья 89 трудового кодекса РК предусматривает право на ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск для работников, которые заняты на работах, связанных с неблагоприятным воздействием на здоровье человека вредных физических, химических, биологических и других факторов.[17]

Минимальная продолжительность такого отпуска должна составлять семь календарных дней. Его конкретная продолжительность в зависимости от класса условий труда должна определяться соответствующими инструкциями.

Организация правильного питания -одно из важнейших условия сохранения здоровья и трудоспособности людей. Средства индивидуальной защиты выдаются по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда. Установлены нормы и условия выдачи молока – 0,5 л за смену независимо от ее продолжительности. По желанию работника выдача молока и других равноценных продуктов может быть заменена компенсационной выплатой. Работники будут обеспечены горячим 3 разовым питанием, будет специально оборудован домик для отдыха, где будет душ, кондиционер, будет работать телефонная связь, и другие удобства.

Медицинское обслуживание работников будут осуществлять санитарные инструкторы из числа постоянных кадров инженерно-технических работников. Они будут проходить специальную подготовку на курсах с отрывом от производства по договору с медицинскими учреждениями местных органов здравоохранения.

В обязанности санитарных инструкторов входят инструктаж работников о правилах и приемах оказания первой помощи при различных травмах и заболеваниях, контроль за выполнением всеми работниками санитарно-гигиенических требований и тд.

При возникновении несчастного случая пострадавший или очевидец немедленно должен сообщить непосредственному руководителю работ, который обязан организовать первую помощь пострадавшему и его доставку в медицинский пункт, а также сообщить о случившемся руководителю подразделения [15].

Рабочий несет ответственность за:

1. соблюдение правил внутреннего трудового распорядка;
2. выполнение требований инструкций (паспортов) заводов-изготовителей оборудования и инструкции по охране труда, правил пожаробезопасности и электробезопасности;
3. качественное выполнение работ;
4. сохранность закрепленного за ним оборудования, приспособлений и инструмента;
5. аварии, несчастные случаи и другие нарушения, причиной которых явились действия рабочего, нарушающего требования инструкций (паспортов) заводов-изготовителей оборудования и инструкции по охране труда.

В соответствии со статьей 9 Закона РК от 20.06.1997 года «О пенсионном обеспечении в Республике Казахстан».

Пенсионные выплаты по возрасту в полном объеме женщинам назначаются по достижении пенсионного возраста 58 лет, при наличии трудового стажа работы не менее 20 лет, и мужчинам по достижении возраста 63 года, при наличии трудового стажа не менее 25 лет. Пенсии по возрасту в неполном объеме назначаются при отсутствии требуемого стажа и размер её зависит от наличия фактического выработанного стажа работы на 1 января 1998 года. При назначении пенсии учитываются стаж и среднемесячный доход пенсионера.

Организация и оборудование рабочих мест

Предусматривается использовать следующие меры профилактики трудовой деятельности при работе на персональных компьютерах:

- мероприятия по оптимизации рабочих мест включают рациональное расположение рабочих мест и оборудования;
- мероприятия по оптимизации зрительной и световой обстановки (снижение зрительного утомления и улучшение условий освещения);
- мероприятия по снижению шума помещениях с ПЭВМ, где уровень шума превышает допустимые значения, для его устранения предусматриваются организационные, строительно-акустические и другие мероприятия такие как (устройство подвесных потолков, облицовка стен);
- мероприятия по улучшению состояния воздушной среды рабочих помещений (применение вентиляции и кондиционирования воздуха, уменьшение тепловыделений от мониторов ПК, Применение ионизаторов или люстр Чижевского, использование специальных увлажнителей, комнатных растений, влажную ежедневную уборку помещений);
- мероприятия по снижению интенсивности ЭМ излучений (мероприятия по сертификации ПЭВМ (ПК) и аттестации рабочих мест. Применение экранов и фильтров, применение средств индивидуальной защиты путем экранирования пользователя ПЭВМ (ПК) целиком или отдельных зон его тела, использование и применение профилактических напитков).

Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Основным объектом в производственных условиях является рабочее место, представляющее собой в общем случае пространство, в котором может находиться человек при выполнении производственного процесса. Рабочее место является основной подсистемой производственного процесса.

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, равной 725 мм. 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 стула должна обеспечивать: - ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; - поверхность сиденья с закругленным передним краем; - регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углов наклона вперед до 15 град, и назад до 5 град.; - высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм; - угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах ± 30 градусов; - регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260-400 мм; - стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной - 50-70 мм; - регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм. Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20° .

Выполняя планировку рабочего места необходимо учитывать следующее:

1. Рекомендуемый проход слева, справа и спереди от стола 500 мм. Слева от стола допускается проход 300 мм;

2. Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5-2,0 м. Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов. Дизайн ПЭВМ должен предусматривать окраску корпуса в спокойные мягкие тона с диффузным рассеиванием света. Корпус ПЭВМ, клавиатура и другие блоки и устройства ПЭВМ должны иметь матовую поверхность с коэффициентом отражения 0,4-0,6 и не иметь блестящих деталей, способных создавать блики. Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики;

3. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ;

4. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию;

5. Стул не может располагаться непосредственно на границе площади рабочего места. Рекомендуемое расстояние от спинки стула до границы должно быть не менее 300 мм.

8. Технико-экономическая часть

8.1 Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования

8.1.1 Топографо-геодезические работы

Для скважин будут вычислены координаты точек пересечения ими кровли и подошвы рудного тела и построены положения их стволов на плоскости планов и разрезов. Предусматривается привязка 39 разведочных скважин. Привязка будет осуществляться теодолитом.

Таблица № 8.11 Расчет затрат времени на топографо-геодезические работы [13]

№ п.п	Перечень и способы работы	Объем (скв)	Затраты времени брига/день		Затраты труда Чел- день		Масса груза, т		Нахождение в справочнике
			На ед.	На весь объем.	На ед.	На весь объем	На ед.	На весь объем	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	Т-105 Стр-1,17 Гр-1,2
1	Комплекс разбивочно-привяз. работ	39	0,27	10.53	0,72	28.08	0,13	5.07	

8.1.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

Таблица 8.12

Расчет затрат времени на измерения уровня воды и на отбор 6 проб воды объемом 6 л из скважин

№	Перечень и способы работ	Условия проведения работ	Ед. измерения	Объем работ	Затрат времени бр-смен		Нахождение по справочнику
					На ед. измерения	На весь объем	
1	Измерения уровня воды в скважине с установкой треноги	Глубина замера более 100м до 200 м.	замер	6	0,027	0,162	СУСН В-2 Т-70 строка-1 графа 4
2	Отбор проб воды из скважины	Глубина опробования от 100м до 150 м.	л	6	-	-	В -2 Т-72 строка-5 графа-1
	Итого					0,162	

Таблица 8.13

Расчет затрат труда и массы груза на измерения уровня воды и отбор проб воды объемом 1 литр

№	показатели	Затрат времени бр-смен	Затрат труда чел-дни		Масса груза тонны		Нахождение по справочнику
			На ед. измерения	На весь объем	На ед. измерения	На весь объем	
1	Измерения уровня воды в скважине	0,162	2,21	0,358	-	-	В -2 Т-71 строка-1;17 графа-3
2	Отбор проб из скважины	-	-	-	-	-	В -2 Т-74 строка-1;17 графа-1
	Итого			0,358			

8.1.3 Геохимические работы

В качестве метода опробования будет использовано метод пунктирной борозды путем точечного опробования. С каждого метра керна будет взята одна проба на химический анализ, масса пробы 250-300 грамм. Количество геохимических проб составит 3315 проб.

Таблица 8.14

Объем геохимических работ.

№	Вид работы	Ед.измерения	Объем
1	Литогеохимические методы поисков по вторичным ореолам рассеяния	Проба	3315

Таблица 8.15

Расчет затрат времени на полевые геохимические работы

№	Перечень и способы работ	Условия проведения работ	Ед. измерения	Объем работ	Затрат времени бр-смен		Нахождение по справочнику
					На ед. измерения	На весь объем	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Литогеохимические методы поисков по вторичным ореолам рассеяния	Категория сложности 2, категория проходимости -1, в интервале 0,21-0,40м	Пробы на 1отр/ день	3315	89	37,3	СУСН В-1, т-57, ст-2, г-2

Таблица 8.16

Расчет затрат труда при проведении полевых геохимических работ

№ п/п	Перечень и способы работы	объем	Затраты труда		По справочнику
			чел-дни		
			На ед	На весь объем	
1	2	3	4	5	6
1	Литогеохимические методы поисков по вторичным ореолам рассеяния	37,3	6,70	249,91	СУСН В-1, Т-59, ст-1, г-3

8.1.4 Геофизические работы

Таблица 8.17

Расчет затрат времени на переезды от базы к скважинам, между скважинами и обратно

Вид работ	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени(отм- см) 100 км	Всего затрат отряда смен	Справочник
Переезды от базы к скважинам, между скважинами и обратно, при типе дорожного покрытия естественно грунтового и скорости движения 25(км/час)	км	200	0,571	1.14	СУНВ И СН для урановых месторождений

Таблица 8.18

Расчет затрат времени на подготовительно-заключительные работы на базе.

№ п/п	Вид работ	Ед.изм	Кол-во выездов	Норма времени (отр-см на 1 выезд)	Всего отр-см	Справочник
1	Электрический каротаж КС,ПС, гамма-каротаж, кавернометрия, КНД-м и другие работы в комплексе	Выезд	39	0,269	10.49	СУНВ И СН для урановых месторождений
	Итого				10.49	

Таблица 8.19

Расчет затрат времени на подготовительно-заключительные работы на скважине

№ п/п	Вид работ	Ед. изм	Объем работ (единица)	Норма времени(отр-см на 1 операцию)	Всего отр-см	Справочник
1	Электрический каротаж КС,ПС, гамма-каротаж, кавернометрия, КНД-м и другие работы в комплексе	1 операция	39	0,107	4,17	СУСН И СН для урановых месторождений
	Итого	-	-	-	4,17	-

Таблица 8.20

Расчет затрат времени на контрольно-проверочные измерения от контрольных источников до и после каротажа скважин

№ п/п	Вид работ	Объем работ (единица)	Норма времени (отр-см на измерен. до и после)	Всего отр-см	Справочник
1	Гамма-каротаж	39	0,036	1.40	

продолжение таблицы № 8.20

2	Каротаж мгновенных нейтронов деления(КНД-м)	39	0,200	7.8	
3	Индукционный каротаж	39	0,061	2.38	
4	Кавернометрия	39	0,030	1.17	
5	Термометрия	39	0.061	2.38	
6	Токовый каротаж	39	0.061	2.38	
	Расходомерия	39	0.061	2.38	
	Итого	-	-	19.89	-

Таблица 8.21

Расчет затрат времени на ГИС пластово-инфильтрационных месторождений урана

№п/п	Вид исследований	Ед.измерения	Объем работ	Норма времени(отр-см на 1000м)	Всего отр-см	справочник
1	ГК, КС	1000 м	4,14	1.41	5,83	
2	Индукционный каротаж	1000 м	4,14	0.35	1,44	
3	Кавернометрия	1000 м	4,14	0.52	2,15	
4	Расходомерия	1000 м	4,14	4.36	18,05	
5	Токовый каротаж	1000 м	4,14	0.35	1,44	
6	Термометрия	1000 м	4,14	0.21	0,86	
	Итого	-	-	-	29,77	-

Таблица 8.22

Расчет затрат труда на ГИС пластово-инфильтрационных месторождений уран

№ п/п	Виды работ	Кол-во бригадо-смен	Затраты труда, чел-дни		По справочнику
			На единицу	На весь объем	
1	2	3	4	5	6
1	Общие методы ГК, КС, ПС, КНД-м, ИН, ИК, ТК, Дебитометрия,	65,5	5,80	379,9	СУНВ И СН для урановых месторождений
	Итого:	—	—	379,9	—

*1,14+10,49+4,17+19,89+29,77=65,5(сумма отр-см).

8.1.5 Разведочное бурение

Таблица №8.23

Реестр буровых скважин

№ п/п	№№ скважин	Глубина, м	Мощ-ть рудного тела	Примечания
1	Скважина- 1	110	-	Проектная безрудная
2	Скважина -2	110	0,4	Проектная рудная
3	Скважина -3	110	0,8	Проектная рудная
4	Скважина -4	110	0,8	Проектная рудная
5	Скважина -5	110	2,0	Проектная рудная
6	Скважина -6	110	2,0	Проектная рудная
7	Скважина -7	110	-	Проектная безрудная
8	Скважина -8	110	0,8	Проектная рудная

9	Скважина -9	110	1,4	Проектная рудная
10	Скважина -10	110	2,0	Проектная рудная
11	Скважина-11	110	3,5	Проектная рудная
12	Скважина-12	110	5,0	Проектная рудная
13	Скважина-13	110	3,6	Проектная рудная
14	Скважина-14	110	2,1	Проектная рудная
15	Скважина-15	110	1,9	Проектная рудная
16	Скважина -16	110	1,7	Проектная рудная
17	Скважина -17	110	-	Проектная безрудная
18	Скважина -18	110	2,0	Проектная рудная
19	Скважина -19	110	5,0	Проектная рудная
20	Скважина -20	110	3,8	Проектная рудная
21	Скважина -21	110	-	Проектная безрудная
22	Скважина -22	110	-	Проектная безрудная
23	Скважина -23	110	2,0	Проектная рудная
24	Скважина -24	110	4,1	Проектная рудная
25	Скважина -25	110	5,3	Проектная рудная
26	Скважина -26	110	4,4	Проектная рудная
27	Скважина -27	110	3,6	Проектная рудная
28	Скважина -28	110	2,7	Проектная рудная
29	Скважина -29	110	4,4	Проектная рудная
30	Скважина -30	110	3,7	Проектная рудная
31	Скважина -31	110	-	Проектная безрудная
32	Скважина -32	110	-	Проектная безрудная
33	Скважина -33	110	3,0	Проектная рудная
34	Скважина -34	110	4,5	Проектная рудная
35	Скважина -35	110	6,0	Проектная рудная
36	Скважина -36	110	2,6	Проектная рудная
37	Скважина -37	110	-	Проектная безрудная
38	Скважина-38	110	3,5	Проектная рудная
39	Скважина-39	110	2,2	Проектная рудная
	Итого:			
	Проектных	4290	90,8	

Таблица № 8.23
Объем работ по проектным скважинам.

Литология	Объем работ по категориям		
	I	V	VI
ПРС	51,7		
Переслаивающиеся глина и пески		4147,5	
Рудное тело			90,8

Таблица №8.24

Технико-экономические показатели по буровым работам [9]

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Объем по группе скважины
1	Объем бурения	п.м	4147,5
2	Средняя глубина	п.м	106
3	Количество скважин	шт.	39
4	Диаметр бурения	Мм	76(73)
5	Угол наклона скважин	Градус	90
6	Промывочная жидкость		Глинистый раствор
7	Глубина крепления скважины	м	15
8	Выход керна: - по рудному, - по вмещающим породам	%	70 50
9	Тип бурового агрегата	УКБ-5П	
10	Тип вращателя	Шпиндельный	
11	Вид транспорта для перемещения	ДТ-100	
12	Среднее расстояние перевозок	км	1
13	Интервал глубины для расчетов	м	0-200
14	Работы, сопутствующие бурению А) подготовка скважин к каротажу Б)замер уровня воды	Скважина замер	39 39

Таблица № 8.25

Расчет затрат времени на буровые и сопутствующие работы.

№ п/п	Вид работ	Ед. изм.	Объем	Поправ.коэф.	Затраты времени, станко-смены		Нахождение нормы в справочнике
					На ед.объема	На весь объем	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бурение скважин по категориям - I, IV- V (в интервале) от 0 до 200	п.м. п.м.	240 3331,5 576	- - -	0,05 0,08 0,10	12 266,52 57,6	В5т4 стр3 гр1,4,5
А	Итого:	—	4147,5	—	—	336,12	—
2	Крепление скважин диаметром 93(89)мм до м	100 м	7,2	—	0,80	5,76	т58 стр.2 гр-1
Б	Итого вспомогательных работ	—	39	—	0,12	4,68	Т49 стр 2 гр-1
	Всего(А+Б)	—	4193,7	—	-	346,56	—

Таблица № 8.26

Расчет затрат времени на монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки.

№ п/п	Вид работ	Ед.изм.	Объем (единица)	Затраты времени, станко-смены		Нахождение в справочнике
				на ед.из м.	на весь объем	
1	2	3	4	5	6	7
1	Монтаж, демонтаж и перемещение по IV гр. скважин	1 перевозка	39	1	39	B5 т64 стр3 гр.1

Таблица № 8.27

Расчет производительности труда на буровых работах

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Объем (количество)
1	Объем бурения	п.м.	4147,5
2	Затраты времени: - на бурение - на сопутствующие работы - на монтаж, демонтаж, перевозку	станко-смен станко-смен станко-смен	336,12 5,76 39
A	Итого затрат времени	станко-смен	380,88
3	Количество станко-смен в месяце (при непрерывной работе)	станко-смен	102
4	Количество станко-месяцев работы (стрА стр.3)	станко-месяц	3,8
5	Производительность, м/мес (стр1:стр4)	м/мес	1091,0

Таблица № 8.28

Календарный график выполнения буровых работ

№п/п	Показатели	Объем	2018 год			
			март	апрель	май	июнь
1	Объем бурения, п.м.	4147,5	1091,0	1091,0	1091,0	874,5
2	Производительность, м/мес	1091,0	1091,0	1091,0	1091,0	1091,0
3	Количество ст-мес бурения	3,8	1	1	1	0,8

Таблица № 8.29

Расчет затрат труда и массы грузов на буровые работы и МДП

№ п/п	Вид работы	Кол-во станко-смен	Затраты труда, чел-дни		Масса грузов, тонны		Место нахождения норм в справочнике
			на ед. (1 ст-смену)	на весь объем	на единицу	на весь объем	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Разведочное бурение	346,56	3,65	1265,0	0,70	242,6	В5 т6 стр.1,17 гр2
2	МДП	39	5,50	214,5	–	–	т65 стр.1 гр.3
	Итого:	–	–	1479,5	–	242,6	–

Отбор проб

Отбор проб по скважинам для химических исследований

Объем опробования по проектным скважинам составит:

$$39 \times 3 \times 0,7 = 81,9 \text{ п.м}$$

Количество рудных проб:

$$81,9 : 0,4 = 205 \text{ проб}$$

Всего планируется отобрать 205 керновых проб на химический анализ.

Радиометрическое опробование керна скважин:

Перед отбором рудных проб керна прежде всего подвергается геологической и геофизической документацией. Для геофизической документации используют прибор радиометр СРП-68-0. Замеры проводят каждые 10 см по рудному интервалу. Для полноты исследований замеры проводят так же по пустым породам. Поэтому в геофизической документации объем работ превышает фактического интервала опробования. Для определения более точного объема работ применяют поправочный коэффициент 1,6.

Объем работ составит:

$$81,9 : 1,6 = 51,2 \text{ п.м.}$$

Отбор проб для минерально-петрографических исследований

Опробование на гранулометрический состав подвергнется, мощностью в пределах 80 метров.

$$39 \times 80 = 3120 \text{ п.м.}$$

$$3120 \times 0,7 = 2184 \text{ п.м.}$$

Таким образом, с учетом минимального выхода керна общий объем работ составит 2856 п.м.

Средняя длина пробы составляет 4 метра.

Число проб $2184 : 4 = 546$. Анализ проб на карбонатность проводится методом определения. Пробы на карбонатность отбираются из тех интервалов и в тех же объемах, что и гранулометрические пробы. Объем опробования на карбонатность составит 2184 п.м. Число проб 546 пробы.

Отбор проб для определения физико-механических свойств руд

В среднем в рудной зоне отбирает 3 монолита с учетом литологической разницы, количество разведочных скважин в рудной зоне 39, следовательно общее количество монолитов 117 шт.

$$39 \times 3 = 117 \text{ штук. Общее количество проб составляет 117 монолитов.}$$

Таблица № 8.30

Объемы отбора и обработки проб.

№ п/п	Виды работ	Ед.изм.	Способы отбора и обработки	Объем (количество)
1	отбор проб керна категории V-VI	п.м.	ручной	81,9
2	обработка керновых проб весом 2,4кг, R=0,4м, категории V-VI	проба	механический	81,9
3	Групповые пробы	проба	механический	39
4	Отбор монолитов для определения физико-механических свойств	проба	механический	117

Таблица № 8.31

Расчет затрат времени на отбор проб.[13]

№ п/п	Виды работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Затраты времени, бригадо-смены		По справочнику
				На ед.объема	На весь объем	
1	2	3	4	5	6	7
1	Отбор керновых проб по V-IV кат.	100м	81,9	3,97	3,25	Выпуск VI т17 стр.1 гр.3
2	Групповые пробы	100 проб	39	8,1	3.16	т19 стр.1 гр.1
3	Монолиты	100 проб	117	3,97	4,64	т17 стр.1 гр.3
	Итого:	—	—	—	11.05	—

Таблица № 8.32

Расчет затрат времени на обработку проб.

№ п/п	Виды работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Затраты времени, бригадо-смены		По справочнику
				На ед.объема	На весь объем	
1	2	3	4	5	6	7
1	Обработка керновых проб по V-IV катег., весом 2,4кг	100 проб	81,9	1,94	1,59	BVI т25 стр.1 гр.1
	Групповые пробы	100 проб	39	75,80	29,56	т51 стр.1 гр.1
	Монолиты	100 проб	117	8,00	9,36	т 121 стр. 1 гр.1
	Итого:	—	—	—	40,51	—

Таблица № 8.33

Расчет затрат труда при отборе и обработке проб

№ п/п	Виды работ	Кол-во бригадо- смен	Затраты труда, чел-дни		По справочнику
			На единицу	На весь объем	
1	2	3	4	5	6
1	Отбор керновых проб по V-IV катег.	81,9	2,10	172	BVI т18 стр.1 гр.1
2	Обработка керновых проб	1,59	1,39	2,2	т 27 стр. 1 гр. 1
3	Групповые пробы	29,56	2,13	62,96	т 52 стр.1 гр.1
4	Монолиты	9,36	2,55	23,87	т 122 стр. 1 гр. 1
	Итого:	—	—	261,03	—

8.1.6 Лабораторные исследования руд и пород

Таблица № 8.34

Проектируемые объемы лабораторных работ [13]

№ п/п	Виды анализов	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1	Спектральный анализ на 10 элементов	1 анализ	205
2	Химический анализ	1 анализ	205
3	Радиометрический анализ	1 анализ	205
4	Рентгеноспектральный анализ	1 анализ	205
5	Гранулометрический и карбонатный анализ	1 анализ	546
6	Определения объемной массы руды	1 анализ	117

Таблица № 8.35

Расчет затрат времени на лабораторные исследования

№ п/п	Виды работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Затраты времени, бригадо-часы		По справочнику
				На единицу	На весь объе м	
1	2	3	4	5	6	7
1	Спектральный анализ на 10 элементов	1 проба	205	0,06	12,3	BVII.T 16стр.531

2	Химический анализ	1 проба	205	0,30	61,5	т 4стр.120,г-1
3	Радиометрический анализ Рентгеноспектральный анализ	1 проба	205	0,12	24,6	СУСН В7 Т-16,с-523,г-1
4	Гранулометрический и карбонатный анализ	1 проба	546	3,5	1911	Т-33 стр.1171 гр.1
5	Определения объемной массы руды	1 проба	117	0,84	98.28	Т-36 стр.1191
6	Определение влажности(моноклит)	1 проба	117	0,24	28.08	Т-36 стр.1195
	Итого:	—	—	—	2135.7 5	

Перевод бр-ч в бр-смены: 2135.75: 7 ч = 305.1 бр-смен.

Перевод бр-ч в бр-месяцы: 2135.75: 173,1 ч = 12.4 бр-мес.

8.1.7 Сводная документация

Таблица № 8.36

Сводная таблица проектируемых работ

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ
Геолого-съёмочные работы	П.м ²	-
Гидрогеологические работы	Проб	6
Буровые работы		4147,5
Геохимические работы	Проб	3135
Опробование:		
Отбор проб из скв. для химических исследований	Проб	205
Отбор проб для минерально- петрографических исследований	Проб	546
Отбор проб для определения физико-механических свойств руды:		
отбор монолитов		
Отбор проб для технологических исследований	Проб	117
Отбор проб на гранулометрический анализ		
Отбор проб на карбонатность		
Лабораторные исследования руд и пород:	Проб	546
Химический анализ	Проб	205
Спектральный анализ		
Отбор проб на радиометрический и рентгеноспектральный анализ	Проб	205
	Проб	205
Групповые пробы		
Пробы для внутреннего контроля		
Пробы для внешнего контроля	Проб	205
Пробы для арбитражного контроля	Проб	39
	Проб	165
	Проб	165
	Проб	165

8.2 Расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ

При проведении геологоразведочных работ широко используется автомобильный и гусеничный транспорт.

Автомобили, как правило, служат для перевозок на значительные расстояния по имеющимся в районе дорогам. Гусеничный транспорт представлен экскаваторами и бульдозерами, используемыми непосредственно для проходки разведочных канав и строительства подъездных путей и буровых площадок.

Весь транспорт, используемый организацией, подразделяется на две группы: производственный и хозяйственный.

Производственный транспорт предназначен для обслуживания соответствующих видов геологоразведочных работ непосредственно на участке их проведения. К производственному транспорту относятся экскаваторы Э-1011А, бульдозеры, тягачи, автомашины ЗИЛ-130 для перевозки буровых установок.

Хозяйственный транспорт предназначен для доставки оборудования, приборов, инструмента, инвентаря, приспособлений, снаряжений, материалов промышленных и производственных товаров на базу партии или непосредственно на участок работ со складов организации или поставщиков.

Транспортировка рабочих и ИТР в дни заезда до участка работ предусмотрена вахтовой автомашиной, которая будет находиться на участке круглосуточно.

Эксплуатация автомобильного и гусеничного транспорта должна выполняться в строгом соответствии с «Правилами дорожного движения РК» и «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

Транспорт необходим для обслуживания работ непосредственно на участке работ (производственный) и для доставки грузов на базу партии (хозяйственный).

Таблица № 8.37

Потребленное количество ИТР и рабочих.

№ п/п	Виды анализов	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1	Буровые работы	чел-дни	1479,5
2	Опробование	чел-дни	261,03
3	Геофизические работы	чел-дни	379,9
4	Гидрогеологические работы	чел-дни	0,358
5	Топографо-геодезические работы	чел-дни	28,08
6	Геохимические работы	Чел-дни	249,91
	Итого:		2398,78

Из расчета 22 месяцев работы (летний сезон) и средней продолжительности 1-го месяца, равной 25,4 рабочих дня, имеем $(22 \cdot 25,4) = 660,4$ раб.смены, а следовательно, потребность в персонале составит: $2398,78 : 660,4 \approx 4$ человека.

Время эксплуатации собственного транспорта (в машино-сменах) определяется исходя из нормы времени (стандартной) на 100 т грузов и массы необходимых для перевозки грузов для горных и буровых работ (в тоннах) из табл. и 11. $H_{вр} = 12,81$

$(243,3 + 6,24) \cdot (12,81 : 100) = 32$ маш-смены

Для перевозки персонала будет использоваться вахтовая автомашина Урал-3255 вместимостью до 30 человек и грузоподъемностью 0,26 т.

Необходимые расчеты

1) Продолжительность работ на участке составит по максимуму 4 месяцев или 120 календарных дней

2) Одновременно на участок выезжают 4 человек – половина от общей численности. (4/2=2)

3) Исходя из заданного расстояния грузоперевозок:

База-участок-15км

Местные перевозки до 1 км

Ежедневный пробег транспорта составит $15 \times 2 = 30$ км

4) Общее количество рабочих недель будет $120/7 = 17$ недель

5) Общий пробег транспорта составит $30 \times 17 = 510$ км

Расчет массы грузов, не предусмотренных справочником:

1. Продовольственные товары планируются из расчета 2 кг на 1 чел-день:

$(2 \text{ кг} \cdot 4 \text{ чел.} \cdot 120 \text{ дня}) : 1000 \text{ кг} = 0,96 \text{ т}$

2. Постельные принадлежности планируются из расчета 75 кг на 1 чел. на весь период работ: $(75 \text{ кг} \cdot 4 \text{ чел.}) : 1000 \text{ кг} = 0,3 \text{ т}$

3. Вода питьевая планируется из расчета 20 л на 1 чел-день:

$(20 \text{ л} \cdot 4 \text{ чел.} \cdot 120 \text{ дня}) : 1000 = 9,6 \text{ т}$

4. Топливо для приготовления пищи – 500 кг на 1000 обедов, с учетом трехразового питания в день:

$\frac{4 \text{ чел.} \cdot 120 \text{ дня} \cdot 3 \text{ раза} \cdot 500 \text{ кг}}{1000 \text{ обедов}} : 1000 \text{ кг} = 0,72 \text{ т}$

Таблица №8.38

Расчет массы грузов, перевозимых хозяйственным транспортом

№ п/п	Наименование работ	Производственная единица (бригада)	Количество бригад	Масса грузов на производ. единицу, т		Расчетная единица	Количество расчетных единиц	Масса грузов на расчетные единицы, т						По справочн ику
				На ед.	На все кол- во			Инвентарь, инструмент , металлы, метизы		ГСМ		Прочие материалы		
								На ед- цу	На все кол- во	на ед .	на все кол- во	на ед.	на все кол- во	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	14	15	16	17
1	Буровые работы; глубина 120 м; d=76мм с электро двигателем	1 БУ	1	18,5 4	18,5 4	100 бр- смен	2,43	1,13	2,74	-	-	1,60	3,88	табл. 32, стр.2
2	Опробование: а)химическое б)минерало- петрографическое в) обработка начавльных	1	1	0,05	0,05	100 бр- смен		-	-	-	-	-	-	табл. 33 стр. 1
		1	1	0,25	0,25	100 бр- смен		-	-	-	-	-	-	табл. 33 стр.8
	керновых проб	1	1	0,85	0,85	100 бр- смен		-	-	-	-	-	-	табл. 33 стр.12
	при определение физико- механических свойств	1	1	0,30	0,30	100 бр- смен		-	-	-	-	-	-	табл. 33 стр.23

3	Топографо-геодезические работы	1 бр.	1	0,13	0,13	10 км	6,24	-	-	-	-	-	-	табл. 35, стр. 35
4	собственный транспорт	2 автомобиля	1	2,52	2,52	100 машино-смен	1,75	0,09	0,16	1,66	2,9	-	-	табл. 36, стр. 2
5	Гидрогеологические работы, подготовка ликвидации опытов по откачке воды эрлифтом с одной передвижной компрессорной станцией	Отряд(3 чел. бр.)	1	6,56	6,56	100 бр-смен	-	-	-	-	-	-	-	табл.29, стр. 3
6	ГИС в скважинах со станцией типа СК	1бр	1	6,46	4,21	100 бр-смен	5,9	-	-	0,91	5,4	0,07	0,4	табл.30, стр. 276
7	Итого:				33,41				2,9		8,3		4,28	

Таблица №8.39

Расчет грузоперевозок по видам транспорта и классу грузов

№ п/п	Наименование грузов	Пункты перевозок	Масса грузов, т	Расстояние, км	Объем грузоперевозок, т · км		Вид транспорта
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Инвентарь, инструмент, металлы	База – участок работ	2,9	30	87	I	бортовая
2	ГСМ	АЗС – участок работ	8,3	30	249	III	бензовоз
3	Прочие грузы	База – участок работ	4,28	30	128,4	I	бортовая
4	Продовольственные товары	База – участок работ	0,96	30	28,8	I	бортовая
5	Постельные принадлежности	База – участок работ	0,3	30	9	I	бортовая
6	Вода питьевая	Родник – участок работ	9,6	30	288	I	автоцистерна
7	Топливо для приготовления пищи	База – участок работ	0,72	30	21,6	I	самосвал
A	Итого:	–	27,06		811,8	–	–
8	Инвентарь, инструмент	База – участок работ	2,9	30	87	I	бортовая

9	Постельные принадлежности	База – участок работ	0,3	30	9	I	бортовая
Б	Итого:	–	3,2		96	–	–
А + Б	Всего:	–	30,26		907,8	–	–

Рассчитывается среднее расстояние перевозок: $907,8/30,26=30$ км

8.3 Сметная часть

Сводная смета
Таблица № 8.40

№п/п	Наименование работ и затрат	Полная сметная стоимость, рубль
1	2	3
1	Полевые геологоразведочные работы, в том числе:	13810734,3
1.1	Транспортировка грузов и персонала	3236890,85
1.2	Полевое довольствие	2697409,04
1.3	Премии	2157927,23
1.4	Доплаты	2157927,23
1.5	Резерв	3236890,85
1.6	Организация работ	323689,09
1.7	Ликвидация работ	2697409,04
2	Обработка проб и лабораторные	3578864,57
3	Камеральные работы	393263,6
4	Проектирование работ	367740
5	Охрана окружающей среды	110485,87
	Всего по смете:	40304779,65

При определении сметной стоимости физической единицы полевых работ были учтены следующие затраты:

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| 1) резерв на непредвиденные расходы | - 6% |
| 2) премии | - 4% |
| 3) доплаты | - 4% |
| 4) полевое довольствие | - 5% |
| 5) организация работ | - 0,6% |
| 6) ликвидация работ | - 5% |
| 7) транспортировка грузов и персонала | - 6% |

Итого: - 25,6%

Расчет стоимости дополнительных затрат

Сметная стоимость полевых ГРП (по табл.21) составляет 10152445,6, от этой суммы находим 25,6% и определяем значение (в рубль) каждого направления дополнительных затрат: $(13810734,3 \cdot 25,6\%) : 100\% = 3535547,98$ рублей

- 1) Резерв $(13810734,3 \cdot 25,6\%) \cdot 6\% = 3236890,85$ рублей
- 2) Премии $(13810734,3 \cdot 25,6\%) \cdot 4\% = 2157927,23$ рублей
- 3) Доплаты $(13810734,3 \cdot 25,6\%) \cdot 4\% = 2157927,23$ рублей
- 4) Полевое довольствие $(13810734,3 \cdot 25,6\%) \cdot 5\% = 2697409,04$ рублей
- 5) Организация работ $(13810734,3 \cdot 25,6\%) \cdot 0,6\% = 323689,09$ рублей
- 6) Ликвидация работ $(13810734,3 \cdot 25,6\%) \cdot 5\% = 2697409,04$ рублей
- 7) Транспортировка $(13810734,3 \cdot 25,6\%) \cdot 6\% = 3236890,85$ рублей

8) Расходы по охране окружающей среды составляют 0,5% от сметной стоимости полевых работ $(13810734,3 \cdot 0,8\%) : 100\% = 110485,8744$ рублей.

Таблица № 8.41

Сводный расчет сметной стоимости ГРП

№ п/п	Наименование работ и услуг	Ед.изм.	Объем работ	Сметная стоимость единицы, рубль	Итого, сметная стоимость, рубль
1	2	3	4	5	6
Буровые работы					
1	Колонковое бурение шпindelного вращателя скважин глубиной до 110 м, d до 76(мм)	п.м.	4147,5	2670	11073825
2	Монтаж демонтаж перевозка перемещение буровых установок на расстояние до 1 км	перев	39	18914,33	737658,87
3	Вспомогательные работы	ст-смен	5,76	7463	42986,88
4	Геологическое обслуживание буровых работ	отр.мес	1,8	221327,4	398389,32
5	Итого:				12252860,1
Геофизические исследования в скважинах					
6	ГИС для пластово-инфильтрационных месторождений урана, 1 выезда на 1 скважину	отр-смен	65,5	16984,79	1112503,75
7	Переезды каротажного отряда, подъезды к скважине и обратно при проведении ГИС	отр-смен	1,14	13646,66	15557,19
8	Итого:				1128060,94
Гидрогеологические работы					
9	Проведение опытных одиночных выпусков	бр-см	0,162	12144,66	1967,44
10	Отбор проб из гидрогеологической скважины	чел-дни	0,358	345	123,51
11	Итого:				2090,95
Топографо-геодезические работы					
12	Топографическая привязка выработок	скв	39	9878,96	385279,44

Отбор проб					
13	Отбор проб на гранулометрический состав	бр-см	3,25	2797,25	9091,0625
14	Отбор проб на карбонатность	бр-см	3,25	2797,25	9091,0625
15	Отбор групповых проб	бр-см	3,16	2019,58	6381,87
16	Отбор монолитов из керна скважин	бр-см	4,64	3853,19	17878,8
17	Итого:				42442,8
18	Итого полевых ГРР				13810734,3
Обработка проб					
19	Обработка проб на гранулометрический состав	бр-см	1,59	3886,39	6179,36
20	Обработка проб на карбонатность	бр-см	1,59	3886,39	6179,36
21	Обработка групповых проб	бр-см	29,5 6	3886,39	114881,69
22	Обработка монолитов	бр-см	9,36	3886,39	36376,61
23	Итого:				163617,02
Лабораторные работы					
24	Спектральный анализ на 10элементов	1 ан.	205	80,01	16402,05
25	Химический анализ	1 ан.	205	87,02	17839,1
26	Рентгеноспектральный анализ	1 ан.	205	42,40	8692
27	Гранулометрический анализ	1 ан.	546	3088,2	1686157,2
28	Карбонатный анализ	1 ан.	546	3088,2	1686157,2
29	Итого:				3415247,55
30	Итого лабораторных работ:				3578864,57
31	Затраты на охрану окружающей среды				110485,87
32	Проектирование ГРР (подготовительный период)	1 мес.			367740
33	Камеральные работы	1 мес.			393263,6
34	Транспортировка грузов и персонала				3236890,85
35	Полевое довольствие				2697409,04
36	Премии				2157927,23
37	Доплаты				2157927,23
38	Резерв				3236890,85
39	Организация работ				323689,09
40	Ликвидация работ				2697409,04
41	Всего				40304779,65

Расчет эффективности ГРР

Эффективность ГРР определяется путем расчета сметной стоимости 1 тонны разведанных запасов полезных ископаемых в недрах по степени изученности категориям С₁.

Приблизительное количество разведанных запасов в соответствии с методической частью дипломного проекта, составляет 639,192 тонн, исходя из общей сметной стоимости всех ГРР, можно определить эффективность ГРР:

$\mathcal{E} = K/Z$, где $\mathcal{E}$ – эффективность капитальных вложений в ГРР

K – сметная стоимость ГРР (тенге)

Z – запасы полезных ископаемых

$\mathcal{E} = 40304779,65 : 639,192 = 63055,8$ рубля за 1 т урана.

Заключение

В результате проведения проектных геологоразведочных работ на месторождении Семизбай будут детально изучены морфология рудных тел, условия залегания, качественные геотехнические характеристики рудоносных горизонтов. При разведочной сети 50x25 будут оконтурены и подсчитаны запасы залежи. Сгущение разведочной сети в разряд промышленных до категории C_1 , а также изложенные в проекте геологические условия, инженерно-геологические, гидрогеологические, радиологические условия и геотехнологические параметры, а также другие материалы, будут рекомендованы как достаточными для проектирования предприятия по отработке залежи способом ПСВ, сернокислотным способом.

При выполнении проектных работ по детальной разведке месторождения Семизбай-У подсчитаны ожидаемые запасы урана по категории C_1 блока БЛ 2-7-119-125- C_1 592,455 тонн и по БЛ 1-82-122-124- C_1 46,737 тонн. Общие затраты на проведение проектных работ по смете составили 40304779,65 рублей.

Список использованной литературы

1. Беседаев А.М. Бурение скважин и геологоразведочные работы. Москва Недра 1990 г.
2. Крейтер В.М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Москва, Недра. 1986 год.
3. Красулин В.С. Справочник техника-геолога. Москва. «Недра». 1974 год. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин под редакцией Козловского Е.А. том 1,2 Москва. Недра. 1984 год.
4. Бойцов В.Е. Геология месторождений урана. Издание: Недра, Москва, 1989 г.
5. Бровин К.Г., Грабовников В.А., Шумилин М.В., Язиков В.Г. Прогноз, поиски, разведка и промышленная оценка месторождений урана для отработки подземным выщелачиванием. Галым, Алматы, 1997 г.
6. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям радиоактивных руд, Москва, 1986 г.
7. Методические рекомендации по применению Классификации запасов к месторождениям радиоактивных руд, Москва, 2007 г.
8. Методическое указание по выполнению курсового проекта для студентов специальности «Геология съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» Семей, 2012 г.
9. С.А. Волков – Справочник по разведочному бурению. Москва, 1963 г.
10. В. Г. Мелков, Л. Ч. Пухальский - Поиски Месторождений Урана, Москва, 2002 г.
11. Бубнов Е.Т., Феоктистова Т.Е. «Методика расчета затрат времени на опробование и лабораторные исследования при геологоразведочных работах».
12. Якшин А.А. «Поиск и разведка месторождений полезных ископаемых», Москва, стр 370.
13. Азаров А.С., Ахмет В.Х., Болоболов А.П., Бонас О.В., Волярович А.Г., Жидкова М.С., Киселев В.В., Куниченко М.С., Мартынова И.Р. «Справочник укрупненных сметных норм на геологоразведочные работы», Москва, Недра. 1984г., 295 стр.
14. ГОСТ 24104-88. Весы лабораторные общего назначения и образцовые. 1995г.
15. ГОСТ 41-08-214-82. Управление качеством аналитической работы.
16. ГОСТ 13494-80. Транспортные геодезические. Технические условия.
17. Кунщиков Б.К. «Общий курс геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Недра, Москва, 288 стр.
18. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий по пожарной опасности.
19. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
20. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Гострой России, 1997. – с. 12.
21. СанПиН 2.2.4.1191-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Электромагнитные поля в производственных условиях». – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2003.
22. ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
23. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Министерство строительства Российской Федерации. 1995г.
24. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
25. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).
26. НРБ-99. Нормативы радиационной безопасности.
27. ГОСТ 17.2.1.04-77 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения».
28. ГОСТ 17.1.3.06-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод».

29. ГОСТ 17.4.3.04-85 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения».
30. <http://www.refsru.com/referat-6362-11.html>.
31. ГОСТ Р 22.0.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения.
32. ГОСТ 30494-96 «Параметры микроклимата в помещениях».
33. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы.
34. Приказ и.о. Министра труда и социальной защиты населения РК № 182-п от 31 июля 2007 года.
35. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
36. ТОИ Р-45-084-01. Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере.
37. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01-03.
38. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
39. В.И. Маккелви, Д.Л. Эверхарт, Р.М Гаррелс, «Геология атомных сырьевых материалов» Москва, 1956г.

Список таблиц

- Таблица 4.1 Химический состав руд участка Западный
- Таблица 5.2 Сведения о плотности сетей разведочных выработок, применяемых при разведке урановых месторождений
- Таблица №5.3 Расчет эрлифта
- Таблица 5.4 Техническая характеристика буровой установки
- Таблица №6.5 Формуляр №1 Вычисление средней мощности рудного тела и среднее содержание по всем выработкам
- Таблица № 6.6 Формуляр № 2 Определение средней мощности и среднего содержания по геологическим блокам
- Таблица № 6.7 Формуляр №3 Подсчет запасов руды и металла
- Таблица 7.8 Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы
- Таблица 7.9 Параметры микроклимата для помещений с ПЭВМ
- Таблица 7.10 Допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ
- Таблица № 8.11 Расчет затрат времени на топографо-геодезические работы
- Таблица 8.12 Расчет затрат времени на измерения уровня воды и на отбор 6 проб воды объемом 6 л из скважин
- Таблица 8.13 Расчет затрат труда и массы груза на измерения уровня воды и отбор проб воды объемом 1 литр
- Таблица 8.14 Объем геохимических работ
- Таблица 8.15 Расчет затрат времени на полевые геохимические работы
- Таблица 8.16 Расчет затрат труда при проведении полевых геохимических работ
- Таблица 8.17 Расчет затрат времени на переезды от базы к скважинам, между скважинами и обратно
- Таблица 8.18 Расчет затрат времени на подготовительно-заключительные работы на базе
- Таблица 8.19 Расчет затрат времени на подготовительно-заключительные работы на скважине
- Таблица 8.20 Расчет затрат времени на контрольно-проверочные измерения от контрольных источников до и после каротажа скважин
- Таблица 8.21 Расчет затрат времени на ГИС пластово-инфильтрационных месторождений урана
- Таблица 8.22 Расчет затрат труда на ГИС пластово-инфильтрационных месторождений уран

Таблица №8.23 Реестр буровых скважин
Таблица № 8.23 Объем работ по проектным скважинам
Таблица №8.24 Техничко-экономические показатели по буровым работам
Таблица № 8.25 Расчет затрат времени на буровые и сопутствующие работы
Таблица № 8.26 Расчет затрат времени на монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки
Таблица № 8.27 Расчет производительности труда на буровых работах
Таблица № 8.28 Календарный график выполнения буровых работ
Таблица № 8.29 Расчет затрат труда и массы грузов на буровые работы и МДП
Таблица № 8.30 Объемы отбора и обработки проб
Таблица № 8.31 Расчет затрат времени на отбор проб
Таблица № 8.32 Расчет затрат времени на обработку проб
Таблица № 8.33 Расчет затрат труда при отборе и обработке проб
Таблица № 8.34 Проектируемые объемы лабораторных работ
Таблица № 8.35 Расчет затрат времени на лабораторные исследования
Таблица № 8.36 Сводная таблица проектируемых работ
Таблица № 8.37 Потребленное количество ИТР и рабочих
Таблица №8.38 Расчет массы грузов, перевозимых хозяйственным транспортом
Таблица №8.39 Расчет грузоперевозок по видам транспорта и классу грузов
Таблица № 8.40 Сводная смета
Таблица № 8.41 Сводный расчет сметной стоимости ГРР

Список иллюстраций

Рисунок 1. Обзорная карта района работ
Рис.2. Обр.№1. Песчаник неравномернозернистый
Рис. 3. Образец №1. Полимиктовый песчаник, псаммитовая структура. Увел.х60. а) без анализатора; б) с анализатором
Рис.4. Обр.№1. Каемочная текстура гематита. Увел х126
Рис.5. Обр.№1. Идиоморфные кристаллы пирита 1-ой генерации. Увел х126
Рис.6. Обр.№1. Обломочный материал в железистом цементе. Увел х130. Красно–бурые внутренние рефлексy
Рис.7. Обр.№1. Зерна микрокварцита. Межзерновое пространство заполнено пиритом. Увел х126. (в косом свете)
Рис. 8. Обр.№2. Полимиктовый песчаник
Рис. 9. Обр.№2. увел.х60. С вкл.анализатором. Псаммитовая структура. Цемент – базальный
Рис. 10. Обр.№2. увел. х160. С вкл.анализатором. В центре – чешуйка мусковита аномальных цветов интерференции
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Геологическая карта месторождения Семизбай
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Геологическая карта участка Западного
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Геологические разрезы по профилям 119-123
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Геологические разрезы по профилям 124-125