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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 05.03.01 Геология
Кафедра Геоэкологии и Геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Геологическая строение и проект оценочных работ месторождение вольфрама Октябрьское (Южный Казахстан)

УДК 553.463.04:550.8 (574.5)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л10	Цыплаков Никита Сергеевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГЭГХ	Домаренко В.А	к.г.-м.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Кочеткова Ольга Петровна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ЭБЖ ИНК	Ахмеджанов Рафик Равильевич	д.б.н		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГЭГХ	Язиков Егор Григорьевич	д.г. – м.н.		

Томск – 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	**ФИО**
2Л21	Цыплаков Никита Сергеевич

Тема работы:

Геологическая строение и проект оценочных работ месторождение вольфрама Октябрьское (Южный Казахстан)

Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе *(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.).*	*Виноградова Е.А., Алъперович Е.В. и др.* Отчет по заданию: Геологическое доизучение в масштабе 1:200000 на площади 9090 кв.км в пределах листов L-43-XIX,-XX - южная часть Сарышаганского полигона за 1997 - 2001гг. Фонды ГУ МД «Южказнедра», г. Алматы,2002 г. *Блинов Б.П., Сермагулов КС.* Сводный отчёт Каракамысской ПРП за 1948-50 гг. ГУ МД «Южказнедра», Алматы, 1951. *Виноградова Е.А., Алъперович Е.В. и др.* Отчет по заданию: Геологическое доизучение в масштабе 1:200000 в пределах листов L-43-XXV, -XXVI, -XXXII, -XXXIII в центральной части Шу-Илийского поднятия за 1997 - 2002 гг. Фонды ГУ МД «Южказнедра», г. Алматы,2003 г.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов *(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).*	*Изучение раннее проведенных работ на месторожении Октябрьское. Подсчёт прогнозных ресурсов вольфрама категории Р1 на рудопроявлении Октябрьское; Подсчёт запасов вольфрама категории С2 на рудопроявлении Октябрьское.*
Перечень графического материала *(с точным указанием обязательных чертежей)*	*Обзорная карта каракамыской площади. Масштаба 1:500000.* *Схема изученности территории геофизическими работами. Аэромагнитная съемка. Масштаба 1:2500* *Картограма расположения геологического отвода Каракамыской площади. Масштаба 1: 500000*

	Геологическая карта района. Масштаб 1:200000 *Карта металлогенического потенциала района работ. Масштаба 1:500000* *Схематическая геологическая карта района Каракамыс. Масштаб 1:25000* *План оценочных работ. Масштаб 1:5000*

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кочеткова Ольга Петровна
Социальная ответственность	Ахмеджанов Рафик Равильевич

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Домаренко Виктор Алексеевич	к.г.-м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Цыплаков Никита Сергеевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
2Л21	Цыплакову Никите Сергеевичу

Институт	ИПР	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Геология

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. *Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих*	1. Литературные источники 2.Методические указание по разработке раздела; 3.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы
2. *Нормы и нормативы расходования ресурсов*	
3. *Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования*	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. *Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)*	1. Расчет затрат времени и труда по видам работ 2. Расчет исходных материалов 3. Расчет сметной стоимости
2. *Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР*	
3. *Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР*	
4. *Составление бюджета инженерного проекта (ИП)*	
5. *Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков*	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Цыплаков Никита Сергеевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2Л21	Цыплакову Никите Сергеевичу

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования-образцы керна, и пробы отобранные по перспективным зонам Рабочее место – кабинет самостоятельной работы магистров международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» кафедры ГЭГХ (541 аудитория 20 корпус НИ ТПУ) Область применения – геология
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – механические опасности (источники, средства защиты; – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).	**1. Производственная безопасность** 1.1. Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по их устранению: - Недостаточная освещенность рабочего места -Отклонение параметров микроклимата в помещении 1.2. Анализ выявленных опасных факторов обоснование мероприятий по их устранению: -Электрический ток -Пожарная опасность 1.3.Анализ вредны и опасных факторов на предприятии. Вредные факторы: - повышенный уровень шума - повышенный уровень вибрации Последствия- звон в ушах, головокружение, головную боль, повышенную усталость, вибрационная болезнь. Средства защиты- замена шумных процессов; укрытие источников шума и вибрации; вывод работающих из сферы воздействия шума и вибрации; применение индивидуальных защитных средств. Опасные факторы: Опасность пожара-могут служить неисправные приборы, утечка топлива, деятельность человека. Средства защиты- огнетушители, использование тканей стойких к огню. Падение с высоты-может служить здоровье человека, неустойчивое ограждение, неисправная обувь. Средства защиты- устойчивые ограждение, специальная обувь.

2. Экологическая безопасность: – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	**2. Экологическая безопасность:** -Воздействия объекта на атмосферу(выбросы)-источник является смог, озон, азотная кислота, угарный газ. -Воздействие объекта на гидросферу(сбросы) – источником является сброс вредных веществ в поверхностные водные обьекты. -Воздействие объекта на литосферу (отходы)-выражается в нарушении целостности геологического массива и деформации ландшафта. ГОСТ 17.6.1.01-83. ГОСТ 14.4.3.02-85 ГОСТ 17.2.1.02-76
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	**3.Безопасность в чрезвычайных ситуациях:** Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения-пожар, взрыв, разрушение зданий в результате разрядов атмосферного электричества, ураган, землетрясение. Чрезвычайная ситуация при пожаре, меры безопасности при пожаре- огнетушители, захлестывание огня (сбивание пламени) по кромке пожара; засыпка кромки пожара грунтом; прокладка заградительных и опорных минерализованных полос; отжиг горючих материалов перед кромкой пожара; тушение водой и огнетушащими растворами.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	**4.Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:** «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. От 31.12.2014) - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. - ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. - ГОСТ Р МЭК 61140-2000. Защита от поражения электрическим током. - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 – 03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003. Минздрав России, 1997. - 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.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ЭБЖ	Ахмеджанов Рафик Равильевич	Доктор наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Цыплаков Никита Сергеевич		

Содержание

Введение..... 11
1. Географо-экономические условия проведения работ 14
2. Обзор, анализ, качество и оценка ранее проведенных работ……..16
2.1. Обзор ранее проведенных работ 16
2.2. Анализ качества и оценка ранее проведенных работ..... 21
3. Геологическое строение района работ.....24
3.1. Геологическое строение района работ…..... ..24
3.2. Прямые поисковые признаки и геологические предпосылки……..62
4. Гидрогеологические особенности района работ.....63
5. Методика и объемы проектируемых геологоразведочных работ……..… 68
5.1. Основные результаты ранее проведенных геологоразведочных работ 70
5.2. Геологические задачи и методы их решения..... ....…..72
5.3. Подготовительный период и предполевая подготовка..... ..74
5.4. Полевые работы.....….75
5.4.1. Топогеодезические работы 75
5.4.2. Поисковые маршруты..... ..78
5.4.3. Геофизические исследования ..... …..80
5.4.3.1 Высокоточная гравиметрическая съемка масштаба 1:50000 80
5.4.3.2. Электроразведка методом вызванной поляризации в модификации диполь-диполь….....81
5.4.3.3. Магниторазведка 81
5.4.3.4. Пешеходная гамма спектрометрическая съемка..... ..82
5.4.4. Геохимические исследования. Металлометрическая (литохимическая) съемка масштаба 1:10 000 82
5.4.5. Горные работы..... ..83
5.4.5.1. Проходка канав…..... 83
5.4.5.2. Проходка шурфов..... ..84
5.4.5.3. Засыпка горных выработок..... 85
5.4.6. Буровые работы..... ..85

5.4.7. Геофизические исследования скважин..... ..87
5.4.8. Опробование 88
5.4.8.1. Штуфное опробование 90
5.4.8.2. Литохимическое опробование 90
5.4.8.3. Бороздовое опробование…..…91
5.4.8.4. Керновое опробование .....…91
5.4.8.5. Отбор проб на определение физических свойств пород 93
5.4.8.6. Экологическое опробование .....…..93
5.4.8.7. Технологическое опробование 93
5.4.9. Геологическое обслуживание горных и буровых работ..... ...96
5.4.10. Гидрогеологические работы 98
5.5. Сопутствующие работы.....…...99
5.5.1. Организация полевых работ 99
5.5.2. Строительство временных зданий и сооружений, технологически связанных с проведением геологоразведочных работ.....….....99
5.5.3. Транспортировка грузов и персонала.....101
5.5.4. Полевое довольствие и командировки.....101
5.6. Аналитические работы..... , ... 101
5.6.1. Пробоподготовка……..….…...102
5.6.2. Аналитические работы 103
5.7. Камеральные работы……....……..103
5.8. Подсчет запасов……....…..105
6.Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение ……106
7. Социальная ответственность……..113
7.1. Профессиональная социальная безопасность в компьютерном помещении …….....114
7.1.1. Анализ вредных производственных фокторов и обоснование мероприятий по их устранению……....114
7.1.2. Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению……...…120
7.2. Экологическая безопасность подсчет прогнозных ресурсов……..122

7.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях……..125
7.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности……...….129
Заключение……..…131
Список Литературы……...…….132

Реферат

Выпускная квалификационная работа бакалавра содержит 134 страницы, 8 рисунков, 15 таблицу и 17 использованной литературы

Цель данной работы – подсчёт прогнозных ресурсов вольфрама категории Р1 и запасов вольфрама категории С2 на месторождении Октябрьском (Южный Казахстан)

В процессе работы изучено геологическое строение месторождении Октябрьском (Южный Казахстан), намечены геологические задачи и методы их решения, подсчитаны ресурсы категории Р1 и запасы категории С2 вольфрама на месторождении Октябрьском.

Выпускная квалификационная работа была выполнена с использованием результатов спектрального анализа керновых и бороздовых проб, а также графического и текстового материала полученного в ходе производственной практике в компании ТОО «2К». В ходе выполнения работы также использовались компьютерные программы: CorelDRAW X7, программы Microsoft Office.

Введение

Целью данной работы является подсчёт прогнозных ресурсов категории P1 и запасов категории C2 Вольфрама .

Прогнозные ресурсы вольфрама категории P1 будут рассчитываться в соответствии с методикой подсчёта прогнозных ресурсов описанной в действующей инструкции по геохимическим поискам [1].

Существуют различные методы подсчёта запасов, наиболее распространёнными из которых являются методы:

1. Геологических разрезов
2. Геологических блоков
3. Эксплуатационных блоков

В ходе данной работы будет вывялятся наиболее оптимальной в данном случае метод подсчёта запасов категории C2 вольфрама на рудопроявлении Октябрьское участка Каракамыс (Южный Казахстан) . Выбор будет производиться на основе имеющихся геологических данных, а также данных геохимического опробования по первичным ореолам полученных по разведочным канавам и керну.

Результаты подсчёта прогнозных ресурсов вольфрама будут сравниваться с результатами подсчёта их запасов целью проверки достоверности оценки прогнозных ресурсов.

Актуальность темы заключается в том, что подсчёт прогнозных ресурсов P1, а также запасов категории C2 завершают определённый этап геолого-разведочных работ, подводят итоги разведанности и изученности месторождения на данный период, и одновременно решает вопросы связанные с оценкой промышленных перспектив месторождения и определением целесообразности перехода к следующей оценочной стадии геологоразведочных работ.

Основные задачи работы включают в себя:

1. Изучение раннее проведённых работ.
2. Подсчёт прогнозных ресурсов категории P1 вольфрама

3. Подсчёт запасов категории С2 вольфрама

Фактический материал для дипломной работы в виде письменных, табличных и графических данных был получен во время прохождения производственной практики на предприятии ТОО «2К» город Алматы, Казахстан.

Для подсчёта прогнозных ресурсов и запасов вольфрама, использовались результаты спектрального анализа геохимических, керновых и бороздовых проб отобранных на участке Октябрьское, Каракамыс (Южный Казахстан).

Геологический отвод Каракамысской площади ограничен координатами:

Угловые точки	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	45°14·40"	73° 1546ᴹ
2	45°2Г35"	73ᵒ00*32ᴴ
3	45°29·50"	73°02'34"
4	45°34чХГ	73° 12'08"
5	45°34*0Г	73°15'5Г
6	45°27'13ᴾ	73°22'2Г
7	45°26'45"	73°27'41"

Таблица 1 – Координаты угловых точек.

Общая площадь геологического отвода составляет 734 кв. км. Он частично (60%) располагается на территории военно-испытательного полигона «Сарышаган». (Рис.1)

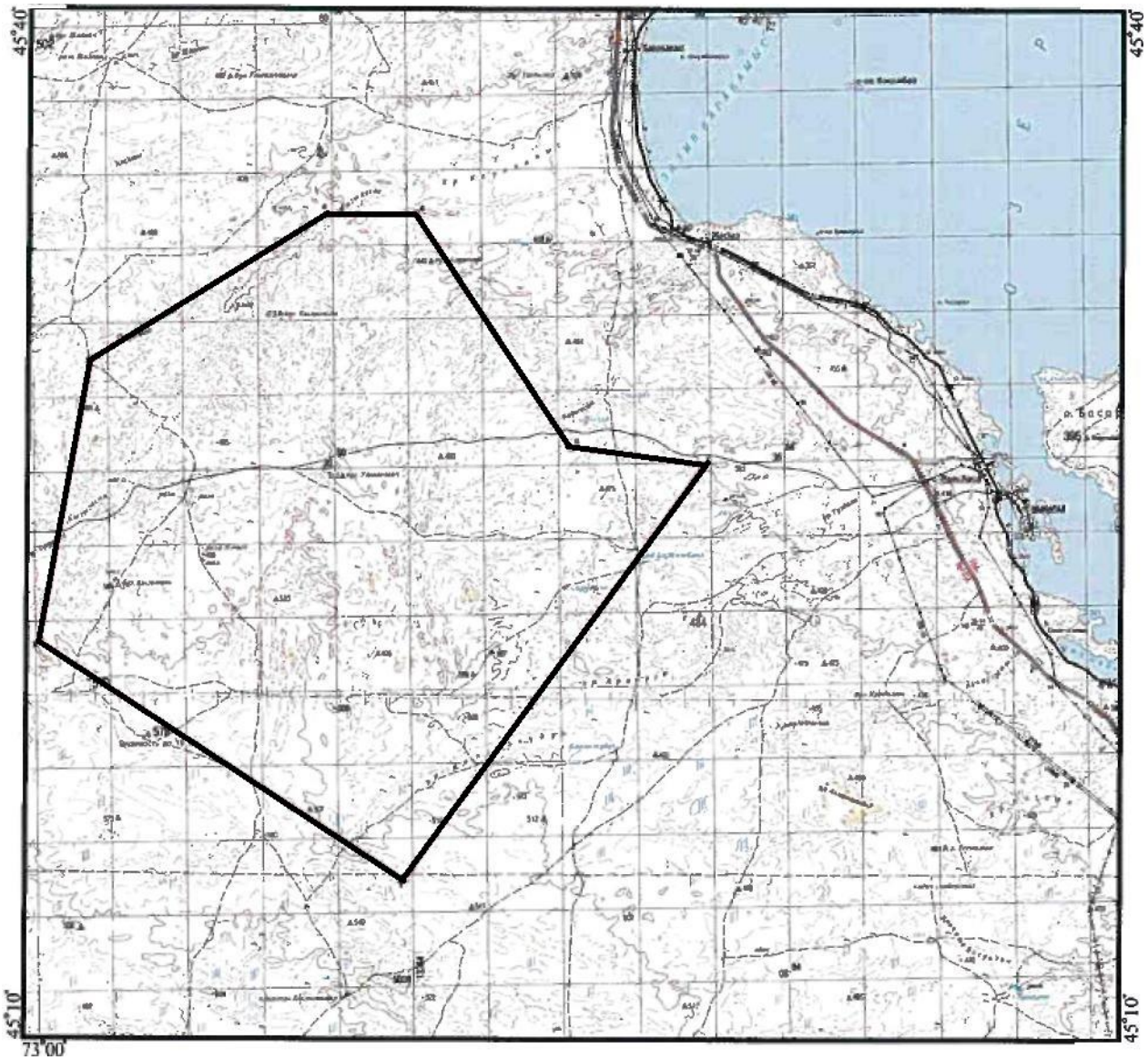
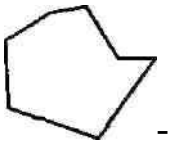


Рисунок 1 - Обзорная карта Каракамыской площади

Масштаба 1:500 000

Условные обозначения:

 - контур геологического отвода.

1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Район работ расположен на территории Мойынкумского района Жамбылской области. (Рис. 1).

Рельеф проектируемой площади бугристый и представлен мелкосопочником. Большинство сопок имеют высоту 10-20 м и с крутизной склонов 8-10°, округлой формы. Переход от ложбин к сопкам плавный. Относительные отметки колеблются от 443 м до 523 м, максимальные относительные превышения составляют 60 - 80 м. Самая высокая точка расположена на юго-западе проектируемой площади и имеет отметку 523 м, а самая низкая на севере. В целом по участку наблюдается понижение рельефа с юга на север.

Гидрографическая сеть представлена пересохшими мелкими речками, без постоянного водопритока, единственным источником их насыщения, служат редкие дожди в осенне-весенний период, а также талые воды. Единственным водоемом с постоянным водопритоком является озеро Балхаш расположенное в 24 км на восток.

Климат района работ резко-континентальный с большими колебаниями сезонных и суточных температур, малым количеством осадков, около 100 мм в год, и сухим летом. Зима (декабрь - февраль) умеренно холодная, ветреная. Температура днем -8-18°С, ночью -18-25°С, минимальная достигает - 43°С. Устойчивый снежный покров образуется в декабре и держится около трех месяцев, его толщина до 12 см. Лето (май - сентябрь) сухое и жаркое с сильными ветрами. Температура воздуха днем 25+32° С, максимальная +45°С, ночью +16+22°С.

Животный мир достаточно разнообразен. Очень многочисленны грызуны (мыши, суслики, тушканчики и другие). Разнообразны и многочисленны хищники хаусы, каракалы, шакалы, волки, хорьки. Встречаются ежи, сони, барсуки, кабаны, куланы. Широко представлены пернатые, начиная от грифов и орлов и кончая майнами и воробьями. Очень разнообразны насекомые и пауки,

среди которых известны ядовитые виды: каракурты, тарантулы, фаланги. Попадаются скорпионы. Рептилии представлены многочисленными ящерицами, варанами, черепахами и змеями. Среди последних имеются ядовитые: разнообразные гадюки, щитомордники (гремучие змеи), эфы.

Эколого-геологическая обстановка спокойная. Экономическая освоенность низкая. Административно территория входит в Мойынкумский район Жамбылской области. Наиболее близкими к участку работ являются два поселка, расположенные вблизи берега озера: станции Мынарал и Жастар. Самым крупным из них является ст. Мынарал, где базируются рыболовецкие артели, и находится рыбный завод. Население района вряд ли превышает две тысячи человек. Основные виды деятельности: рыбная ловля, обслуживание железной дороги, горно-добычные работы, а также обслуживание Мынараль-ского цементного завода, расположенного в 18 км от поселка.

Вблизи территории работ в 20 км на восток проходит автомагистраль Астана-Алматы и железная дорога Петропавловск-Чу.

Наем рабочей силы на месте исключается из-за недостатка в районе трудовых ресурсов. Линии электропередачи, телефонной связи сосредоточены в населенных пунктах вдоль автомагистрали Астана - Алматы. Оперативная связь с базой в г. Алматы может осуществляться сотовым телефоном, с возвышенности на участке работ.

2. ОБЗОР, АНАЛИЗ, КАЧЕСТВО И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ

2.1 Обзор ранее проведенных работ

Геологические исследования в Западном Прибалхашье были начаты в конце XIX века и носили характер редких маршрутных мелкомасштабных пересечений. К таким исследованиям следует отнести работы А. Шренка (1843), Ю. А. Шмидта (1888-89), Л. С. Берга (1903-1905), Б. Ф. Мефферта (1910) и И. Г. Николаева (1920-23).Первой наиболее полной работой, в которой освещены вопросы стратиграфии, магматизма, тектоники и гидрогеологии рассматриваемой территории, явилась монография «Голодная степь Казахстана» Д. И. Яковлева (1941), подготовленная в 30-х годах на основе маршрутной съёмки масштаба 1:1000000. В 1937-41гг. Б. И. Борсук и А. В. Репкина произвели геологическое картирование Северо-Западного Прибалхашья в масштабе 1:200000.

В послевоенные годы в районе стали проводиться целенаправленные поисково-разведочные работы. Открытие в 1946 г. вольфрам-висмут-оловянного месторождения Караоба и вольфрамового Каракамыс послужило толчком к организации поисков металлических полезных ископаемых, начатых полевыми подразделениями Южно-Казахстанского геологического управления и Казахского геофизического треста. На первом этапе, в период 1948-57 гг., геолого-геохимические поиски осуществлялись в масштабах 1:200000 и 1:50000 и завершались на наиболее перспективных участках детальными поисками рудных объектов, их оценкой и предварительной разведкой. В это время в пределах отвода поисковые работы на редкие металлы проводились Г.В. Цаплиным [2] и Б.П. Блиновым [3], завершившиеся разведкой месторождения Каракамыс и выявлением ряда проявлений редких металлов и меди.
собранный материал, так как не учитывали горизонтальных перемещений породных масс.

В 1958-59 гг. поисково-съемочными работами, проводившимися ЮКТГУ под руководством А.А. Недовизина, была охвачена южная часть от-

вода.

Поисково-съемочные работы масштаба 1:50000 проводились Южно-Казахстанским геологическим управлением с 1963 по 1970 гг. Ими охвачена южная часть листа L-43-XIX и три четверти суши на территории листа L-43-XX. Основными исполнителями поисково-съемочных работ были И. И. Парецкий и А. П. Коробкин. Кроме уточнения возраста, состава и, соответственно, определения контуров геологических тел, этими работами преследовались цели опоискования территории и детализации геологического строения. Однако исследователям не удалось решить все вопросы.

Поисково-съемочные исследования сопровождались опережающими или одновременными геофизическими и геохимическими работами - литогеохимическими съёмками, магниторазведкой, гравиразведкой, иногда электроразведкой, материалы которых использовались при проведении полевых работ.

На выделенных по результатам общих поисков при ГСР-50 перспективных площадях проводились детальные поиски, включавшие поисковые маршруты, литохимическую съёмку масштаба 1:10000-1:25000 и крупнее, горно-опробовательские работы, бурение, поисково-разведочную и скважинную геофизику. Эти работы выполнялись Г. В. Цаплиным, С. Д. Миллером, В. И. Волобуевым, А. П. Коробкиным, А. Г. Кузнечевским, И. И. Парецким, В. А. Костюшиным, В. И. Серковым, Р. Х. Файзуллиным и другими .

В 1958-68гг. Волковская экспедиция в пределах листа L-43-XX и восточной четверти листа L-43-XIX проводила детальные специализированные поиски урана на локальных перспективных площадях, определенных на основании прогнозно-геологических построений масштабов 1:50000-1:200000. Поиски заключались в пешеходной гамма-съемке масштаба 1:10000-1:25000 с маршрутным геологическим обследованием изучаемых участков, а также в плужной гамма-съёмке того же масштаба в комплексе с общим литогеохимическим опробованием. В 1968г. в западной части контрактной территории ГРП-27 Волковской экспедиции под руководством Н.Н. Петрова проводилась

пешеходная гамма-съемка масштаба 1:10000 .

Следующим этапом изучения территории в масштабе 1:200000 была работа по металлогении Шу-Илийского рудного пояса, выполнявшаяся под руководством ИГН АН Каз. ССР под идею геотектоногенов. В ее рамках Э.С. Кичманом [4] была составлена модернизированная геологическая основа, в которой были учтены результаты поисково-съемочных работ масштаба 1:50000. Геологическая карта, составленная с применением аэрокосмических материалов, была хорошо увязана по стратиграфии и проявлениям разрывной тектоники, однако схема интрузивного магматизма не была разработана и слагалась механически из необобщенных и не увязанных между собой материалов предыдущих исследователей. Полезные ископаемые, закономерности их размещения и прогноз были сведены в несколько отдельных томов.

Южная часть контрактной территории была охвачена ГДП-50, проводившимся в 1987-92 гг. ПГО «Волковгеология» под руководством А.А. Калинина .

В результате проведённых поисково-съемочных работ масштаба 1:50000-1:200000, общих и детальных поисков, поисково-оценочных и разведочных работ был накоплен обширный материал по стратиграфии, магматизму, тектонике, а также по геолого-структурной позиции, морфологии, геохимии и генезису рудных объектов, который позднее был использован при составлении сводных металлогенических карт масштабов 1:200000-1:500000. Обобщения материалов по геологии, полезным ископаемым и металлогении Чу-Балхашского региона производились неоднократно, начиная с 1977 г. Они реализовывались, главным образом, в рамках производственно-тематических работ, выполнявшихся коллективами предприятий «Южказ-геология» и «Волковгеология» при участии научно-исследовательских организаций - ГИН АН Каз. ССР, ВИМС, КазИМС, ВСЕГЕИ. В результате этих работ были составлены сводные карты геологического содержания масштабов 1:200000-1:500000, которые охватывают Чу-Илийский регион и его обрамление -

Северную Бетпакдалу, Северо - Западное Прибалхашье, Кендыктас и др.

В перечисленных обобщающих материалах (картах, записках, отчётах) с той или иной степенью полноты и достоверности увязаны схемы стратиграфии, магматизма и тектоники, рассматриваются типизация геологических и рудных формаций, тектоническое и металлогеническое районирование, дается качественная и количественная прогнозная оценка рудоносных площадей и отдельных объектов.

В 1997-2003 гг. ТОО «Жамбыл Дидар» проводились работы по геологическому до изучению ранее заснятых площадей в масштабе 1:200000 (ГДП-200) листов L-43-XIX,-XX [1] и листов L-43-XXV,-XXVI,-XXXII,-XXXIII [5]. Работа была основана на ранее проведенных исследованиях, включая ранее закрытые работы ПГО «Волковгеология». При ГДП-200 были использованы космические снимки высокого разрешения масштаба 1:200000, давшие возможность детально откартировать фазовые тела внутри гранито-идных массивов и плоскости шарьяжей в сложно дислоцированных нижнепалеозойских стратифицированных образованиях. На основе изучения конодонтов, с учетом всех известных ранее находок ископаемой фауны, была разработана стратиграфия нижнего палеозоя; подготовлена новая схема интрузивного магматизма, близкая к схемам соседних территорий Центрального Казахстана, обоснованы выделение интрузивных серий и комплексов и полихронный полиформационный характер гранитоидных массивов; на основе теории мобилизма рассмотрена тектоника и история геологического развития региона. Однако, при работах масштаба 1:200000 не всегда удавалось достаточно детально разобраться в типах интрузивных пород и их взаимоотношениях, что особенно важно для мало эродированных рудоносных комплексов. В связи с этим интрузивная схема в последствии, постепенно совершенствовалась, в результате чего были дополнительно выделены несколько рудоносных комплексов.

Вся территория отвода покрыта магнитометрической съёмкой масштаба 1:25000, проведенной в 1966-1968 гг. (Сергеев, 1967; Назаров, 1969). Ис-

пользовалась модифицированная аппаратура с феррозондовым АТ магнитометром типа АМФ-21. Высота полёта 25 + 5 м. Повышение точности работ (Б = + 15 нТл) позволило в спокойных полях уверенно проводить изолинии АТа с сечением 20 нТл,

В 1962 г. были проведена гравиметрическая съёмка масштаба 1:200000 по сети 3х2 км по методике однократных наблюдений с одним гравиметром (ГАК-ПТ, СН-3). Среднеквадратичная ошибка определений наблюдаемых значений силы тяжести рядовых пунктов + 0,26 мГл.

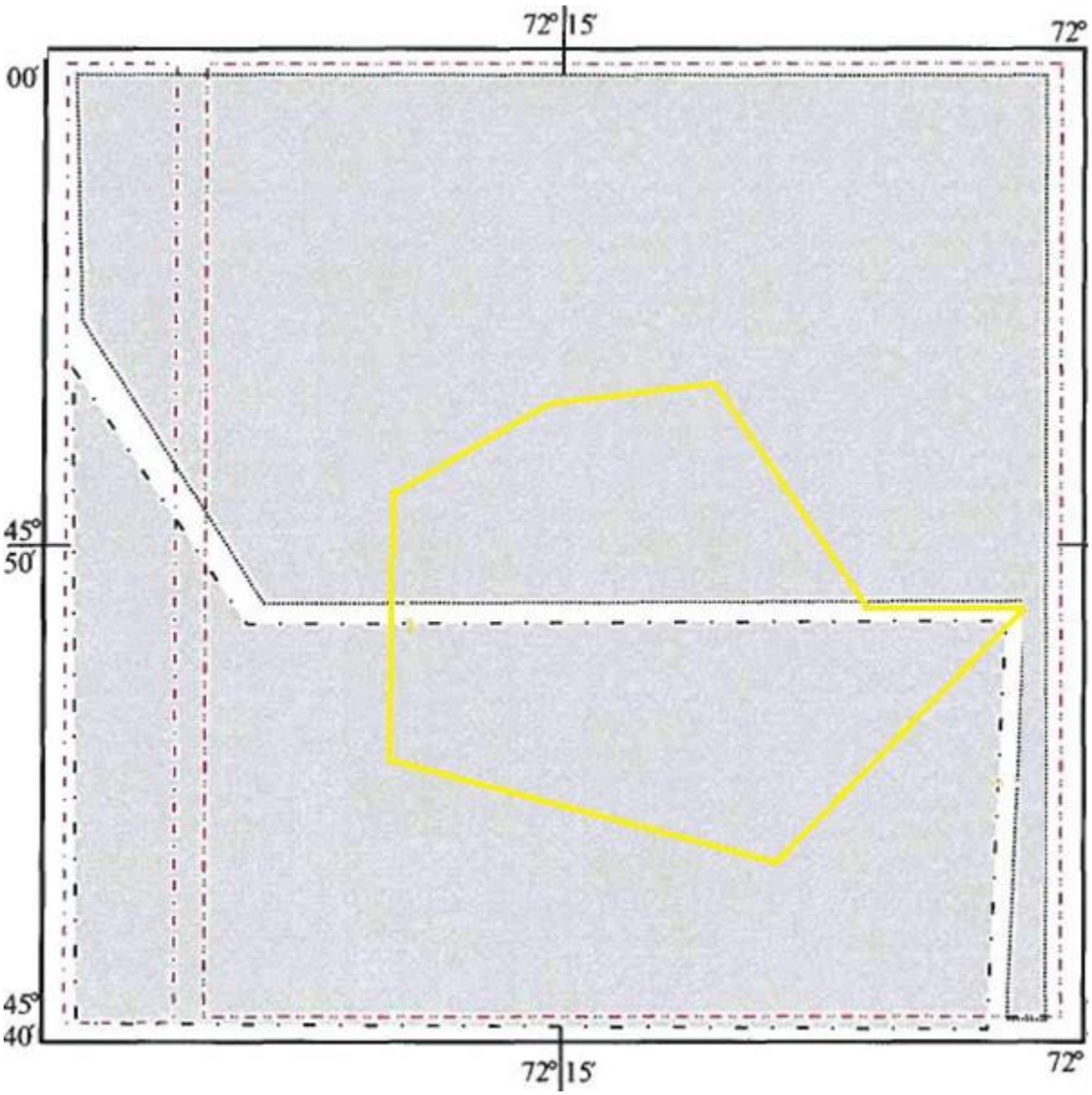


Рисунок 2 - Схема изученности территории геофизическими работами

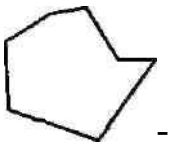
Аэромагнитная съёмка Масштаба 1:2500

Условные обозначения:

---- - 1946 год

-.-.-. -1958-1959 год

….. - 1987-1982 год

 - контур геологического отвода.

2.2 Анализ качества и оценка ранее проведенных работ

Изложенный выше материал дает представление о степени и качестве геологической, геофизической и геохимической изученности района и позволяет сделать соответствующие выводы о степени его опоискованности. Интерес к этому району в послевоенные годы был вызван открытием редкоме-тальных месторождений Караоба и Каракамыс, что повлекло за собой открытие новых редкометальных и других месторождений и проявлений. Большинство найденных объектов было детально опоисковано. Однако многие из них недостаточно прослежены на глубину и по флангам, на чем сказалось, вероятно, экономическое состояние страны в послевоенный период. Сказалась также нехватка геологических кадров в то время. Так, на месторождении Каракамыс старателями были выброшены в отвал многочисленные куски кварца с обильной вкрапленностью крупного касситерита и ни в одной работе, посвященной месторождению, этот минерал даже не упоминается.

В дальнейшем интерес к редкометалльному сырью этого района, представленному мелкими старательскими объектами, был утерян, так как экономически выгоднее было развивать сырьевую базу в Центральном Казахстане, где были выявлены крупные месторождения. К тому же район расположен в безводной пустыне, бывшей достаточно труднодоступной до прокладки вдоль берега Балхаша автодороги Алматы-Караганда в 70-х годах XX в.

Естественно, что теоретические представления о рудоносносных типах гранитов и связи с ними редкометалльного оруденения развивались на базе центрально казахстанских месторождений. В свете этих представлений долгое время не находил объяснения факт наличия промышленного олова в рудах месторождения Караоба и отсутствие этого металла в месторождениях Ц.Казахстана. Рудоносные граниты в районе очень слабо эродированы и поэтому крайне плохо изучены не только их вещественный состав, но и форма тел. Геологи, как правило, необученные грамотно наблюдать интрузивные [6] контакты, чаще всего их пропускают при документации выработок и керна, что приводит к невозможности использовать материалы предшественников для

выделения среди гранитов, внешне схожих между собой, рудоносные породы и понять форму их интрузивов, а соответственно структуру связанных с ними месторождений. В силу этих обстоятельств во время детальных поисков необходимо провести специальный комплекс петрографических исследований (см. раздел 3.2), для того, чтобы при оценке выделенных объектов правильно задавать горные выработки и скважины.

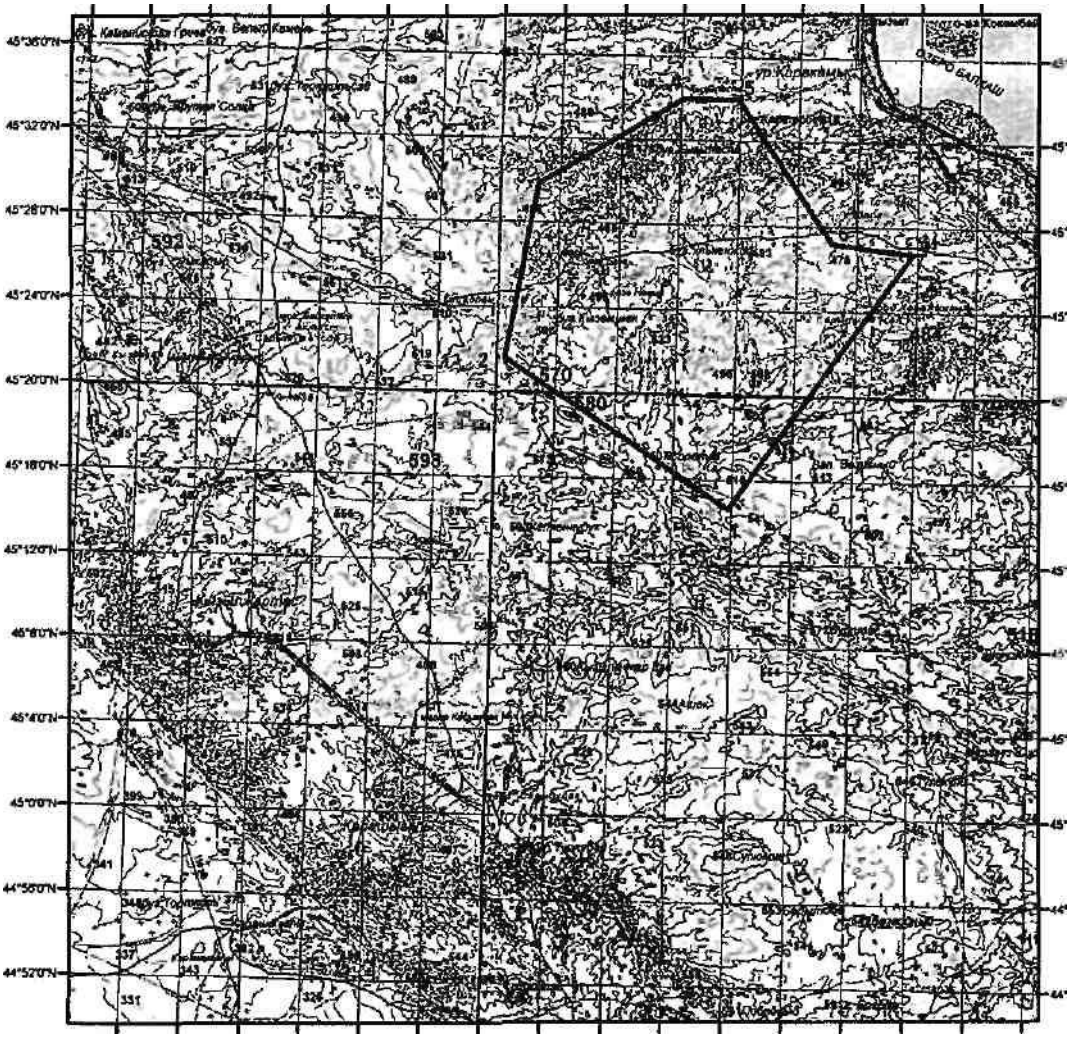
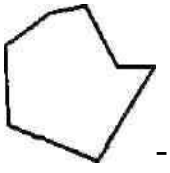


Рисунок 3 - Картограмма расположения геологического отвода Каракамысской площади масштаб 1 : 500 000

Условные обозначения:

 - контур геологического отвода

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ

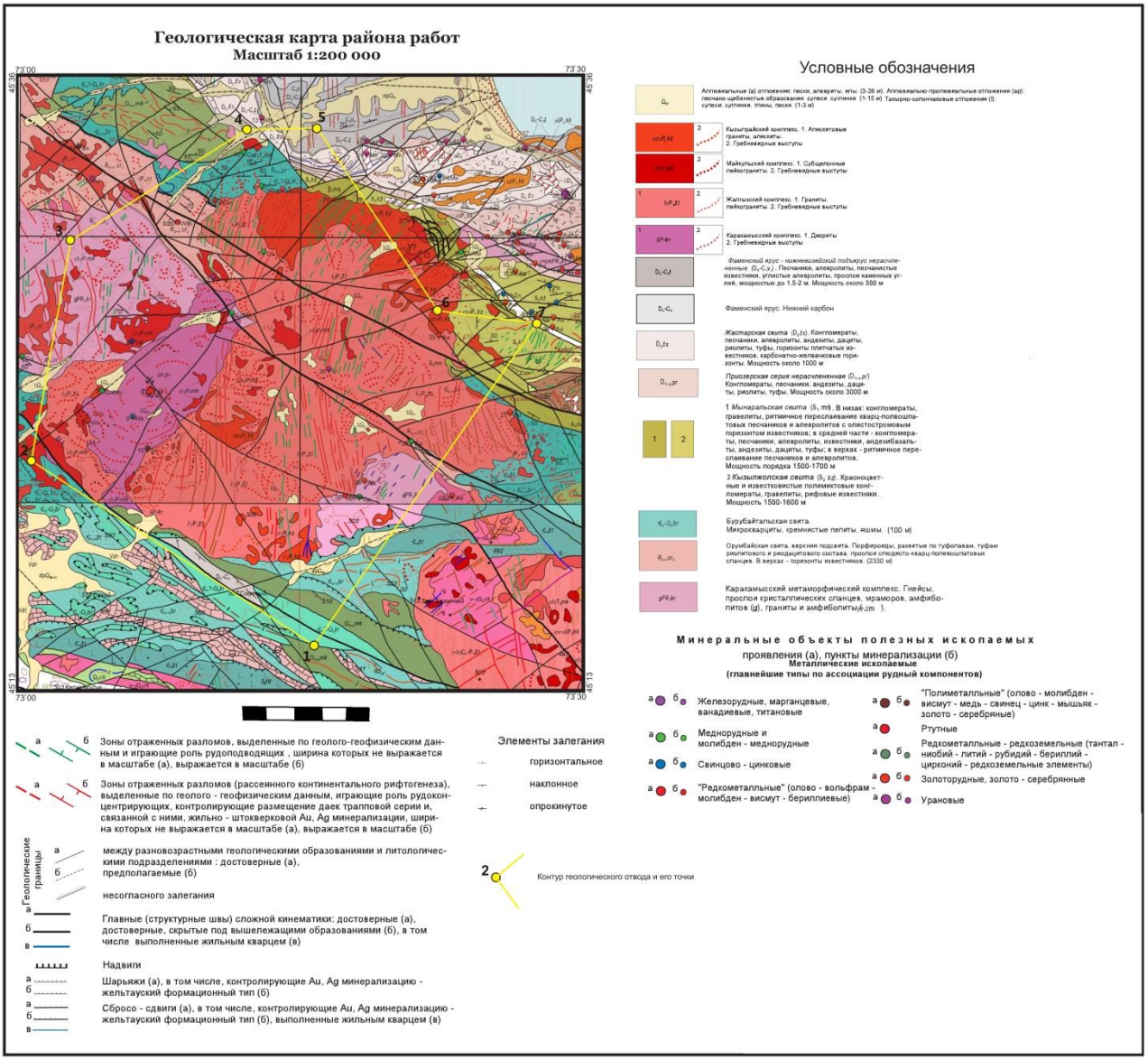


Рисунок 4 – Геологическая карта района

3.1 Геологическое строение района работ

В геологическом строении Каракамысской площади принимают участие гранитоиды полихронного и полиформационного Каракамысского массива, прорывающего сложно дислоцированные вулканогенно-осадочные ри-фейские, венд-нижнепалеозойские и силурийские стратифицированные образования, и метаморфические породы нижнего протерозоя. В северной части площади обнажаются вулканогенно-осадочные породы среднего девона. Рыхлые четвертичные отложения развиты слабо. (Рис. 3.1, Приложение 1).

Стратиграфия. Среди стратифицированных образований преобладают докембрийские, нижнепалеозойские и силурийские образования.

Нижнепротерозойская эратема

Каракамысский метаморфический комплекс обнажается в западном и южном экзоконтактах Каракамысского гранитоидного массива, образуя два разделенных массивом блока: Орумбайский и Южнокаракамысский. В этих блоках представлены гнейсы с прослоями кристаллических сланцев и, реже, известняков. Гнейсы представлены биотит-плагиоклазовой разновидностью с прослоями «очковых», мусковитовых, гранат-, силлиманит- и андалузитсодержащих разностей, а также амфиболитов и мраморизованнных известняков. Метаморфический комплекс несогласно перекрывается базальными конгломератами рифейской орумбайской свиты.

Средне- и верхнерифейская эратемы

Орумбайская свита (R_2-3 or) обнажается в северо-западном экзоконтакте Каракамысского гранитоидного массива, где она залегает с резким несогласием на каракамысском метаморфическом комплексе. В основании свиты лежит слой базальных конгломератов (50-100 м), переходящий вверх по разрезу в гравелиты, а затем в песчаники (25-30 м). Выше лежат алевролиты, хлорито-серицито-кварцевые сланцы с горизонтами туфопорфироидов (80-100 м). Общая мощность пачки - 200-250 м. Выше залегает мощная (1600 м) пачка порфироидов, развитых по туфолавам риолитового и риодацитового состава, а на ней - пачка переслаивания туфов, туфоалевролитов, серицито-кварцево-полевошпатовых сланцев с редкими горизонтами туфолав и горизонтом известняков (720-730 м). Общая мощность свиты 2600 м. Взаимоотношения орумбайской свиты с более молодыми образованиями везде тектонические, в зоне контакта наблюдаются тектонические окатыши сигарообразной формы, рассланцевание и кливаж нижнепалеозойских пород.

Вендская система

Дарбазинская свита, представлена доломитами, доломитовыми известняками, кварцевыми песчаниками и конгломератами с карбонатным це-

ментом. Выходы ее отмечены вблизи юго-западного экзоконтакта Карака-мысского гранитоидного массива. Контакты дарбазинской свиты с нижнепалеозойскими стратифицированными образованиями исключительно тектонические. Она залегает с тектоническими «тиллитоподобными» конгломератами в основании пластин на образованиях нижнепалеозойского жалгызского пакета. Вероятная мощность свиты превышает 600 м. Вендский возраст свиты, принят на основании определения содержащихся в ней онколитов.

Палеозойская эратема

Кембрийская и ордовикская системы нерасчлененные

Нижнепалеозойские стратифицированные образования слагают тектонические покровы, перемещенные из различных структурно-фациальных зон, то есть находятся в аллохтон ном залегании. Выделяются три пакета: жалгыз-ский, бурубайтальский и теренкульский

Жалгызский пакет. В строении жалгызского пакета участвуют три согласно лежащие друг на друге свиты: жалгызская, буруптасская и май Кольская. Образования, слагающие пакет, смяты в овальные, реже линейные складки с углами падения крыльев от 50° до 85-90°.

Жалгызская свита (Є1*žl*) сложена вулканомиктовыми и кварцевыми песчаниками, гравелитами, алевролитами с прослоями базальтов, туфов, туффитов. Мощность свиты 1000-1300 м. Нижний контакт свиты везде тектонический. Она согласно перекрывается буруптасской. Фаунистических остатков в жалгызской свите не установлено. Возраст ее принимается как нижнекембрийский по залеганию ее под средне-позднекембрийской буруптасской свитой.

Буруптасская свита (Є2-3 *br*) залегает согласно на жалгызской. Представлена в низах олигомиктовыми песчаниками с прослоями красных яшм, светлоокрашенных кремнистых пород и базальтов (700 м). Выше лежит пачка переслаивания мелкозернистых песчаников и алевролитов с олистостро-мовым горизонтом окремненных и опализованных известняков (100 м). Завершается

разрез пачкой олигомиктовых песчаников с прослоями алевролитов, кремнистых и кремнисто-гематитовых пелитов, кремнистых туффитов, титанавгитовых базальтов и углеродистых алевролитов (более 500 м). Общая мощность свиты около 1400 м. Возраст установлен по фаунистическим остаткам.

Майкольская свита (O1-2 *mk*) залегает согласно на бурултасской. Представлена олигомиктовыми песчаниками с прослоями голубовато-серых туффитов в низах разреза и прослоями и линзами мелкогалечных конгломератов - в верхах. По всему разрезу свиты наблюдаются редкие маломощные (1-3 м) прослои коричневых, зеленых, сероватых алевролитов, содержащие в верхней части тонкие (3-5 см) пропластки радиоляриевых кремней, иногда содержащих конодонты, по которым определен арениг-лланвирнский возраст свиты. Общая мощность свиты не превышает 800 м.

Бурубайтальский пакет.

Бурубайтальская свита (Є3-O2 *br*) представлена исключительно тонкослоистыми кремнистыми породами, слагающими тектонический покров на образованиях жалгызской, бурултасской, майкольской и дарбазинской свит.

Мощность бурубайтальской свиты не многим более 100 м. Возраст ее определен по содержащимся в ней конодонтам.

Теренкульский пакет

Теренкульская свита (Є3-O2 *tr*) сложена буроцветными, реже серо-зелеными и табачными олигомиктовыми песчаниками с прослоями коричневых, зеленых и вишневых алевролитов. В низах разреза наличествуют тонкие горизонты карбонатных желваков и тонкие прослои и линзы базальтов, известняков и известковистых песчаников. Породы интенсивно перемяты, собраны в крутые складки, кливажированы. Контакт теренкульской свиты с образованиями жалгызского пакета повсеместно тектонический, практически горизонтальный, отмеченный обильными тектоническими окатышами. Теренкульская свита перекрывается с резким структурным несогласием базальными конгломератами мынаральской свиты нижнего силура. Мощность те-

ренкульской свиты приблизительно оценивается в 700-1000 м. Возраст свиты условно принимается как верхнекембрийский-среднеордовикский.

Силурийская система

Нижний отдел

Мынаралъская свита (S1*mn*) с базальными конгломератами залегает на теренкульской свите. Базальные конгломераты мелко-среднегалечные с плохо окатанной галькой подстилающих пород (20 м) выше по разрезу переходят в ритмичное переслаивание мелкогалечных конгломератов и гравелитов (более 150 м), постепенно переходящее в ритмичное переслаивание серых кварц-полевошпатовых песчаников и коричневато красных алевролитов, затем постепенно исчезают серые песчаники, ритмы начинаются мелкозернистыми красными песчаниками и возрастает роль алевролитов. Среди последних залегает олистостромовый горизонт рыжеватых известняков и пласты черных андезибазальтов. Мощность свиты оценивается в 1500-1700 м. Породы смяты в мелкие волнистые складки с углами падения крыльев 50-55°. Возраст свиты дается по определению фаунистических остатков.

Верхний отдел

Кызылжолская свита (S2kz) сложена буровато-красными конгломератами и рифогенными известняками. Для нижней части разреза характерны крупные рифовые посторойки - акканские известняки, являющиеся стратотипом акканского горизонта местной стратиграфической шкалы. В верхней части разреза присутствуют мелкие полуразрушенные рифовые постройки, несущие остатки фауны акканского и токрауского горизонтов, а также появляются тонкие прослои вишнево-красных лесчаников и алевролитов. Оба комплекса фаунистических остатков характеризуют возраст отложений как верхнесилурийский (лудловско-пржидольский). Общая мощность свиты 1500-1600 м. Контакты с нижележащей мынаральской свитой - тектонические. За пределами отвода кызылжолская свита несогласно перекрывается буроцветными конгломератами пржидольской кашкантенизской свиты.

Девонская система

Нижний-средний отделы нерасчлененные

Приозерская серия (D1-2 *pr*). Серия имеет отчётливое трёхчленное строение. Повсеместно серия фиксируется изрезанным положительным региональным магнитным полем интенсивностью 3-7 нТл.

Нижняя толща (D1 *pr1*) начинается с пласта базальных полимиктовых и вулканомиктовых конгломератов, выше которых залегают лиловые, коричнево-лиловые песчаники с прослоями алевролитов, реже гравелитов и конгломератов, иногда с пачками лиловых андезитов. В верхней части толщи появляются отдельные, выдержанные по простиранию пласты тёмно-лиловых дацитов. Иногда дациты преобладают над терригенными породами, и верхняя часть толщи становится существенно вулканогенной. Мощность толщи колеблется от 700 м до 1000 м.

Средняя толща (D1-2 *pr*2) сложена переслаиванием коричневато-серых, желтовато-серых, красноватых песчаников с дацитами и туфами риолитово-го, риодацитового состава. Местами разрез толщи обедняется эффузивами и становится существенно терригенным.

Общая мощность средней толщи 800-900 м.

Верхняя толща (D2 *pr*3) по составу существенно вулканогенная. Сложена серыми, розовыми, сиреневыми литокристаллокластическими и кристаллокластическими риолитовыми туфами с прослоями риолитовых лав и, реже, вулканомиктовых песчаников. Риолиты, как правило, представлены флюидальными, сферолоидными и сферолитовыми разностями лиловато-коричневого, серо-розового, коричневого и красного тонов. Вблизи поверхностей лавовых потоков флюидальной текстуры часто наблюдаются класти-ты. Мощность толщи 1000-1200 м.

Общая мощность серии около 3000 м.

Приозёрская серия смята в брахиформные складки с падением крыльев 10-50°.

Приозёрская серия со стратиграфическим несогласием залегает на конгломератах кашкантенизской свиты S2, и несогласно перекрываются жастар-

ской свитой среднего девона. Возраст свиты датируется по содержащимся в ней флористическим остаткам.

Средний отдел

Жастарская свита (D2*žs*) имеет пестрый состав и представлена переслаиванием бурых и красноцветных конгломератов и песчаников, флюидальных андезитов, лиловато-коричневых дацитов и светло-лиловых риолитовых туфов. Характерной особенностью свиты является наличие в ней маломощных прерывистых горизонтов серых плитчатых известняков и карбонатных желвачковых горизонтов. Жастарская свита несогласно залегает на осадочно-вулканогенных образованиях приозерской серии и резко несогласно перекрывается базальными конгломератами наложенной Каракамысской мульды. Общая мощность жастарской свиты более 1000 м. С жастарской свитой связаны су б вулканические тела андезитов и риолитов.

Девонская и каменноугольная системы нерасчлененные

Отложения этого возраста обнажаются в северной и южной части проектируемой территории.

Фаменский и турнейский ярусы нерасчлененные (D3- C1t).

Выделяются в Каракамысской мульде. Разрез начинается с базальных конгломератов и гравелитов, выше которых залегают красноцветные песчаники и алевролиты с прослоями пелитоморфных известняков, сменяющихся бурыми мелкогалечными конгломератами. В нижней части пачки спородиче-ски присутствуют марганцевые руды, образующие цемент конгломератов и линзообразные залежи мощностью 2-5 м. Состав руд: браунит, псиломелан, пиролюзит, вад. Мощность пачки 55-550 м.

Выше залегает зеленоцветная пачка, слагающаяся зеленовато-серыми и зелёными разнозернистыми песчаниками с прослоями бурых конгломератов, гравелитов и крупнозернистых песчаников. Мощность пачки 2-33 м.

Верхняя пачка представлена светло-бурыми и серо-бурыми существенно кварцевыми песчаниками с прослоями гравелитов, алевролитов и темно-серых известняков. Мощность пачки 10-265 м.

Общая мощность толщи 320-540 м.

Терригенная толща (D3-C1) слагает небольшую наложенную мульду вблизи южного контакта Кракамысского гранитоидного массива. Толща сложена красноцветными конгломератами, песчаниками и алевролитами. Мощность ее около 500 м. Толща залегает с размывом и резким несогласием на теренкульской свите, от жалгызского пакета отделена разломом.

Кайнозойская эратема

В пределах проектируемой площади рыхлые кайнозойские отложения развиты слабо и представлены такырно-солончаковым и образованиями в понижениях рельефа.

Такырно-солончаковые отложения (lQiv) представлены суглинками, супесями и глинами бурого, желтовато-палевого и серого цветов. В подошвенном слое присутствует щебенка подстилающих пород. Мощность отложений обычно не превышает 2-2,5 м.

Интрузивные породы. Интрузивные образования слагают Каракамысский гранитоидный массив, занимающий около 90% проектируемой площади. Массив имеет сложное строение и включает в себя разновозрастные породы различной форма-ционной принадлежности.

Раннепермские интрузии представлены четырьмя комплексами: каракамысским диоритовым, жалгызским лейкогранитовым, кокдомбакским монцодиоритовым и торангылыкским сиенитовым.

Каракамысский комплекс (δP1*kr*)наиболее ранний по времени проявления и слагает крупное (около 100 кв.км) тело в западной части Каракамыс-ского массива. Тело ограничено разломами и в плане имеет почти прямоугольную форму. По данным геофизики оно представляет собой пластину толщиной от 0,5 до 2 км, с постепенно убывающей мощностью в южном направлении. Внешние контакты тела не обнажены, но внутри него наблюдаются многочисленные рвущие мелкие тела различных гранитоидов (лейко-гранитами жалгызского комплекса, монцодиоритами кокдомбакского, сиенитами торангылыкского, субщелочными лейкогранитами майкульского, аляс-китами

кызылрайского).

В строении тела устанавливаются 2 фазы: I - ранняя, слабо проявленная (малые тела в северной части пластины), сложенная среднезернистыми амфиболовыми габбро; II - главная представленная крупнозернистыми кварцевыми диоритами и слагающая большую часть пластины. Породы обеих фаз близки по минеральному и химическому составу. Контакт между фазами термостатированный (без зоны закалки в диоритах).

Кварцевые диориты - зеленовато-серые равномерно зернистые породы, сложенные обыкновенной роговой обманкой (- 35%) и андезином (- 60%) с небольшой примесью биотита и кварца. Акцессорные минералы - сфен и магнетит.

Породы обеих фаз принадлежат к породам нормального ряда с калие-во-натриевым типом щелочности.

Вблизи рудных тел месторождения Каракамыс кварцевые диориты изменены, причем изменения нарастают по мере приближения к месторождению. Сначала возрастает количество кварца и биотита, по зеленой роговой обманке развивается вторичная бурая, плагиоклаз соссюритизируется и серицитизируется. Постепенно исчезает сфен, подвергшийся лейкоксенизации, появляется альбит и затем щелочной полевой шпат.

Определения радиологического возраста, сделанные по биотиту (Чу-Илийский...Геология..., 1989) отвечают ранней перми (280±11; 295±11; 294±12Ма).

Жалгызский интрузивный комплекс (lγP1 *žl*). Лейкограниты жалгызского комплекса слагают примерно 75% поверхности Каракамысского массива.

Они представлены светло-розовато-серыми, светло-серыми, бледно-розовыми порфировидными двуполевошпатовыми биотитовыми лейкогранитами. Устанавливается 4 последовательно сменяющие друг друга фазы. По минеральному составу породы разных фаз близки к друг другу и различаются только по структурным признакам: лейкограниты I фазы - крупнозернистые, II - среднезернистые; III - мелкозернистые густопорфировидные; IV -тонко-

мелкозернистые густопорфировидные. Жильные образования представлены чаще всего серовато-розовыми аплитовидными лейкогранитами с очень редкими мелкими (до 3 мм) вкрапленниками полевых шпатов.

Сложены породы кислым зональным плагиоклазом (до 20%), калиевым полевым шпатом - пертитом с характерной слабо проявленной микроклиновой решеткой и без решетчатым ортоклаз-пертитом (до 40%), кварцем (до35%), биотитом, плеохроирующим от темно-бурого, почти черного до светло-бурого (до 3%). Спорадически в I фазе встречаются единичные зерна роговой обманки. Акцессорные минералы представлены сфеном и рудным. Структура пород гипидиоморфнозернистая порфировидная, переходящая в поздних фазах в резкопорфировидную. Характерны пойкилитовые включения мелких зерен плагиоклаза в крупных кристаллах щелочного полевого шпата ранней генерации и округлые формы зерен кварца («глазки»).

По химическому составу породы принадлежат к лейкогранитам нормальной или несколько повышенной щелочности. Зоны закалки мощностью до нескольких десятков метров выражены в постепенном уменьшении зернистости пород вплоть до весьма тонкозернистых. Экзоконтактовые изменения выражены в ороговиковании пород.

Форма интрузивов в плане округлая, овальная. Тела, сложенные лейкогранитами жалгызского комплекса, представляют собой лакколиты, толщина которых по геофизическим данным превышает 4-5 км.

Лейкограниты жалгызского комплекса прорывают отложения верхнего силура и диориты каракамысского комплекса, а сами рвутся диоритами раннепермского кокдомбакского и субщелочными лейкогранитами среднепермского майкульского комплекса.

Кокдомбакский комплекс (μδP1*kk*). Монцодиориты кокдомбакского комплекса слагают малые тела, прорывающие диориты каракамысского и лейкограниты жалгызского комплексов и за пределами отвода - фамен-нижнекаменноугольные толщи.

Породы комплекса представлены порфировидными монцодиоритами и

кварцевыми монцодиоритами розовато-серого и светло-серого цветов. Сложены они плагиоклазом, часто серицитизированным от 50 до 70%; калиевым полевым шпатом (10-20%); роговой обманкой (10-20%), кварцем (3-7%). Иногда наблюдается примесь биотита. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом и рудным. Для пород комплекса характерно колебание содержаний слагающих их минералов.

Структура порфировидная с микрогипидиоморфнозернистой иногда микропойкилитовой основной массой. Характерны мирмекитовые срастания кварца и щелочного полевого шпата.

Торангылыкский комплекс (ξP1*tr)* представлен порфировидными сиенитами и кварцевыми сиенитами ярко-красного и оранжево-красного цвета. Сложены породы плагиоклазом (-20%), щелочным полевым шпатом (-50%), кварцем (0-20%), роговой обманкой (0-10%), биотитом (до 5%). Во вкрапленниках обычно присутствует плагиоклаз более основной, чем в основной массе, и щелочной полевой шпат, изредка наблюдается роговая обманка и кварц. Вкрапленники обычно хорошо огранены. Основная масса имеет микрогипидиоморфнозернистую и аллотриоморфную структуры; переходящие иногда в апографическую, и сложена щелочным полевым шпатом, плагиоклазом, кварцем, биотитом и роговой обманкой. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом и рудным.

В пределах проектируемой площади небольшое тело крупнозернистых сиенитов наблюдается в центральной части месторождения Каракамыс. Сиениты интенсивно изменены (осветлены, альбитизированы, грейзенизирова-ны) под воздействием более позднего по времени проявления гидротермального процесса, связанного с возникновением вольфрамового оруденения.

С торангылыкским комплексом связаны медно-порфировые месторождения, представителем которых является месторождение Сарышаган, в расположенном значительно севернее отвода Сарышаганском интрузивном массиве.

Среднепермские интрузии

Майкульский комплекс (εlγP2*mk*). Породы майкульского интрузивного комплекса проявлены в Каракамысском массиве в виде кольцевых гребневидных выступов и небольшого тела в западном эндоконтакте массива.

Субщелочные лейкограниты майкульского комплекса - это светло-кремовые, белые, иногда желтовато-белые равномернозернистые двуполевошпатовые биотитовые лейкограниты. По наблюдениям в других гранитных массивах в комплексе выделяются 3 интрузивные фазы: I - крупнозернистая; II - среднезернистая; III - мелкозернистая. Кроме того, наблюдаются многочисленные мелкозернистые и аплитовидные жильные образования. Для всех фаз комплекса характерны миаролитовые текстуры, а для третьей - миароли-тово-такситовые. С породами III фазы связаны пегматитовые штокшайдеры и хрусталеносные камерные, реже, жильные пегматиты.

По минеральному составу лейкограниты различных фаз комплекса практически не отличаются. Они сложены короткотаблитчатым четко сдвойникованным олигоклаз-альбитом (до 30%), щелочным полевым шпатом-пертитом, в котором иногда проявлена микроклиновая решетка (до 40%), кварцем, образующим чаще всего округлые зерна или пегматоидные срастания со щелочным полевым шпатом (до 30%) и высокожелезистым биотитом, плеохроирующем в темных красно-бурых тонах (до 5-6%).

Иногда наблюдаются ксеноморфный беспертитовый ортоклаз (II генерация щелочного полевого шпата) и в заметных количествах альбит, замещающий калиевый полевой шпат I генерации. В III фазе почти всегда присутствует мусковит (до 1%). Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, флюоритом, рудным, иногда шерлом. По химическому составу лейкограниты комплекса являются ультракислвми (БЮг - 75-77%), субщелочными (K+Na > 8%), натриево-калиевыми.

Минеральный состав пегматитовых тел отвечает составу материнских гранитов. Пегматитовые тела имеют зональное строение: 1 - мелкозернистые граниты; 2 - графический пегматит; 3 - блоковый пегматит кварцево-микроклинового состава с биотитом и мусковитом; кварцевое ядро, в котором

часто располагается округлой формы полость, несущая друзовый кварц. Кварц ранних генераций обычно серый, реже дымчатый, мутный, с большим количеством газово-жидких включений. Более поздние генерации представлены прозрачным дымчатым и горным хрусталем, реже бледноокрашенным цитрином, иногда с включениями ильменита. Поздние генерации обычно несут массу твердых включений зеленого хлорита и тонкодисперстного гематита и образуют пестроокрашенные «фантомные» кристаллы, или представлены мелкодрузовым горным хрусталем с размерами кристаллов до 1-2 см. Поздним минералом пегматитов обычно является зеленый или, что чаще, сиреневый флюорит. Из акцессорных минералов встречаются магнетит, ильменит, ортит.

Грейзены, также связанные с последней фазой майкульского комплекса - кварц-мусковитовые, сопровождаются жилами светло-серого или белого сливного высокотемпературного кварца со слюдяными оторочками и кварцевыми или кварц-мусковитовыми прожилками.

Контакты лейкогранитов с вмещающими породами, как правило, четкие. Гибридные породы возникают только на контактах с гнейсами карака-мысского метаморфического комплекса. В контактах наблюдается достаточно широкая (до 5 м) зона гибридных пород, возникших в результате переплавления материала гнейсов гранитами. Контакт с гнейсами в этом случае имеет нечеткий характер и наблюдается как бы постепенный переход от гнейсов к гранитам. Гнейсы в контакте интенсивно калишпатизируются, цвет их меняется, из серых они становятся коричневыми за счет изменения биотита. Граниты насыщаются темноцветным ксеноматериалом, несут массу недо-переплавленных крупных удлиненных ксенолитов, сохраняющих гнейсовую текстуру и интенсивно калишпатизированных и альбитизированных. Ориентировка гнейсовидности в ксенолитах сохраняется, как правило, параллельной линии контакта, а очертания ксенолитов расплывчатые, что на первый взгляд не улавливаются. Тем не менее, зона непосредственного контакта прослеживается четко по развитому в контакте пегматитовому штокшайдеру незначительной (до 20 см) мощности. Обычными контактовыми изменениями вокруг интрузивов

майкульского комплекса является ороговикование. В карбонатных породах возникают волластонит-эпидотовые, пироксен-гранат-эпидотовые, гранатовые скарны. В более древних гранитоидах прослеживаются зоны калишпатизации и окварцевания, иногда наблюдается альбитиза-ция. Характерным признаком близости невскрытых тел субщелочных лейко-гранитов является широко развитый и хорошо визуально наблюдаемый процесс осветления и изменения щелочного полевого шпата во вмещающих гранитоидах от розового до бледного сиреневато-серого. Процесс этот, вероятно, связан с переходом при прогреве тонкодисперсного гематита, окрашивающего калиевые шпаты в магнетит.

Форма интрузивных тел гранитоидов майкульского комплекса - плоские округлые, реже овальные в плане лакколиты. Размеры тел относительно небольшие и редко превышают 10-12 км. Контакты между фазовыми телами очень пологие, часто почти горизонтальные. Мощности фазовых тел II и III фазы весьма незначительные - чаще всего не превышают нескольких десятков метров.

Зоны закалки выражены слабо в изменении зернистости пород на расстоянии максимум 1-2 м от контакта. В контактах всех фаз наблюдаются пегматитовые штокшайдеры, особенно характерные для III фазы и жильных образований.

Субщелочные лейкограниты майкульского комплекса прорывают раннепермские гранитоиды, а сами прорваны аляскитами кызылрайского комплекса, поясовыми дайками и амазонитовыми гранитами западно-майкульского комплекса.

С аналогом майкульского комплекса - акчатауским - в Центральном Казахстане связаны редкометальные (W-Mo-Bi) месторождения центрально-казахстанского типа.

К пегматитам майкульского комплекса приурочены месторождения пьезооптического кварца и керамического сырья.

Позднепермские интрузии

Кызылрайский аляскитовый комплекс *(*aγP3*kz)* завершает пермский интрузивный магматизм региона.

Комплекс сложен розовыми до ярко-красных порфировидными субщелочными существенно щелочнополевошпатовыми биотитовыми лейкогранитами и аляскитами. Отчетливо устанавливаются 3 интрузивные фазы: I (крупнозернистая) и II (среднезернистая) фазы сложены субщелочными лейкогранитами с высоким содержанием (~40-50%) щелочного полевого шпата, остальное составляет кварц (30%) и плагиоклаз (до 20%). Биотит присутствует в количествах <3%. III фаза и жильные образования представлены типичными мелкозернистыми аляскитами с содержанием плагиоклаза <10%, а щелочного полевого шпата до 70%. Биотит обычно в поздних фазах разложен и замещен светлой слюдой и рудным минералом.

Щелочной полевой шпат представлен ортоклаз-пертитом, очень интенсивно пелитизированным, что придает породам яркую окраску. Плагиоклаз имеет форму коротких лейст, в основной массе часто изометричных, слабо зонален, серицитинизирован. В ранних фазах присутствует в порфировидных выделениях, образуя гломеропорфировые сростки. Кварц образует округлые зерна и апографические срастания с ортоклаз-пертитом. Очень характерной чертой структуры аляскитов является обрастание округлых зерен ортоклаза широкой каймой кварца. Кварц большей частью прозрачный, не несущий большого количества газово-жидких включений. Биотит представлен светло-бурой разновидностью с едва уловимым красноватым оттенком. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, рудными, флюоритом.

Для аляскитов III фазы характерны миаролитовые текстуры, с ней связаны пегматитовые штокшайдеры, иногда несущие хрусталеносные полости, и жильные пегматиты. К третьей фазе условно отнесены мелкозернистые аляскиты с крупными (до 2 см), удлинёнными порфировидными вкрапленниками ирризирующего ортоклаз-пертита, сдвойникованного по карлсбадскому закону. Эти породы обычно слагают маломощные (до 10 м) пластинообраз-ные тела.

Контакты с вмещающими породами всегда четкие, гибридных пород не наблюдается. Зоны закалки мощностью до 20-30 м выражены в уменьшении зернистости и усилении порфировидности.

В экзоконтактах развиты мощные зоны ороговикования (до нескольких сотен метров) пироксен-гранат-эпидотовые и волластонитовые скарны, грейзенизация, окварцевание и иногда калишпатизация контрастных по составу пород.

Форма интрузивов кызылрайского комплекса - плоские лополиты, имеющие площадь от нескольких десятков до нескольких сотен кв. км. км.

В Каракамысском гранитоидном массиве наблюдается несколько более мелких интрузивов аляскитовых гранитов. С крутым (до 50°) центриклинальным падением фазовых тел. В южной половине массива наблюдается центр такого интрузива, залегающего среди лейкогранитов жалгызского комплекса, представляющем собой ступенчатый лакколит диаметром 25 м, сложенный аляскитами III фазы с пегматитовыми штокшайдерами в эндоконтактовой части. Лакколит расположен в центре округлого такыра, окаймленного сопочками, сложенными кольцевыми гребневидными выступами тех же аляскитов.

Субщелочные граниты и аляскиты комплекса прорывают гранитоиды каракамысского и жалгызского комплексов и прорваны поясовыми дайками.

Аляскитовые граниты кызылрайского комплекса являются типичными гиперсольвус-гранитами, температура кристаллизации которых превышает 660° С, что препятствует массовому отделению рудоносных флюидов, формирующих редкометальные месторождения. Пегматиты представлены чаще всего штокшайдерами, возникающими в эн до контактах III фазы и редко несущих кварцевые полости. Встречаются жильные дифференцированные пегматиты и жилы высокотемпературного серого сливного кварца, представляющие интерес как керамическое сырьё. Типичные хрусталеносные камерные пегматиты с кызылрайским комплексом не связаны.

Пермо-триасовые интрузии

В конце пермского - начале триасового периодов территория Казахстана

попала в сферу влияния глубинного магматического Сибирского плюма, деятельность которого выразилась в излияниях толеитовых базальтов в Северном Казахстане и формированием поясов даек на более удаленных от Сибирской платформы территориях. Прослеживаются три серии таких даек: гранодиорит-гранит-порфировая, вогезитовая и долеритовая. Все три серии представлены в пределах Каракамысского гранитоидного массива. Дайки прорывают все виды пермских гранитоидов. А за северной рамкой отвода пересекают Каракамысскую мульду, сложенную фаменско-каменноугольными отложениями. Все три серии представлены породами ка-лиево-натриевой щелочности. Последовательность внедрения их антидромная.

Серия даек гранодиорит-порфиров и гранит-порфиров приурочена к меридионально-северо-западной и в меньшей степени к восток-северо-восточной системам разломов. Мощность даек колеблется от 1 до 10 м, протяжённость достигает 5-7, редко более километров.

Породы, слагающие дайки, представлены крупнопорфировыми, гломеропорфировыми, сериально-порфировыми розовато-серыми, желтовато-серыми и розовыми гранодиорит-порфирами и гранит-порфирами.

Гранит-порфиры сложены вкрапленниками плагиоклаза, кварца, щелочного полевого шпата, редко - биотита или изменённой роговой обманки с тонкозернистой сферолитовой, фельзитовой, микрогипидиоморфнозернистой кварц-плагиоклаз-калишпатовой основной массой с примесью биотита, мусковита и рудного минерала. Иногда в основной массе присутствует турмалин. Вкрапленники представлены двумя сериями: более крупные - размером до 1 см и более мелкие - до 1-2 мм. Плагиоклаз первой серии более основной (андезин), второй - олигоклаз. Характерны гранофировые «короны», обрастающие вкрапленники первой серии.

Гранодиорит-порфиры близки по составу и структуре гранит-порфирам и отмечаются меньшими содержаниями кварца и калишпата и большими - биотита и плагиоклаза.

Серия даек вогезитов приурочена к разломам меридионального и северо-восточного направлений.

Установлены две стадии внедрения: ранняя, приуроченная к северо-восточным разломам, поздняя - к близмеридиональным. Мощность даек 0,5-10 м, протяжённость от первых сотен метров до 10 км.

В центральной части Каракамысского гранитного массива встречены двухфазные дайки, где первая фаза представлена вогезитом (амфиболовым монцонитом), а вторая, слагающая центральную часть - сиенит-порфиром.

Макроскопически вогезиты представляют собой буро-зеленые, серо-зеленые, иногда темно-серые равномернозернистые мелко- тонкокристаллические породы. Сиенит-порфиры окрашены в красновато-бурые тона и имеют порфировидную структуру.

Вогезиты сложены бурой роговой обманкой I - 10-60%; сине-зеленой роговой обманкой II - 0-20%; плагиоклазом - 40-60%; щелочным полевым шпатом - 0-25%; кварцем - 0-10%, иногда биотитом - 0-10%, рудным и акцессорными (апатит и сфен) минералами - до 5%. Очень редко и в незначительных количествах появляется клинопироксен. Иногда отмечается редкая мелкая вкрапленность пирита. Структура вогезитов - лампрофировая.

Сиенит-порфиры сложены калиевым полевым шпатом, плагиоклазом, роговой обманкой. Иногда наблюдается незначительная примесь кварца.

Структура их порфировидная с микродиоритовой и микросиенитовой основной массой.

Серия даек долеритов слагает протяженные (до 200-300 км), широкие (до 20-25 км) дайковые пояса субмеридионального и широтно- северо- восточного направления. Мощность даек колеблется от 0,5 до 15 м, протяжённость достигает иногда 20 км. Характерно крутое до вертикального падение, четкие, ровные контакты с вмещающими породами, часто с ярко выраженной зоной закалки. Дайки выполняют трещины отрыва.

По геологическим взаимоотношениям установлено 2 стадии внедрения этих пород. Ранняя стадия образует широтные и северо-восточные пояса даек, а

поздняя - близмеридиональные. Преобладают субщелочные титанавги-товые долериты, реже встречаются лейкодолериты.

Макроскопически субщелочные долериты - темно-зеленые, черные, темно-серо-зеленые тонко- и мелкозернистые, иногда порфировые породы. Сложены они Лабрадором - 40-60%; титанавгитом - до 40%, магнетитом и титаномагнетитом - 20% и тонкочешуйчатым хлоритом или боулингитом, развитыми по стеклу - 5-20%. Акцессорные минералы представлены апатитом и сфеном. Кроме того, в долеритах в переменных количествах могут присутствовать: темно-бурый баркевикит - до 10%, оливин - до 5%, тонко-чешуйчатый бурый биотит, заключенный в разложенном стекловатом базисе -до 1-2% и немного (1-2%) кварца. Баркевикит встречается только в породах поздней стадии внедрения, а оливин наиболее характерен для пород ранней. В долеритах обеих стадий внедрения всегда содержится мелкая вкрапленность сульфидов (пирита и пирротина), часто в форме мелких (0,1-2 мм) шариков. Южнее проектируемой площади в одной из даек северо-восточного направления в зоне закалки встречены каплевидные сульфидные обособления, напоминающие сульфидные «капли» ликвационных руд, 0,4-1,5 см в диаметре. Центр таких капель сложен пирротином, а внешняя кайма (1-2 мм) - пиритом. Структура пород долеритовая, офитовая, иногда порфировая.

В Каракамысском массиве встречена двухфазная дайка долеритов субмеридионального направления. Первая фаза представлена мелкозернистым темно-зеленым титан-авгитовым долеритом с незначительной примесью баркевикита. Долериты первой фазы брекчированы. Долериты второй фазы цементируют брекчию и представлены черной тонкозернистой титан-авгит-баркевикитовой разновидностью с большим количеством сульфидов.

В долеритах обеих стадий внедрения отмечается повышенные содержания Аи до 0,03 г/т.

Среднетриасовые интрузии

Представлены дайкой мелкозернистых субщелочных ортоклазовых габбро, расположенной в центре Каракамысского массива. Дайка прорывает

лейкограниты жалгызского комплекса и сечет меридиональные дайки вогезитов и долеритов. Мощность дайки 2-10 м при протяженности более 2 км. Дайка широтная, изогнутая полукольцом, падает на юг под углом 65°. Форма ее сложная ветвящаяся, фестончатая, с раздувами и пережимами. Не исключено, что эта дайка является гребневидным выступом более крупного интрузива кольцевого строения.

Внешне габбро - мелкозернистые, темно-зеленые или серо-зеленые породы. Сложены бесцветным моноклинным пироксеном, основным плагиоклазом, буро-зеленой роговой обманкой, развивающейся по клинопироксену. Иногда присутствует биотит в виде скоплений мелких чешуек. Практически всегда присутствуют интерстиционный ортоклаз и кварц. Характерно обилие рудных минералов (до 10%), представленных титаномагнетитом и ильменитом, а также сульфиды - пирит и пирротин, причем преобладает последний. Постоянно присутствует игольчатый апатит. Структура пород габбро-офитовая, в отдельных участках - микропойкилитовая. Характерны интенсивные автометасоматические изменения, выраженные в соссюритизации плагиоклаза, замещении темноцветных волокнистым амфиболом, эпидотом, хлоритом, кварцем и кальцитом, лейкоксенизация титаномагнетита и ильменита.

В экзоконтактовой зоне Каракамысской дайки в более ранних вогези-тах отмечаются зоны хлоритизации с карбонатными прожилками, несущими сфалерит и галенит. Лейкограниты вблизи контакта изменены: хлоритизированы и окварцованы и несут редкую вкрапленность пирита.

По химическому составу породы относятся к группе низкоглинозёмистых высокотитанистых субщелочных габброидов. Ортоклазовые габбро и измененные лейкограниты содержат золото (<0,08 г/т).

Юрские интрузии

Слабо проявленный на поверхности этап интрузивной деятельности в Каракамысском массиве. На наличие «молодых» триас-юрских гранитоидов указывают радиологические датировки 198-226 Ма [6], полученные калий аргоновым методом по субщелочным гранитам (данные приведены без указания

мест отбора проб и более точной петрографической характеристики пород). По данным Б.П. Блинова [3] выходы рудоносных микроклин (амазо-нит)-альбитовые лейкогранитов были установлены в юго-западном эндокон-такте массива. Также эти лейкограниты были выбурены в южной части ме-сторождения Каракамыс (сохранился керн скважины). Не исключено, что среди многочисленных гребневидных выступов разнообразных лейкогранитов, залегающих среди раннепермских пород присутствуют средне-позднетриасовые и раннеюрские породы.

Комплекс субщелочных лейкогранитов *(*ɛlγJ) проявлен в северо-восточном эндоконтакте Каракамысского массива вблизи оловянного прояв-ления Северо-Октябрьское (за рамкой отвода), где небольшие по площади тела светлоокрашенных субщелочных лейкогранитов прорывают аляскито-вые лейкограниты кызылрайского комплекса. Ранее этот тип лейкогранитов не выделялся в отдельный комплекс из-за его почти полного петрографического и петрохимического сходства с лейкогранитами среднепермского май-кульского комплекса, а время проявления последнего считалось посталяски-товым. В отличие от майкульского комплекса эти лейкограниты имеют другой набор акцессорных минералов: магнетит, турмалин (шерл и цветные разновидности), касситерит и тантал ониобаты. Подобные лейкограниты в настоящее время установлены в массиве Куу, где они прорывают позднетриасовые лейкограниты - 211 Ма по циркону [7] и вблизи оловорудного месторождения Южное Атасу, где они сопровождаются зоной грейзенов с касситеритом.

Западно-майкулъский комплекс *(*ɛlγJz*m)* представлен субщелочными микроклин (амазонит)-альбитовыми биотит-протолитионитовыми лейкогра-нитами.

Петротипическим массивом для комплекса является Майкульский мас-сив, расположенный западнее Каракамысского. В Майкульском массиве об-нажены амазонитовые субщелочные лейкограниты двух интрузивных фаз, жильные образования и пегматиты. По минеральному составу обе фазы близки друг другу, но отличаются по структурно-текстурным признакам. Сложены

лейкограниты примерно в равных количествах альбитом, микроклином и кварцем. Слюды - биотит и протолитионит составляют 3-6% объема породы.

Альбит представлен двумя генерациями: I - крупнотаблитчатый тонкосдвойникованный, часто разъеденный кварцем и II - мелкотаблитчатый «сахаровидный». Щелочной полевой шпат - чёткорешетчатый микроклин, обычно ксеноморфный, также имеет две генерации: относительно крупнозернистую и мелкозернистую. Кварц образует ксеноморфные зерна различных размеров.

Слюды представлены двумя разновидностями - более темным зеленовато-буровато-серым биотитом и похожим на него, но более светлым (плеохроизм от темно-зеленовато-серовато-бурого до почти бесцветного с буровато-сиреневым оттенком) протолитионитом. Протолитионит образует таблитчатые выделения, часто содержащие пойкилитовые включения табличек альбита II и зерен микроклина II.

Слюды иногда замещаются темно-зеленым хлоритом.

Акцессорные представлены очень тонкой сыпью непрозрачных в шлифах минералов.

Среднезернистые микроклин-альбитовые лейкограниты, слагающие раннюю фазу, внешне равномернозернистые породы, бледно-зеленого, желтовато-зеленого или серовато-зеленого цвета. Под микроскопом устанавливается гипидиоморфнозернистая неравномернозернистая структура. Микроклин в этих породах окрашен в бледно-зеленый цвет.

Мелкозернистые микроклин-альбитовые лейкограниты поздней фазы яркоокрашены в голубовато-зеленый цвет и имеют крайне неравномернозернистую структуру и характерные для данного формационного типа гранитов полосчатостью текстуры, образованные сменой слоев, обогащенных альбитом, амазонитом или слюдами. В существенно амазонитовых слоях наблюдаются гигантопорфировидные (до 2-4 см) вкрапленники четкограненного амазонита. Для пород поздней фазы характерны штокшайдеры и шлировые пегматиты, иногда с занорышами, выполненными кристаллами ярко голубого амазонита

дымчатого кварца и мориона. Часто присутствуют серая мелкочешуйчатая слюда, игольчатый шерл, иногда прорастающий кристаллы кварца, голубой топаз и фиолетовый флюорит

Жильные образования представлены лейкогранитами, аналогичными таковым поздней фазы и обязательно имеющие в эндоконтактах штокшайдеры. В Майкульском массиве среди лейкогранитов майкульского комплекса наблюдается короткая (несколько десятков метров) пегматитовая жила мощностью до 5 м, сложенная апографическим амазонитовым пегматитом. Амазонит в ней окрашен в бледно-зеленый цвет.

Крупнозернистые субщелочные амазонитовые граниты выбурены в Каракамысском массиве в районе месторождения Каракамыс. Где именно была пройдена скважина, сейчас установить невозможно. Керн скважины в беспорядке сохранился среди отвалов месторождения. Субщелочные крупнозернистые граниты представляют собой равномернозернистые породы, сложенные микроклином, альбитом, кварцем и биотитом. Содержание в них кварца несколько ниже, чем в майкульских лейкогранитах. Микроклин розовато-кремовый или желтоватый с оторочками светло-зеленого амазонита.

По химическому составу амазонитовые лейкограниты относятся к субщелочным натриево-калиевым с содержанием БЮг - 74-75% al[1] ($Al_3$03/MgO+Fe203o6iu+CaO) - 7,5-9, пониженным содержанием CaO, Rb/Sr отношением от 5 до 40 с модой 15-20. Для рудоносных гранитов Читинской области РФ Rb/Sr отношение составляет 10-20.

Контакты микроклин-альбитовых лейкогранитов с вмещающими их субщелочными лейкогранитами майкульского комплекса четкие. В микроклин-альбитовых гранитах всегда наблюдается зона закалки мощностью от 2 до 10-20 см. Амазонитизация во вмещающих гранитоидах отсутствует. Характерными экзоконтактовыми изменениями является слабое окварцевание и иногда мусковитизация вмещающих гранитов. Характерным признаком близости невскрытого контакта является изменение цвета щелочного полевого шпата из розовато-кремового в бледный серовато-сиреневый. При прибли-

жении к контакту лейкограниты майкульского комплекса в целом изменяют окраску на бледно-беловато-серую. В таких породах иногда наблюдаются тонкие (до 2 см) прожилки амазонитовых гранитов. При внедрении микроклин-альбитовых лейкогранитов в стратифицированные толщи, контакты обычно четкие, но в эндоконтактовой зоне наблюдаются многочисленные оплавленные ксенолиты и повышение содержания биотита.

Гранитоиды западно-майкульского комплекса слагают плоские маломощные (2-10 м) фазовые тела, залегающие среди лейкогранитов майкульского комплекса, что хорошо наблюдается к ЮВ от Майкульского карьера.

Микроклин-альбитовые лейкограниты западно-майкульского комплекса прорывают субщелочные лейкограниты майкульского. Ни одна поясовая дайка в них не наблюдалась. В дайках вогезитов, залегающих среди пород майкульского комплекса к востоку от Майкульского карьера наблюдаются изменения, выраженные в развитии кварц-мусковитовых и кварцевых прожилков, иногда несущих флюорит. При этом в вогезитах развивается наложенный биотит, за счет чего порода приобретает коричневатый цвет, свидетельствует о внедрении амазонитовых гранитов позже образования лайковых поясов.

Возраст западно-майкульского комплекса принимается условно как юрский.

Западно-майкульский комплекс, сходный по вещественному составу с рудоносными гранитоидами Забайкалья и Монголии, остался практически неизученным. Ему посвящены только очень старые работы Н.Л. Пламенев-ской [8], на долгие годы закрестившие перспективность комплекса, так как она обратила внимание только на один отрицательный признак - наличие протолитионита. При этом детального исследования слюд ей проведено не было.

Имеются явно положительные признаки рудоносности комплекса: высокое Rb/Sr отношение (до 40); широкое развитие голубовато-зеленого высокорубидиевого амазонита [9]; высокие содержания Li в целом по породе [10];

повышенные содержания Та [11].

Тектоника. Проектируемая территория располагается в пределах эпипалеозойского Казахского щита, на сочленении двух региональных структур Шу-Илийского складчатого пояса и Центрально-Казахстанского девонского вулканического пояса. Шу-Илийский складчатый пояс сформировался в процессе длительного геологического развития и представляет сложную систему покровов, аккреционных призм и сутурных линий, превращенную в неоавтохтон и нарушенную в процессе коллизии и последующей активизации. Структурно он представляет собой сопряженную пару: Жалаир-Найманский мегасинклинорий и Бурунтауский мегантиклинорий. Проектируемая площадь охватывает незначительную часть Бурунтауского мегантиклинория. Центрально-Казахстанский девонский вулканический пояс образует огромную вулканическую дугу, южной частью которой является Западно-Балхашский мегасинклинорий. В пределы проектируемой территории с севера поподает лишь незначительная юго-восточная часть одной из его структур - Моинтинского синклинория.

Современная структура района представляется достаточно сложной. Метаморфические докембрийские и вулканогенно-осадочные нижнепалеозойские образования слагают пакеты различного возраста и генезиса и залегают, образуя покровы. Силурийские вулканогенно-осадочные и частично нижнедевонские осадочные породы слагают как аллохтонные, так и автохтонные структуры. Девонские терригенно-вулканогенные образования залегают более полого, образуя германотипные, иногда, возможно, конседиментационные складки, вложенные в структуры силурийские. Эта картина осложнена наложенными верхне девонски ми - нижнекаменноугольными мульдами и многочисленными интрузивами гранитоидов широкого возрастного диапазона. Многочисленные разрывные нарушения различной кинематики и пояса даек еще более усложняют картину.

Покровно-складчатые структуры. Тектоническая структура района имеет многоярусное строение. Каждый ярус характеризуется своей специфи

кой складчатых структур и интенсивностью складчатых дислокаций. Всего выделяется пять структурно-тектонических ярусов: раннепротерозойский, рифейский, вендский-раннепалеозойский, среднеордовикский-среднепалеозойский, позднепалеозойский-мезозойский, кайнозойский.

Раннепротерозойский структурно-тектонический ярус сохранился в виде мелких срединных массивов - реликтов автохтона: Каракамысского, Орумбайского, Южно-Каракамысского, которые располагаются вдоль крупных тектонических швов северо-западного простирания или их реликтов. В его строении принимают участие сланцево-гнейсовые метаморфические образования каракамысского комплекса. Внутреннюю складчатую структуру сланцево-гнейсовой формации восстановить затруднительно. По-видимому, это сложно построенные разноориентированные изоклинальные складки с крутыми крыльями. Кроме интенсивного метаморфизма структуру осложняет рассланцевание, зачастую ориентированное под углом к складчатой структуре.

Рифейский структурно-тектонический ярус образован терригенно-дацит-риолитовой формацией, в составе которой имеются метаморфизован-ные вулканиты и вулканические аппараты, апоосадочные кварциты и сланцы, изредка аркозовые песчаники и мраморы. Метаморфизм недостаточно интенсивен и позволяет определить первичную породу. Ярус залегает на подстилающем нижнем протерозое несогласно, однако входит в состав автохтона, расположение реликтов которого отмечалось выше. Внутренняя структура яруса сложная. Породы образуют крутые асимметричные линейные складки, амплитуды которых обычно составляют первые километры.

Вендский-раннепалеозойский структурно-тектонический ярус слагает Бурунтауский мегантиклинорий почти нацело. Он состоит из двух подъяру-сов: вендского-среднеордовикского и средневерхнеордовикского. Вендский-среднеордовикский подъярус включает шесть формаций, возникших в различных фациальных обстановках: вендскую доломитовую, представляющую реликт протоконтинентального чехла; кембрийскую углерод и сто-карбонатно-терригенно-базальтовую и ранне-среднеордовикскую флишоидную, возникшие

в зоне океанского спрединга; позднекембрийскую-среднеордовикскую кремнисто-пелагическую - чехла океанской плиты; поз днекембр иску ю-среднеордовикскую турбидитовую, сложившуюся на континентальном склоне; раннесреднеордовикскую флишевую, отложившуюся на шельфе. Сформировавшиеся в резко различных условиях, они образуют несколько покровов, среди которых главнейшими являются: Жалгыз-ский, Теренкульский, Бурубайтальский. Внутренняя структура, каждого покрова имеет свою специфику, обусловленную литологическим составом и условиями формирования.

Жалгызский покров образован согласно залегающими друг на друге уг-леродисто-карбонатно-терригенно-базальтовой (жалгызская и бурултасская свиты) и флишоидной (майкольская свита) формациями, а также формацией доломитовой (дарбазинская свита), взаимоотношения с которой тектонические. Пласты слагающих его пород интенсивно, но не закономерно, смяты, образуя альпинотипные (линейные, иногда изоклинальные, лежачие и даже опрокинутые) складки. Наиболее распространенные углы падения 60°-90°. Амплитуды складок колеблются в пределах первых сотен метров. Зеркало складчатости внутри покрова имеет сложную форму, но позволяет иногда выявить антиклинальные и синклинальные структуры. Затрудняют реставрацию структур высоких порядков осложнения их гранитоидными интрузивами и разрывными нарушениями. Мощность покрова не устанавливается, так как подошва его выявляется на значительном удалении от обнажающейся во многих местах кровли. Надо полагать его мощность в пределах не более одного километра.

Бурубайтальский покров в отличие от Жалгызского встречается в виде обильных тектонических останцов, залегающих на почти горизонтальной по-верхности шарьяжа (шарьяжей), разделяющих его с Жалгызским покровом. Слагающая его кремнистая пелагическая формация образована пластическими маломощными кремнистыми осадками бурубайтальской свиты. Она собрана в сложнейшую систему мелких (до 2-3 см) дисгармоничных складок,

интенсивность которой нарастает к поверхности шарьяжа. По мере удаления от поверхности шарьяжа напряженность складчатости уменьшается: она приближается к интенсивности Жалгызского покрова. Из-за разобщенности отдельных останцов восстановить какую-либо внутреннюю структуру Бурубайтальского пакета не удается. Его мощность 100-150 м.

Теренкульский покрову как и Бурубайтальский, залегает на Жалгызском покрове и отделен от него поверхностью шарьяжа. Он ограниченно распространен в пределах проектируемой площади и к западу от залива Каракамыс, образован турбидитовой формацией, которой отвечает теренкульская свита. По внутренней структуре он сходен с Жалгызским покровом, хотя изоклинальной складчатости в нем не наблюдается. Среднепозднеордовикский подъярус_представляет собой матрикс неоавтохтона, в роли которого выступает с конца среднего ордовика Бурунтаус-ский антиклинорий. Подъярус слагает молассовая паралическая формация, которой соответствуют андеркенская и дуланкаринская свиты. В этом же подъярусе следует рассматривать тоналит-плагиогранит-гранодиоритовую формацию, включающую акжальский комплекс позднеордовикских гранито-идов. В пределах проектируемой территории молассовая паралическая формация отсутствует, а гранитоиды акжальского комплекса сохранились лишь в реликтах среди массивов более молодых.

Среднеордовикский-среднепалеозойский структурно-тектонический ярус устроен достаточно сложно. В его составе выделяется три структурно-тектононических подъяруса: среднеордовикский-силурийский, поздненесилурийский-девонский, позднедевонский-нижнекаменноугольный.

Среднеордовикский-силурийский структурно-тектонический подъярус представлен следующими формациями: силурийской карбонатно-терригенно-эффузивной, включающей мынаральскую, и позднесилурийской карбонатно-терригенной, которая образована кызылжолской свитой. Подъярус образует Прибалхашский антиклинорий - структуру, занимающую двоякое положение. С одной стороны, антиклинорий по системе разломов северо-западного простирания сопряжен с северо-восточным крылом Бурунта-уского

антиклинория. С другой, он перекрывается с угловым и азимутальным несогласием девонскими образованиями, залегающими в основании Моинтинского синклинория, и играет роль краевой осложняющей антиклинорной структуры.

Складчатая структура среднеордовикского-силурийского подъяруса внешне сходна со структурой средиепозднеордовикского: геологические образования смяты в альпинотипные складки, крылья которых падают под углами 40°-80°, однако оси складок ориентированы в различных направлениях и прослеживаются на 0,5 - 20 км. Все складки высоких порядков сжаты, отношение длины и ширины ~ 10:1. Они осложнены многочисленными надвигами. Все наиболее крупные структуры антиклинория находятся за пределами проектируемой территории. Эти структуры первого порядка внутри антиклинория имеют почти изометрическую форму и диаметр около 10-15 км. Следует подчеркнуть, что практически все структуры Прибалхашского антиклинория осложнены надвигами.

Позднесилурийский-девонский структурно-тектонический подъярус широко вдоль побережье озера Балхаш. Здесь он представляет южное окончание Центрально-Казахстанского вулканического пояса - Моинтинский синклинорий. В строении подъяруса принимают участие следующие формации: раннесреднедевонская территенно-эффузивная (приозерская серия), среднедевонская эффузивно-терригенная (жастарская свита). Они слагают пологие германотипные складки большей частью овальной формы плавно сочленяющиеся друг с другом. Падение крыльев не превышает 30°-50°, изредка вблизи разрывных нарушений наблюдаются более крутые падения 60°-70°. Протяженность складок колеблется в широких пределах от одного до 30км. На проектируемой территории известны следующие структуры: Жастар-ская и Архарлинская синклинали.

Позднедевонский-раннекаменноугольный структурно-тектонический подь-ярус образует наложенные мульды. Он отделяется от залегающего ниже позднесилурийского-девонского поверхностью стратиграфического и не-

большого углового несогласия. В пределах территории в строении подъяруса принимает участие фамен-турнейская терригенно-карбонатная формация. Она слагает основание ориентированной в широтном направлении Карака-мысской мульды. В пределах региона протяженность мульд не превышает 25-30 км, ширина - от 2 до 10 км. Залегание пластов в мульдах достаточно пологое 10°-30°, однако вблизи разрывных нарушений, особенно субсогласных, складчатость становится очень напряженной, иногда появляется плой-чатость и даже складки волочения. Интенсивность осложняющей складчатости во многом зависит от компетентности пород толщи.

Позднепалеозойский-мезозойский структурно-тектонический ярус сложен интрузивными образованиями, прорывающими и цементирующими покров-но-складчатую структуру района. В его составе известны ран непермские диорит-гранитовая, лейкогранит-субщелочнолейкогранитовая и монцонит-сиенитовая серии; среднепермская субщелочная гранит-лейкогранитовая; позднепермская аляскитовая формации; пермо-триасовые серии кислых поя-совых даек, вогезитовых даек и долеритов; среднетриасовые (?) дайки орто-клазовых габбро; юрские (?) формации субщелочных двуполевошпатовых лейкогранитов и субщелочных амазонитовых микроклин-альбитовых лейко-гранитов. Интрузивы образуют крупную структуру - Каиб-Жалгызский магматический узел [1]. В пределах территории он представлен Каракамысским массивом гранитоидов. Он является полихронным и многофазным.

К этому же ярусу следует относить формацию моносиалитной коры выветривания, плащом перекрывающей отдельные массивы палеозойских пород и особенно охотно развивающейся под поверхностями шарьяжей, по серпентинизированным породам, по породам, выполняющим полости крупных разломов.

Кайнозойский структурно-тектонический ярус сформирован рыхлыми не сцементированными породами кайнозоя, которые в отдельных местах пе-рекрывают геологические образования всех других этажей и залегают прак-

тически горизонтально. Лишь вблизи крупных разрывных нарушений, которые по настоящее время проявляют тектоническую активность (Каракамыс-ский разлом) встречаются отдельные флексуры или очень пологие складки с падениями крыльев в первые градусы.

Разрывные структуры. Геологическая структура района осложнена многочисленными разрывными нарушениями, среди которых можно выделить: главные и второстепенные; проявленные на поверхности и отраженные, устанавливаемые по геолого-геофизическим данным; различные по морфологии, кинематике и параметрам.

Главные структурные швы территории, как правило, прослеживаются через весь район и часто далеко за его пределы. Большая часть их протягивается на расстояние более 100 км.

Региональные разрывные нарушения и нарушения локальные за исключением явных надвигов и шарьяжей вписываются в ортогональную систему. Проявленные на поверхности составляют пару - северо-западные и северо-восточные. Не проявленные на поверхности - меридиональные и широтные.

Северо-западные региональные разрывные нарушения пересекают территорию с интервалом 5-25 км. Они контролируют размещение интрузивов кызылрайского комплекса (поздняя пермь), размещение верхнедевонских-нижнекаменноугольных мульд, смену фациального состава одно возрастных пород, распределение рудного вещества. В их число, на проектируемой территории входят с юго-запада на северо-восток разломы: Суыкадырский, Киикская зона отраженных разломов, Улькенский, Архарлинский, Аккермен-ская зона чешуйчатых надвигов).

Основная масса этих разломов представляет разломы не установленной кинематики, амплитуды и характера перемещений. Перемещения по ним, вероятно, происходили неоднократно и происходят сейчас. По-видимому, в основе своей, это крутые поддвиги (надвиги), заложенные в венде или нижнем палеозое. Последующие интенсивные деформации использовали их зоны как основу для перемещений, соответствующих каждому из этапов развития. В

результате эти разломы выступали позднее в роли взбросов, сдвигов, сбросо-сдвигов в зависимости от направленности тектонических движений. Отдельно рассмотрим некоторые из них.

Аккерменская зона чешуйчатых надвигов располагается на севере проектируемой территориии и имеет форму вилки направленной на юго-восток. Она сложена полимиктовым тектоническим меланжем. Он представляет скопление мелких разно ориентированных блоков, разделенных поверхностями надвигов.

Формирование зоны меланжа, по-видимому, происходило длительное время, охватывающее этапы от постепенного закрытия островодужного бассейна до начала орогении, то есть с позднего силура до раннего девона включительно. Нельзя исключать, что Аккерменская зона была все это время зоной субдукции, а сейчас представляет сутурную линию.

Киикская зона отраженных разломов выделена по комплексу геолого-геофизических данных и представляет систему градиентов в магнитном и гравиметрическом полях. Максимальная ширина ее достигает 5 км. В широких частях по гравитационным данным выделяются овальные и круглые минимумы, которые можно интерпретировать как не вскрытые эрозией штоки или корни залегающих выше массивов гранитоидов, характеризующихся дефицитом массы (плотность до 2,58 т/куб. м). В пределах территории эти разломы играют роль рудоподводящих (рудораспределяющих). Киикская зона контролирует размещение вольфрамовых месторождений бетпакдалинского формационного типа (Каракамыс, Кенгкиик),

Среди региональных широтных разрывных нарушений на проектируемой территории известен лишь один широтный разлом - Южно-Каибский, пересекающий всю территорию с запада на восток. Он хорошо фиксируется лишь градиентами полей.

Меридиональная система региональных разрывных нарушений на поверхности не проявлена. Известны лишь локальные разрывные нарушения, часто располагающиеся над меридиональными зонами повышенной трещи-

новатости, и поясовые дайки.

Полезные ископаемые. Контрактная территория охватывает практически всю площадь Каракамысского гранитоидного массива, в котором среди слагающих его пород установлены несколько рудоносных комплексов: раннепермских монцогаббро-монцодиорит-гранодиоритового кокдомбакского (Си, Мо, Аи) и сиенит-субщелочногранитового торангылыкского (Pb,Zn,Cu,Au,Ag); среднепермского субщелочнолейкогранитового майкуль-ского (W, Mo, Bi); среднетриасового (?) субщелочных ортоклазовых габбро (Аи); раннеюрских (?) субщелочных лейкогранитов (Sn, возможно Nb и Ta) и амазонитовых микроклин-альбитовых лейкогранитов западно-майкульского (Ta, Nb, W, Mo, Sn, Bi). Гребневидные выступы гранитов кызылрайского и майкульского комплексов образуют овальную в плане концентрическую кольцеобразную структуру размером 10х6 км в останце диоритов каракамысского комплекса. К центру этой структуры - кольцу (гребневидному выступу) диаметром около 600 м приурочено отработанное месторождение вольфрама Каракамыцс. Тело аляскитов имеет центриклинальное падение 55-60°. К центральной части этой структуры приурочены зоны калишпатизации, альбитизации и грейзенезации различной интенсивности, развитые по диоритам и сиенитам.

Месторождение Каракамыс

На месторождении обнаружено 17 седловидных жил кварца, секущих аляскиты, сиениты и диориты. Жилы имеют зональное строение: призальбандовые части сложены агрегатом щелочного полевого шпата и мусковита (до 0,3 м), а центральные - кварцем. Жильный кварц белый, серовато-белый. Для ряда жил характерно гигантокристаллическое строение: кристаллы кварца достигают 2,5 м в длину, кристаллы шеелита, извлеченные из одной из жил - 90-200 кг. Местами жилы брекчированы. Иногда в висячих бортах жил развиты кварцевые штокверки. Мощность жил колеблется от первых десятков см до 10 м, а длина 5 - 100 м. Рудная минерализация представлена шеелитом, молибденитом, халькопиритом, пиритом, галенитом.

Грейзены развиваются либо в зальбандах жил, либо образуют самосто-

ятельные зоны и тела. Минеральный состав грейзенов: кварц, мусковит, серицит, щелочной полевой шпат, флюорит. Рудная минерализация представлена шеелитом, молибденитом, халькопиритом, пиритом, изредка галенитом, ильменитом и гематитом. Обнаружены концетрации касситерита, неидентифицированного в процессе разведки и отработки объекта в 40-вых годах XX в., извлеченного из подземной выработки и выброшенного в отвал, приуро-ченые к кварцевому штокверку в северной части месторождения. Темно-бурый до черного касситерит образует цепочки кристаллов размером от 0,1 до 1 см в голубовато-сером мелкокристаллическом кварце, характерном для оловорудных месторождений близлежащего Биеского рудного узла. Мощность кварц-касситеритовых прожилков от 2 до 25 см, содержание касситерита в них по визуальной оценке от 5 до 30%.

Месторождение Каракамыс занимает уникальное структурное положение. Оно приурочено к кольцевой структуре, образованной среди раннепермских диоритов гребневидными выходами гранитоидов различных комплексов, с которыми связана вольфрамовая, оловорудная, молибденовая и другая редкометалльная минерализации. Здесь наблюдается интенсивная гидротермальная переработка вмещающих пород. Месторождение располагается в эпицентре локальной отрицательной гравиметрической аномалии интенсивностью 4 мГл, имеющей диаметр около 4 км. Здесь же имеет место эпицентр локальной магнитометрической аномалии интенсивностью более -15,5 нТл, которая имеет диаметр 2,5 км.

Интерпретация приведенных данных позволяет предположить на глубине изометричное (диаметром около 2 км) тело, имеющее большой дефицит массы и распространяющееся на значительную глубину (2-4 км), по-видимому, гранитный массив. Отрицательная магнитная аномалия указывает, вероятно, на наличие мощной зоны гидротермально измененных пород, которая частично обнажена. Наличие на поверхности небольшого, но достаточно богатого рудного объекта и значительных (рудных) содержаний в поисковой скважине в совокупности с приведенными сведениями указывает на чрезвычайное

сходство геолого-геофизической обстановки с обстановкой в рудном поле уникального месторождения вольфрам а-молибдена-олова-висмута-бериллия Караоба. Это усиливается выявлением в поисковых скважинах промышленных содержаний тантала.

Месторождение Октябрьское располагается в северо-восточном экзоконтакте Каракамысского массива непосредственно за рамкой контрактной территории и представляет вольфрамовый скарново-грейзеновый геолого-промышленный тип. Вмещающими являются осадки кызылжолской свиты: алевролиты с пластами известняков, реже песчаников, конгломератов. Они ороговикованы, мраморизованы, скарнированы. На рудном поле месторождения скарнирование проявлено неравномерно и прослеживается вдоль контакта с гранитами на 8 км. Ширина зоны скарнирования достигает 700 м, а на юго-восточном фланге до 2 км. Выделяются гранатовые, гранат-пироксеновые, везувиан-гранатовые и пироксен-везувиан-гранатовые скарны. На флангах скарновых тел преобладают волластонит-тремолитовые и клиноцоизит-волластонитовые разности. На скарны наложена грейзенизация (кварц, турмалин, мусковит, актинолит, хлорит) с жилами, линзами и прожилками кварца. Шеелитоносные скарны расположены в юго-восточной половине рудного поля. Шеелитовая с молибденитом минерализация приурочена к зоне скарнирования и грейзенизации с кварцевыми жилами и прожилками. Зона прослежена к юго-востоку от контакта скарнов с гранитами на 1200 м при ширине до 250 м. Падение ее крутое на юго-запад.

Скарны в зоне содержат рудные минералы - шеелит, молибденит, висмутин, самородный висмут, пирит, пирротин, арсенопирит, халькопирит, галенит, сфалерит, касситерит, вульфенит, ванадинит, англезит, церуссит, иногда магнетит и гематит. Зона окисления распространена на глубину 10-15 м.

Самая крупная скарновая залежь имеет размеры 30 х 500 м. Скарны характеризуются повышенным содержанием вольфрама от тысячных долей процента до 0,03%, а в местах грейзенизации до 0,1%, олова - 0,001-0,07%, молибдена - 0,05%, германия - 0,001 %, висмута - 0,004%.

На северо-западном окончании шеелитоносных скарнов, в гранитах Каракамысского массива установлены северо-восточные кварцевые жилы, прожилки, линзы и мусковитовые грейзены, развитые в полосе длиной 400 м, шириной 80 м. Самая крупная жила с шеелитом и молибденитом имеет длину 270 м и несет бедное оруденение. Здесь же располагается штокверковая зона протяженностью 200 м, отстоящая на 55 м к северо-западу от шеелитоносных скарнов. Длина основного рудного тела в ней 60 м, мощность 25 м, среднее содержание трехокиси вольфрама 0,36%. На глубине оно имеет малую мощность и полого падает на юго-восток [13].

Месторождение предварительно оценено. Запасы, не утверждавшиеся на ГКЗ, составляют: вольфрама по категории Сг - 535 тонн, попутного молибдена - 25 тонн [14]. Прогнозные ресурсы вольфрама (P_t) - 2700 т [14].

Проявление олова Северо-Октябрьское расположено в северовосточном экзоконтакте Каракамысского гранитного массива в горизонте известняков кызылжолской свиты. Оно приурочено к субщелочным гранитои-дам, вдоль контакта с которыми по известнякам в полосе шириной до 400 м на протяжении 850 м развиты гранат-пироксеновые и гранат-пироксен-везувиановые скарны. В южной части скарны отделены от гранитов узкой полосой скарнированных роговиков по песчаникам, содержащих многочисленные гнёзда граната и пироксена. Вблизи скарнов в гранитах обнаружены кварцевые жилы и прожилки, а также небольшая линза флюорит-кальцит-амфиболовых грейзенов.

Основные рудные минералы - касситерит, шеелит, молибденит, висмутин, халькопирит, пирит, пирротин.

В минерализованном скарновом поле выделено два рудных тела длиной 250 и 280 м, средней мощностью 2,6 и 15 м. Среднее содержание олова в

руде - 0,2-0,3%, вольфрама - 0,08% (иногда до 2,5%). В гранитах кварцевые жилы и прожилки с молибденитом содержат до 0,1 % молибдена.

Прогнозные ресурсы (Pi) до глубины 50 м: олова - 1200 т, вольфрама - 300 т [15].

Месторождение Юго-Восточный Каракамыс располагается в юго-

восточном экзоконтакте Каракамысского гранитного массива среди гнейсовой пачки одноимённого метаморфического комплекса.

Рудная минерализация пространственно связана с горизонтом скарнированных мраморов близширотного простирания с падением на юг под углом 60-75°. Длина скарнированной зоны 1 км. Рудные скарны состоят из граната, эпидота, пироксена, кварца и карбоната. Они минерализованы шеелитом, самородным висмутом, галеновисмутитом, сфалеритом, пиритом, марказитом, галенитом. Тонковкрапленная шеелитовая минерализация рассеяна в скарнах и содержится в виде эмульсионной вкрапленности в пироксене и гранате.

В зоне скарнирования на протяжении 800 м установлено три рудных тела длиной 60, 200 и 300 м, разобщённых дайками гранит-порфиров. Мощность рудных тел изменяется от 0,5 до 10 м, составляя в среднем 1-1,5 м.

Содержания вольфрама 0,002-3,6% (среднее содержание в рудных телах 0,24%, 0,8%, 0,12%), олова до 0,05%, висмута до 0,075%, свинца до 1,4%, цинка до 0,36%, серебра до 67 г/т, золота до 3-4 г/т [12].

Запасы трехокиси вольфрама в двух рудных телах по категории Сг оцениваются в 943 тонны [16,17].

Содержание вольфрама достигает 0,5-1,6%.

Проявление Жильное находится в эндоконтакте Каракамысского массива, где на протяжении 1 км развиты кварцевые жилы и зоны прожилков с боковыми слюдяными грейзенами. Известно 5 рудных тел длиной до 200 м и мощностью 1-2 м. Содержания (%): \¥-0,18-0,6;Мо-до0,1.

Пункт минерализации Кызымчек расположен в контакте диоритов каракамысского комплекса с более поздними лейкогранитами, где представлены две линзы крупнокристаллического кварца площадью 40х40 и 70х30 м с редкой вкрапленностью шеелита (WO3 до 0,05%, Мо - 0,005%, Аи - следы).

Пункт минерализации Пегматитовый. В гребневидном выступе лейкогранитов среди диоритов каракамысского комплекса - пегматитовая жила длиной 50-60 м, мощностью около 5 м. Содержит (%): Nb - 0,27, Y - 0,1, Yb - 0,01, Pb - 0,55, Си - 0,05, Sn - 0,05, W - 0,008.

Пункт минерализации Ортитовый. Среди лейкогранитов майкульско-го комплека в Каракамысском массиве - пегматитовое тело линзовидной формы, 4 м в поперечнике с густой вкрапленностью ортита.

Проявление Медный Кызымчек располагается в западной части Каракамысского гранитоидного массива среди диоритов каракамысского комплекса в зоне их контакта с гранитами жалгызского комплекса. Здесь в 1963 году были найдены древние выработки, протягивающиеся в полосе субширотного направления шириной от 5 до 50 м на 360 м.

Площадь меденосного участка вытянута в северо-восточном направлении на 2,5 км при ширине 0,6 км. Вмещающие породы (диориты, кварцевые диориты) калишпатизированы и участками пиритизированы, содержат жилы и прожилки кварца северо-западного и северо-восточного направлений. Жилы часто прерывистые, полого (0-25°) падают на юго-восток и юго-запад.

Рассеянная вкрапленная минерализация концентрируется в жилах и прожилках кварца, сопровождающихся тонкими оторочками интенсивной калишпатизации. Прожилки местами почти нацело выполнены халькопиритом, а в кварцевых жилах наблюдаются небольшие гнезда и вкрапления рудных минералов.

Оруденение представлено халькопиритом, шеелитом, молибденитом, пиритом и вторичными минералами меди. В незначительных количествах встречаются базобисмутит, галенит.

В пределах Каракамысского массива и в его экзоконтакте известен ряд радиоактивных аномалий интенсивностью 100-300 мкр/час с содержанием урана до 0,64%. В пегматитах установлено содержание тория до 0,174%, циркония до 0,2%, иттербия до 0,3%, ниобия до 0,008%

В гранитоидах Каракамысского массива известны единичные проявления пегматитов, включающие серии пегматитовых тел. Пегматитовые тела (иногда зонального строения) имеют линзовидную и изометричную формы, размеры их достигают иногда 82х82 м. Валовое содержание полевого шпата в телах от 30 до 70%.

3.2 Прямые поисковые признаки и геологические предпосылки

Настоящий раздел рассматривает рекомендуемый комплекс геолого-геофизических данных, который может быть использован для эффективного и рационального выполнения поставленных поисковых задач. Основанием для выбора площади поисков указанных полезных ископаемых было наличие разведанного и выработанного вольфрамового месторождения Каракамыс и ряда проявлений и знаков минерализации вольфрама, молибдена, ниобия, тантала, олова, циркония, РЗЭ, меди и золота. Все перечисленные виды полезных ископаемых связаны с интрузивной деятельностью различных этапов развития территории, то есть с различными по составу и времени проявления интрузивными комплексами. Поэтому помимо прямых поисковых признаков - наличие месторождений, проявлений, пунктов минерализации и геохимических аномалий этих элементов - для каждого типа оруденения имеются свои геологические предпосылки для поисковых работ.

Вольфрам, молибден.

- наличие интрузивов и гребневидных выступов слабо обнаженных тел субщелочных двуполевошпатовых биотитовых лейкогранитов майкульского комплекса

- наличие интрузивов и гребневидных выступов слабо обнаженных тел микроклин-альбитовых амазонитовых лейкогранитов.

- наличие кварцевых жил, зон прожилкового окварцевания и грейзенов; грейзенизации, калишпатизации и альбитизации гранитоидов; скарнирования с наложенной грейзенизацией стратифицированных образований

- наличие кольцевых структур, обусловленных гребневидными выступами слабо эродированных интрузивов рудоносных лейкогранитов

- наличие локальных отрицательных гравиметрических и магнитных аномалий

- наличие зон отраженных долгоживущих региональных разломов, установленных по геофизическим данным, которые определяют размещение рудоносных интрузивов

- наличие карбонатных пород в экзоконтактах интрузивов.

В связи с тем, что в Каракамысском гранитоидном массиве проявлены несколько потенциально рудоносных интрузивных комплексов и сложная внутренняя структура, требуется его картирование в масштабе 1:50000 с использованием точно масштабированных космических снимков высокой разрешающей способности. Для картирования детальных участков следует применить крупномасштабные (1:500 - 1:1000) космические снимки. Для различения разных гранитоидов следует провести комплекс петрографических исследований, включающий отбор и анализ силикатных и протолочных проб, отбор и описание прозрачных шлифов и аншлифов.

4. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕНОСТИ РАЙОНА РАБОТ

Гидрогеологические особенности района определяются его физико-географическими и геолого-геоморфологическими особенностями. От количества атмосферных осадков и от испарения их зависит формирование подземных вод. Единственным источником питания подземных вод являются атмосферные осадки, выпадающие в весенне-зимнее время в незначительном количестве (85-115 мм в год). При высоких летних температурах (30-40°С) и сильных ветрах большая часть влаги испаряется (700-1000 мм в год).

Наиболее обводненными являются породы гранитоидных массивов, реже известняки, песчаники. Большая водообильность приурочена к зонам разломов и в значительной степени зависит от количества, размера трещин и степени их открытости. Активная трещиноватость и закарстованность пород распространена до глубин 50, реже 100 метров.

Интенсивная инфильтрация и циркуляция подземных вод осуществляется на массивах сильно трещиноватых пород, занимающих господствующее положение в рельефе там, где породы обнажены или покрыты маломощным чехлом рыхлого обломочного материала. Минерализация подземных вод на таких участках незначительная.

Питание подземных вод гранитоидных интрузий осуществляется исключительно за счет инфильтрации весенних талых вод и атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется в летнее время за счет испарения и частично транспирации растениями.

Подземные воды этого водоносного комплекса могут использоваться для хозяйственно-питьевых нужд.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости нижнекаменноугольных отложений в пределах отвода могут быть проявлены только в северной части отвода, в южном борту Каракамысской мульды и южной его части в небольшой наложенной мульде.

Обводненность пород (песчаников, конгломератов, алевролитов) обычно неравномерна и связана, главным образом, с трещинами выветривания,

имеющими различное направление. Ширина трещин от долей мм до 2-5 мм. Трещины часто залечены кальцитом или глинистым материалом. Глубина их распространения по данным скважин составляет 40-60 м.

Кроме трещин выветривания имеются тектонические трещины, распространяющиеся на глубину 100 метров и более. Они приурочены к зонам разломов и по своему направлению согласуются с ними. Тектонические трещины, как и трещины выветривания, часто залечены кварцем или глинистым материалом.

Питание подземных вод нижнекаменноугольных отложений осуществляется в основном за счет весеннего снеготаяния и, частично, за счет подтока вод из других гипсометрически выше расположенных водоносных горизонтов.

Разгрузка осуществляется путем испарения, транспирации и подземного оттока по трещинам в горизонты, залегающие гипсометрически ниже.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости девонских образований не имеют большого значения в пределах контрактной территории, так как девонские породы развиты в северной части отвода, подстилают Каракамысскую мульду.

Водовмещающими породами являются риолиты, дациты, андезиты, базальты и туфы, алевролиты, песчаники, конгломераты. Все породы с поверхности разбиты довольно сложной системой трещин выветривания. Трещиноватостьэффузивов и других пород девонского возраста распространена до глубины 40-50 м.

Водообильность пород в целом слабая, не превышает 0,2 дм /с. Воды слабосолоноватые и солоноватые. Минерализация подземных вод девонских отложений изменяется в пределах 2,1-6,3 г/дм . По химическому составу подземные воды девонских отложений сульфатные, сульфатно-хлоридные, хлоридные и натриевые.

Основным источником питания подземных вод водоносного комплекса являются атмосферные осадки, инфильтрующиеся по зонам трещиноватости пород на участках, свободных от суглинистого покрова.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости силурийских образований, развитых в восточном контакте Каракамысского гранитоидного массива.

Водовмещающими породами являются песчаники, алевролиты, конгломераты, известняки. Дебиты водопунктов изменяются от 0,02 до 0,5 дм^3/с, при понижении уровня до 35,0-20,1 метров. Глубина залегания уровня подземных вод зависит от гипсометрического положения форм рельефа и изменяется от 2,4 до 7,0 метров.

Породы силурийских образований дислоцированы и разбиты тектоническими трещинами и трещинами выветривания, которые в большинстве случаев заполнены глинистым материалом. Размеры трещин выветривания незначительные, глубина их распространения до 50 метров. Мощность обводненной трещиноватости порядка 30-40 метров. Глубже до 100 м распространена трещиноватость, приуроченная к зонам тектонических разломов. Иногда трещины закольматированы кварцем или кальцитом

Питание комплекса осуществляется, в основном, за счет атмосферных осадков, выпадающих на площади его развития. Разгрузка происходит путем испарения, транспирации и перетока в водоносные комплексы, залегающие гипсометрически ниже.

Подземные воды силурийских образований могут использоваться для технических нужд.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости кембрий-среднеордовикских образований. Водовмещающие породы представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами, базальтами, яшмами, доломитизированными известняка мижалгызской, бурултасской, майкольской, бурубайтальской и теренкульской свит, а также различными измененными породами, развитыми по ним.

Породы субстрата интенсивно метаморфизованы и дислоцированы. Обводненность пород в целом локальная, связанная с трещинами выветривания и тектоническими трещинами. Трещины выветривания развиты слабо. Глубина

их распространения не превышает 30-40м. Наибольший интерес по степени обводненности представляют трещины тектонического происхождения. Глубина открытых трещин в зонах крупных тектонических разломов достигает 100-150 м.

По степени минерализации выделяются слабо солоноватые, солоноватые и сильно солоноватые воды с минерализацией от 2,1 до 5,8 г/дм^3. По концентрации водородных ионов (pH 7,2- 8,05) воды слабощелочные, с величиной общей жесткости 10,4-38,2, карбонатной 1,8-3,6 мг-экв/дм^3. По степени жесткости воды относятся к умеренно жестким, жестким и очень жестким. По химическому составу тип вод сульфатный, сульфатно-хлоридный натриевый, натриево-кальциевый.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков на площадях распространения водоносного комплекса. Разгрузка происходит путем оттока в смежные водоносные горизонты, залегающие гипсометрически ниже и частично за счет испарения и транспирации растениями.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости кембрий-среднеордовикских образований могут использоваться для технических целей.

Питание подземных вод данного комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков.

5. Методика и объемы проектируемых геологоразведочных работ

В настоящей главе рассматривается предлагаемый комплекс поисковых работ на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюорит и попутные компоненты для проектируемой контрактной территории Каракамысской площади ограниченной геологическим отводом площадью 734,0 кв. км. Стратегической целью проектируемых поисковых работ является подготовка контрактной территории для оценки (разведки) выделяемых на ней коммерческих объектов, которая будет проводиться на основании анализа материалов предшествующих исследователей и результатов проектируемых поисковых работ. Планируемый комплекс работ основывается на методах, которые раньше не использовались или использовались на основе аппаратуры более низкой чувствительности и соответственно меньшей глубины залегания выявляемых возмущающих объектов. Результатом работ будет определение прогнозных ресурсов по категории Pi или запасов категории Cг и площадей для оценочных (разведочных) работ. Поисковые работы планируется произвести в течение трех лет, т.е. с 2014 по 2016 год. В результате работ будет написан и рассмотрен в Комитете геологии и недропользования отчет.

5.1. Основные результаты ранее проведенных геологоразведочных работ

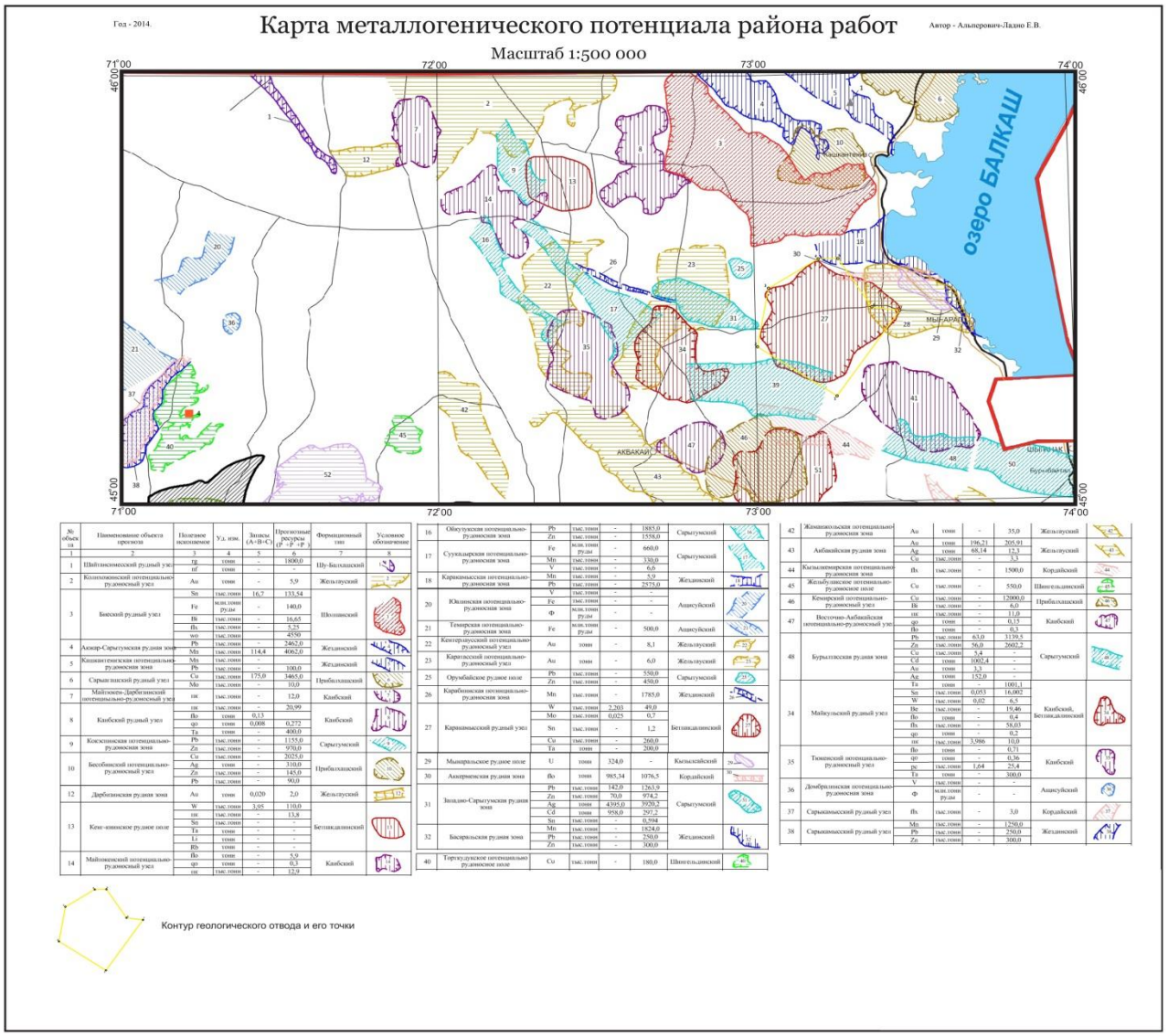


Рисунок 5 – металлогеническая карта района работ.

На сегодняшний день район работ, изучен не достаточно, для выделения каких-либо перспективных участков под оценочные работы. Проведенные раннее детальные поисково-разведочные работы, масштаба 1:10000-1:5000 на Каракамысской площади составляют не более 18% от всей площади, при этом 10% из них это работы ПГО «Волковгеология» на уран под руководством Н.Н. Петрова в 1968 г. Все детальные работы можно отнести к одному периоду 1968-1974 гг., за исключением ранее проведенных работ на месторождениях вольфрама Октябрьское и Каракамыс. Последнее отработано с поверхности до глубины 25 м в 1948-52 гг., а детальные поисково-разведочные работы,

проведенные под руководством Р.Х. Файззулина в 1959 г. утеряны.

Альбитизированные и калишпатизированные диориты с наложенными зонами грейзенизации внутренней части центрального кольца были разбурены в 1989 г. ГРЭ-21 ПГО «Волковгеология» с целью поисков касситеритово-го оруденения тремя скважинами глубиной 291, 380 и 340 м. При проектировании этих работ авторы основывались на общепринятом в то время представлении о куполообразной форме рудоносных интрузивов. Бурение проектных скважин и более поздние геологические наблюдения показали, что тела Кызыл райского комплекса имеют форму лополитов с воронкообразным понижением уровня контакта в центре массивов от нескольких десятков до сотен метров в зависимости от крутизны падения фазовых тел. Таким образом, скважины, пройденные через центр воронкообразного понижения не достигли экзоконтактовой зоны массива, где обычно концентрируется орудене-ние.

Интерпретация приведенных выше данных (Глава 3) позволяет пред-положить на глубине изометричное (диаметром около 2 км) тело, имеющее большой дефицит массы и распространяющееся на значительную глубину (2-4 км), по-видимому, гранитный массив. Отрицательная магнитная аномалия указывает, вероятно, на наличие мощной зоны гидротермально измененных пород, которая частично обнажена. Наличие на поверхности небольшого, но достаточно богатого рудного объекта в совокупности с приведенными сведе-ниями указывает на чрезвычайное сходство геолого-геофизической обстановки с обстановкой в рудном поле уникального месторождения вольфрама-молибдена-олова-висмута-бериллия Караоба. Это усиливается выявлением в поисковых скважинах промышленных содержаний тантала.

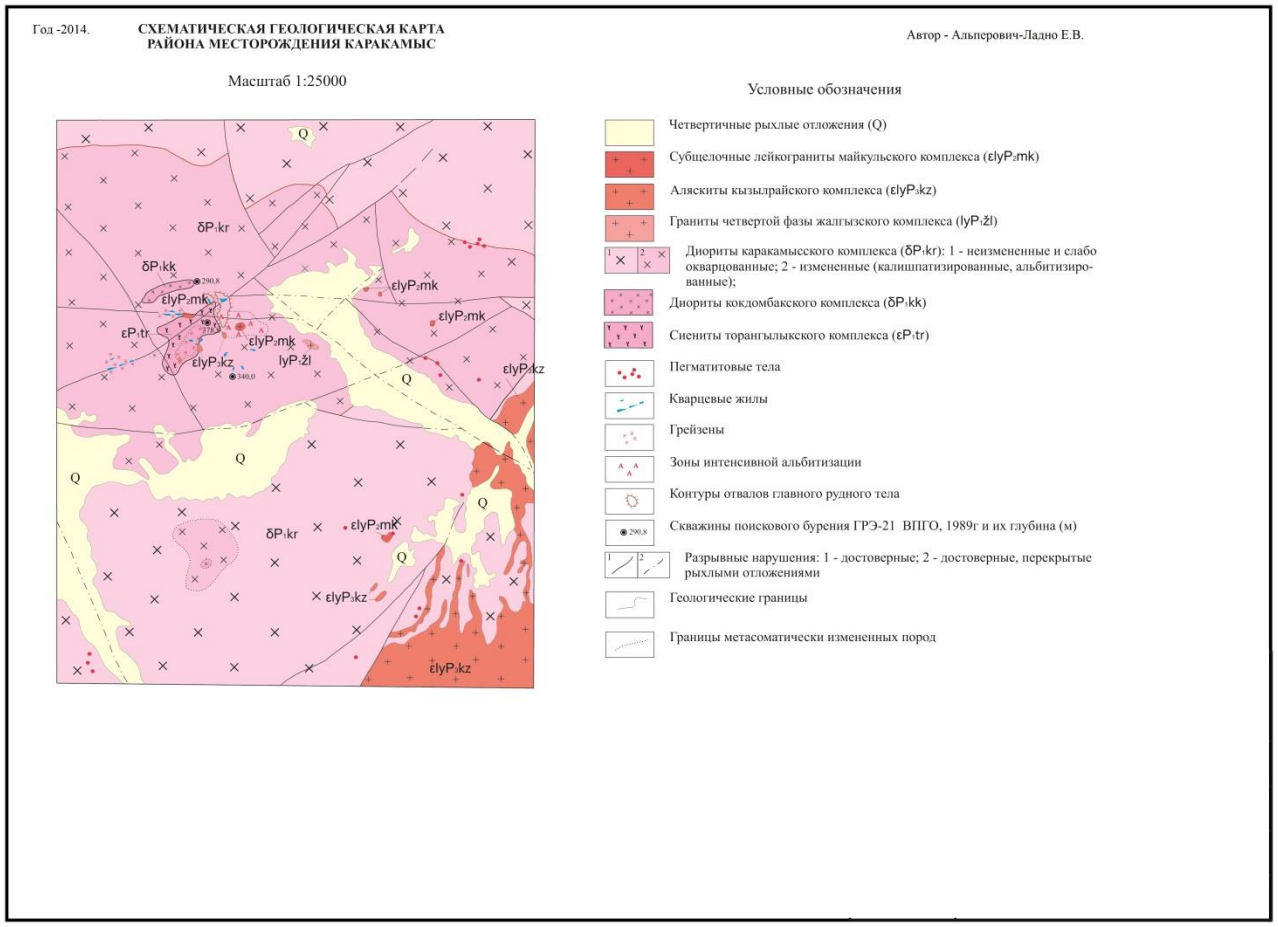


Рисунок 6 – Схематическая геологическая карта района работ.

5.2. Геологические задачи и методы их решения

Проведенные прежде геофизические работы масштаба 1:25000-1:50000 покрывают всю территорию. Однако, несмотря на определенную глубинность примененных методов, уверенно сказать об отсутствии приповерхностной рудной минерализации, а тем более на глубине 300-500 м нельзя. Выбранные нами методы отличаются от применявшихся ранее высокой точностью используемых приборов и возможностью полного охвата территории, что не было доступно раньше. В связи с этим перед проектируемыми работами поставлены следующие геологические задачи:

Поставленные геологические задачи можно решить, используя следующие геолого-геофизические методы: дешифрирование материалов дистанционного зондирования земли высокой степени разрешения; поисковые маршруты;; электроразведка методом ДЭЗ-ВП; высокоточная гравиметрическая

съемка масштаба 1:50000; литохимическая съемка масштаба 1:10000; магниторазведка профильная; проходка канав, траншей, шурфов; бурение картировочно-поисковых и поисковых скважин; штуфное, бороздовое, керновое, геохимическое и технологическое опробование; гидрогеологические исследования и каротаж скважин.

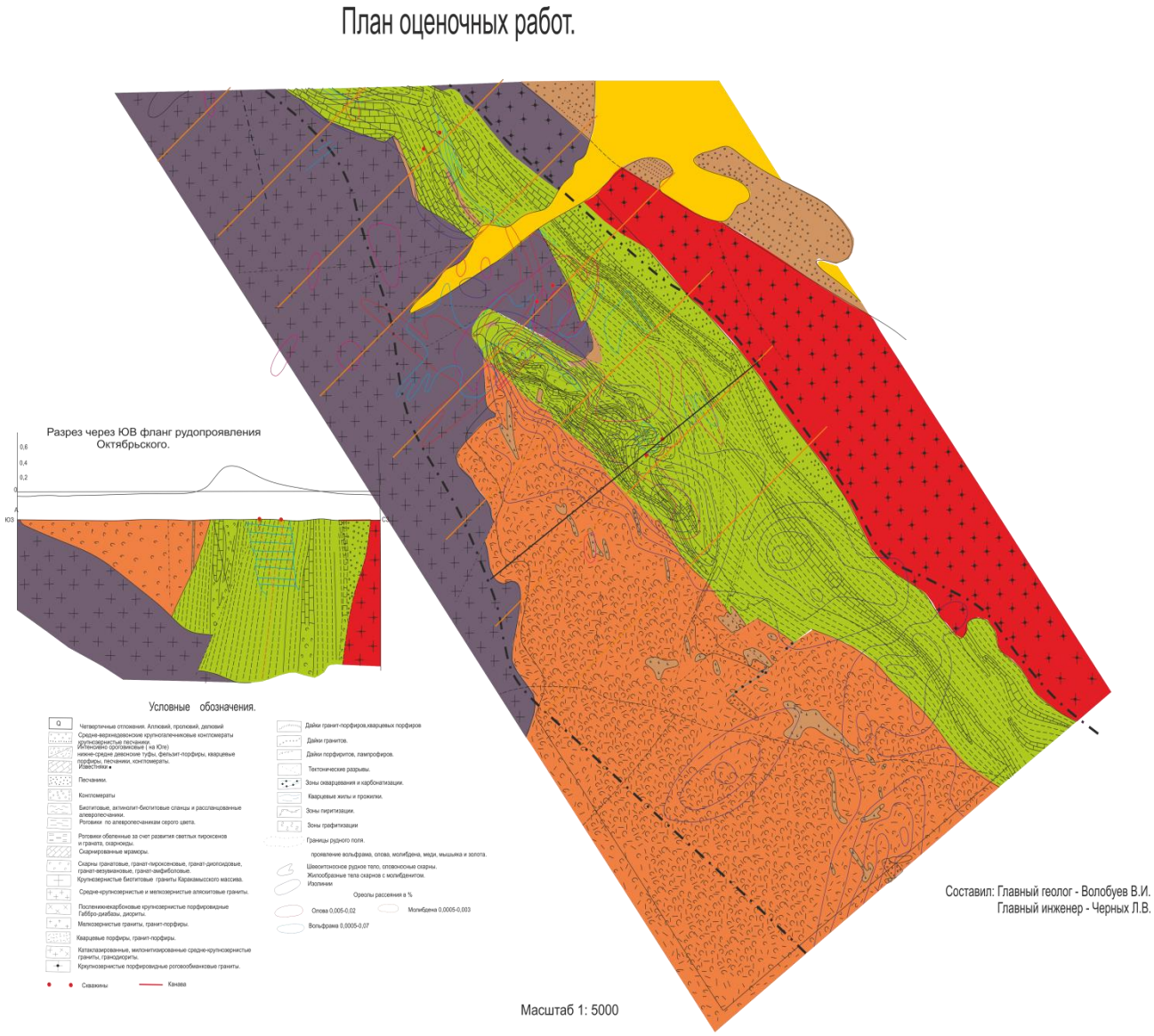


Рисунок 7 – План оценочных работ на месторождении вольфрама, Октябрьское. Масштаб 1: 5000

Немаловажную роль в минимизации расходов при повышении эффективности поисковых работ является порядок и очередность выполнения намеченных методов. Своевременный анализ, геолого-геофизической и гео-

химической информации по исследуемой площади является одним из инструментов сокращения расходов на поиски. Анализ геологической информации должен проводиться на всех этапах поисковых работ. Геофизические и геохимические методы поисков являются опережающими. И только после анализа результатов этих работ совместно с дешифрированием материалов дистанционного зондирования земли высокой степени разрешения, можно приступать к целенаправленным поискам месторождений путем геологических маршрутов, проходки горных выработок и буровых скважин. Исходя из этого, порядок проведения поисковых работ представляется в следующем виде:

1. Сбор и обобщение архивных и фондовых геологических, геохимических и геофизических материалов. Заказ, получение и дешифрирование материалов дистанционного зондирования земли высокой степени разрешения.

2. Заверка известных ореолов рассеяния, аналитические работы и полевая камеральная обработка результатов опробования;

3. Поисковые геологические маршруты по заверке аномалий, выявленных в результате дешифрирования материалов дистанционного зондирования земли высокой степени разрешения. Маршруты сопровождаются электроразведкой методом ДЭЗ-ВП и профильной магниторазведкой, проходкой канав, траншей, шурфов; бурением картировочно-поисковых и поисковых скважин, опробованием горных выработок.

4. Высокоточная гравиметрия масштаба 1:50000 на площадях с проявленными поисковыми признаками редкометалльных объектов.

5. Заверка гравиметрических аномалий поисковыми геологическими маршрутами, картировочно-поисковыми и поисковыми скважинами.

6. Обобщение и анализ геологической информации, полученной в результате проведенного комплекса поисковых работ; составление отчета с геолого-экономической оценкой выявленных объектов; прогнозом и проектом оценочных работ по разведке предполагаемых коммерческих объектов.

5.3. Подготовительный период и предполевая подготовка

Подготовительный период и предполевая подготовка заключаются : в сборе и предварительном анализе имеющихся материалов по Каракамысской площади, необходимых для обоснования и подготовки проекта поисковых работ;

- в подготовке и написании проекта поисковых работ на Каракамысской площади;

-в подготовке, согласовании, экспертизе уполномоченных предприятий и подписании Контракта с Компетентным органом на осуществления операций по недропользованию в пределах Каракамысской площади для поисков и разведки черных, цветных, редких и редкоземельных металлов, флюорита и попутных компонентов;

- сборе всех имеющихся фондовых и архивных материалов по району работ, их анализе и максимально возможной компьютеризации и архивации, составлении компьютерных баз;

в переинтерпретации современными методами геофизических и геохимических материалов предшествовавших работ;

- заказ, получение, обработка и дешифрирование материалов дистанционного зондирования Земли высокой степени разрешения разного масштаба.

Основными документами результирующими подготовительный период и предполевые работы являются:

1. Проект поисковых работ на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюориты и попутные компоненты в пределах Каракамысской площади в Жамбылской области на 6 лет.

2. Архивы и компьютерные базы геологических, геохимических, геофизических и аналитических данных.

3. Материалы дистанционного зондирования Земли высокой степени разрешения.

4. Композиты различных спектральных каналов многоканальных космических сканерных систем и результаты их дешифрирования и интерпретации.

5. Схемы дешифрирования космических материалов зондирования высокой степени разрешения.

6.Заново интерпретированные геохимические и геофизические карты. Ниже приводится расчет затрат труда на подготовительный период и

предполевую подготовку по результирующим элементам этого этапа работ.

5.4. Полевые работы

Настоящим проектом предусматривается следующие полевые работы: топогеодезические, поисковые маршруты, комплекс геофизических исследований, комплекс геохимических исследований, горные работы, буровые работы, геофизические исследования в скважинах, опробование, геологическое обслуживание скважин и горных выработок, гидрогеологические работы. Полный перечень полевых работ приведен в таблице.

5.4.1. Топогеодезические работы.

Площадь работ обеспечена топографическими материалами различных масштабов, на местности имеется государственная триангуляционная сеть, поэтому специальные топографические работы предусматриваются только на детальных участках. Для корректной работы по имеющимся ранее выполненным топографическим и геодезическим работам необходимо составить сводный каталог геодезических пунктов в единой системе координат и высот с приложением уточненных схем изученности в масштабе удобном для пользования. Собственными силами будут выполняться выноска и привязка горных выработок и скважин на местности.

Все проектные скважины и канавы первоначально инструментально выносятся на местность. По результатам канавных и буровых работ местоположение очередных выработок корректируется, и место их заложения повторно инструментально выносится на местность. При закрытии выработки (скважины, канавы и т.д.) проводят окончательное инструментальное определение ее координат, которые заносятся в акт о закрытии, в геологическую и техни-

ческую документацию соответствующей выработки и каталог координат по месторождению (рудному полю). Кроме того, для составления геологической карты и планов опробования необходимо провести инструментальную привязку наиболее интересных геологических объектов (рудные пересечения в канавах и обнажениях, интересные геологические контакты и структурные элементы и т. д.).

Топографические работы будут выполнены собственными силами, всего предусмотрено вынести в натуру и за координировать 8100 точек (по 1620 точек ежегодно).

Подвоз к месту работы и возвращение предусматривается автомобильным транспортом.

Помимо основных топогеодезических работ на участке планируется выполнить вспомогательные топографические работы, затраты на которые входят в состав планируемых геофизических работ, которые большей частью будет выполненными высоко квалифицированными подрядчиками.

Например, при электроразведке топографические работы будут проведены по ниже приведенной методике.

Перед началом работ оборудование будет протестировано, что можно сделать по разным методикам:

Первая методика: Одна базовая станция и четыре мобильных инструмента будут установлены на произвольном линейном базисе, с примерным расстоянием между приборами, около 2-х метров. Будут произведены наблюдения в режиме Trimble Fast Static в течение одного часа, по истечении одного часа приборы будут выключены, и заново будут включены через полчаса, и повторно будут запущены в режиме Trimble Fast Static, и также наблюдения будут длиться один час. По завершению наблюдений, приборы будут перезагружены и запущены в режиме Trimble RTK. После чего будут обработаны данные, и получены таблицы с расстоянием от одной точки до другой, тремя замерами.

Вынос пикетов в натуру начинается после получения задания согласо-

ванного с представителями заказчиков.

Технология выполнения топографических работ.

После получения задания от заказчика, обработчик топографических данных загружает задание в контролер. Полевой топограф на следующий день с утра после установки базовой станции, производит установку пикетов по запланированым координатам. При возникновении ситуаций, когда пикет невозможно установить по теоретическим координатам, топограф делает офсет пикета, по оговореным правилам. В случае невозможности установки пикета по оговореным правилам пикет пропускается. По приезду в лагерь топограф отдает контролер обработчику топографических данных. Обработчик топоданных обрабатывает полевые данные, после обработки и проверки правельности установки пикетов координаты пикетов принимаются в обработку материала.

Закрепление координат на местности.

Координаты на местности закрепляются с помощью деревянных пикетов. Для магниторазведки и электроразведки устанавливается деревянный пикет высотой до 70 см.

Контроль выноса и привязки ПК

Ежедневно топограф перед началом установки пикетов будет делать контрольные замеры на пикетах, сделанных ранее или другой бригадой в этот же день. По результатам контроля пикетов будет составляться таблица контрольных пикетов.

По завершении установки пикетов, будет производиться дополнительный контроль. Дополнительный контроль производится по методике, когда базовая станция устанавливается на другой опорный пункт, отличный от пункта который использовался для первоначальной установки пикетов и выполнялся контроль, в режиме Trimble RTK, с максимальным удалением от контролируемой точки не более 8 километров.

Список передаваемого материала

Отчет по топогеодезическим работам на Каракамысской площади. (Формат

MS Word)

Каталог координат начала и концов профилей. (Формат MS Excel)

Каталог координат каждого пикета. (Формат MS Excel)

Таблица контроля качества. (Формат MS Excel)

Схема отработки профилей. (Формат AutoCAD - dwg)

5.4.2. Поисковые маршруты

Для выполнения проекта предусматриваются поисковые геологические маршруты трех типов:

- заверочные маршруты по известным литохимическим и геохимическим ореолам, геофизическим аномалиям;

- маршруты с целью геологической заверки результатов дешифрирования материалов дистанционного зондирования Земли высокого разрешения;

- маршруты, которые определяются в процессе обработки и анализа полевых и архивных материалов.

Поисковые геологические маршруты с селективным опробованием коренных пород будут выполняться по известным литохимическим и геохимическим ореолам, геофизическим аномалиям при геологическом изучении возможных детальных участков. В качестве основы, при этом будут использоваться предварительно дешифрированные космические материалы высокого разрешения (0,3-0,5 м), приведенные к масштабу 1: 5 000-10 000. Будет пройдено порядка 2200 п.км геологических поисковых маршрутов с отбором проб из минерализованных пород. При этом предусматривается отбор 2200 проб из коренных пород. Привязка точек наблюдений и отбора проб производится с помощью спутникового навигатора GPS. На детальных схемах будут показаны контуры и состав пород, слагающих участок пород, фаций гидротермально-измененных пород, тектонические особенности структуры. В результате известные геохимические и геофизические аномалии получат переоценку, а также будут намечены площади для детальных оценочных работ. Обнажения и места отбора проб фиксируются фотоаппаратом.

Маршруты с целью уточнения выявленных при обработке и дешифрировании данных дистанционного зондирования Земли также будут выполняться с

использованием в качестве основы предварительно дешифрированных космических материалов высокого разрешения (0,3-0,5 м), приведенного к масштабу 1: 5 000-10 000, т.е. материалов, с помощью которых эти сведе-

ния были получены. Специалистам отряда придется выполнять тот же комплекс работ, что рассмотрен выше: прослеживание границ и оконтуривание геологических тел. Выявление зон метасоматически измененных пород. Поиски рудной минерализации и при необходимости опробование, т. е. стандартный комплекс работ, включая фото документацию. Предположительно потребуется 300 п. км таких маршрутов.

Маршруты, необходимость которых возникает в процессе обработки и анализа полевых и архивных материалов обычно имеют своей задаче определение особенностей геологического строения, уточнения контура геохимических ореолов, определение природы геофизических ореолов и другие частные вопросы. В качестве основы для геологических построений будут выбраны дешифрированные космические материала высокой разрешающей способности. Маршрутов этого типа предполагается совершить 250 км. Все, что сказано выше касаемо методики проведения маршрутов, должно применяться и в этом типе маршрутов.

По сложности геологического строения территория относится к 3 категории сложности. По проходимости - ко 2 категории трудности. Обнаженность и дешифруемость плохие и не превышают 10-20%. Поисковые геологические маршруты будут выполняться в пешем варианте, подвоз и снятие с маршрута будет по мере возможности производиться на автотранспорте. Маршрут в зависимости от рельефа местности может быть однодневный и многодневный. Средняя протяженность маршрутов в этих условиях - 8,0 км.

5.4.3. Геофизические исследования

В проектируемых поисковых работах геофизические исследования занимают значительное место. Прежде всего, это связано с большими перспективами площади на редкие и цветные металлы, в соответствии с чем были

выбраны поисковые геофизические методы: высокоточная гравиметрическая съемка масштаба 1:50000, профильные электроразведка методом ДЭЗ-ВП, магниторазведка и наземная гамма спектрометрия. Геофизические работы будут выполняться силами высококвалифицированного Подрядчика.

Как отмечалось выше, топографо-геодезическое обеспечение геофизических работ входит в состав работ и проводится с целью:

перенесения в натуру проекта расположения пунктов геофизических наблюдений;

определения высотных и плановых координат пунктов геофизических наблюдений;

составления координированного плана расположения точек геофизических наблюдений масштаба 1: 5000-10000.

Полевые топографо-геодезические работы проводятся электронным навигатором GPSMAP 60Sx или электронным тахеометром.

Данные измерений заносятся непосредственно в компьютер и обрабатываются по программам вплоть до построения координированного плана расположения точек наблюдений. Обработка проводится с помощью пакета Maplnfo.

5.4.3.1. Высокоточная гравиметрическая съемка масштаба 1:50000

Гравиметрическая съёмка в масштабе 1:50000 будет выполняться на отдельных участках проектируемой территории, где обнаруживаются поисковые признаки редкометалльной минерализации. Общая площадь таких участков составит 200 кв. км. Учитывая, что рельеф довольно пологий (мелкосопочник), для гравиметрии масштаба 1:50000 необходимо измерять формы рельефа в центральной и ближней зонах от 0.5 до 30-50м в секторах от 4 до 8-16. Таким образом, для каждой гравиметрической точки потребуются геодезические измерения (высот и координат) в среднем на 100 пунктах. Для измерения форм рельефа потребуется выполнить геодезические измерения примерно на 3600 физических точках. При средней густоте сети для съемки масштаба 1:50000 25 физических точек на 1 кв. км общее количество съе-

мочных гравиметрических точек составит 5000.

5.4.3.2. Электроразведка методом вызванной поляризации в модификации диполь-диполь.

Съемка ВП в модификации диполь-диполь (001Р)проводится с целью изучения геологического разреза до глубины 300м. Методика работ заключается в следующем: при одном заземлении питающего диполя АВ проводятся измерения на приемном диполе MN, последовательно удаляющемся от питающего диполя в соответствии с шагом съемки. Для получения информации о разрезе до глубины Н необходимо достичь расстояния между центрами питающей и приемной установок 2*Н. Затем диполь АВ переносится на новую стоянку и измерения по профилю повторяются. Таким образом, от каждой стоянки электродов АВ проводятся измерения обеспечивающие необходимую глубинность.

5.4.3.3. Магниторазведка

Профильные магниторазведочные работы будут осуществляться вдоль тех же профилей, что и электроразведка шагом 25 м. Их результаты будут использованы совместно с данными электроразведки. Магниторазведочные работы будут исполняться одновременно с топографической разбивкой профилей. Разбивка профилей входит в состав геофизических работ. Они выносятся в натуру с помощью специалистов топографов.

Магниторазведочные работы выполняются с целью геологического картирования. Измерения проводятся протонными магнитометрами ММП-203. Учет вариаций геомагнитного поля производится магнитовариационной станцией (МВС) на базе протонного магнитометра ММП-203, установленной на базе. Приборы оборудованы блоками для занесения информации в компьютер .

Работы охватят площадь в 200 кв.км

5.4.3.4. Пешеходная гамма спектрометрическая съемка

Гамма спектрометрическая съёмка будет проводиться шагом 25 метров по заранее разбитому профилю, спектрометром RS-125 производства компании

RSI Канада, которым кроме измерения концентраций K, U, Th, возможна регистрация эквивалентной дозы излучения .

5.4.4. Геохимические исследования. Металлометрическая (литохимическая) съемка масштаба 1:10 000

Основные положения современной методики геохимических поисков закреплены в Методическом руководстве по литохимическим методам поисков рудных месторождений, утвержденных в 2005 году Комитетом геологии и недропользования МЭМР РК.

Детализационные геохимические работы масштаба 1:10 000 на локальных участках будут производиться в качестве литохимической (металлометрической) съемки. Как правило, они будут выполняться после проведения анализа геохимических и геофизических работ прежних лет и поисковых маршрутов по их заверке. В результате поисковых маршрутов на этих участках будут составлены детальные геологические карты и ограничена площадь литохимии.

Литохимические с 50 кв. км отбор проб будет производиться по профилям, ориентированным вкрест простирания геологических структур. Пробы отбираются по сети 200х25 м, что соответствует стадии детальных поисков. Количество отобранных проб с учетом 3%-го контроля отбора составит 10300. Отбор проб осуществляется согласно разработанной схеме опробования с одновременной разбивкой профилей. Стоимость разбивки профилей входит в стоимость литохимических работ. Пробы отбираются с поверхности и из копуш на глубине 0,2-0,5 м. Расстояние между пробами по профилям контролируются мерной лентой. Координаты точек опробования определяются с помощью GPS; места отбора каждой четвертой пробы маркируются пластиковой лентой. В процессе отбора пробы массой 300-400гр просеиваются через стальное сито с размером ячеек 1мм, упаковываются в пластиковые пакеты и снабжаются этикеткой. В полевом лагере, после просушивания почвенные пробы дополнительно просеивались через сито 80 меш (0,18 мм) и масса пробы сокращается до ЮОгр.

Документация литохимического опробования проводится по расширенной схеме с использованием журналов литохимического опробования с указанием: номера пробы, GPS-координат, идентификатора элементарного ландшафта, характеристики опробуемого материала, экспозиции склона, наличия признаков рудной минерализации, даты и фамилии исполнителей. В состав бригады входят один геолог (техник-геолог) и его ассистент (рабочий). Перемещение по профилям пешее. Доставка бригад к начальной точке маршрута и обратно в полевой лагерь будет осуществляться автомобильным транспортом.

5.4.5. Горные работы

С учетом обнаженности, рельефа местности и задач поисковых геологоразведочных работ в Каракамысском рудном районе планируется проходка канав длиной до 300 м, а так же неглубоких шурфов сечением 1,25 кв. м, и глубиной до 2,5 м.

5.4.5.1. Проходка канав

Канавы предназначаются для изучения и опробования выявленных при поисковых работах геохимических и рудных аномалий, а также и рудоносных зон. Намеченные выработки не привязаны к конкретным объектам. Их будут намечать по ходу поисковых работ. Пройдены они большей частью будут вкрест простирания зон и аномалий. Канавы обязательно должны пересекать полную видимую мощность рудных тел, минерализованных зон и аномалий. При этом необходимо выйти за пределы аномалий и зон не менее чем на 5,0 м в неизмененные породы. Канавы условно подразделяются на поисковые и оценочные. Первые будут пройдены в процессе проведения поисковых маршрутов, а вторые - после завершения поисковых работ; на выявленных коммерческих объектах для вскрытия геологических контактов, рудных тел и ореолов, а также при необходимости для зачистки старых канав. Возможно, задание выработок с чисто картировочными целями.

Канавы предусматривается проходить механизированным способом до коренных пород, с небольшой углубкой в них и вручную, непосредственно на

коренных обнажениях.

В связи с тем, что места заложения поисковых канав не привязаны к конкретным объектам, объем их принимается условно по опыту аналогичных работ и площади опоискования. Как правило, поисковому обследованию подвергается не более 20% обследованной территории.

Таким образом, проектируемый общий объем канав и траншей составит: 25000 куб. м (20000 куб. м механизированным способом, а 5000 куб. м вручную).

5.4.5.2. Проходка шурфов.

Проектируемые горные работы предусматривают проходку шурфов вручную без применения БВР.

Проходка шурфов будет осуществляться по породам II-IV категории в интервале 0- 2,5 м (обломочный материал твердых пород, зоны выветривания, гравий, песок, супесь и суглинки). Планируется пройти шурфы одного типа, картировочные с одинаковым сечением 1х1,25 м.

При проходке шурфов нарушенный почвенно-растительный слой будет складироваться отдельно, а затем после засыпки шурфов восстанавливаться.

Картировочные шурфы будут проходиться вручную с поднятием породы на поверхность с помощью ручного воротка. Всего проектируется проходка около 800 шурфов глубиной до 2,5 м каждый (всего 2000 п.м). Часть шурфов будет проходиться, в мало устойчивых породах, поэтому для безопасного ведения горнопроходческих работ предусматривается крепление с затяжкой стенок досками. Крепление будет выполняться с отставанием от забоя на 0,5 м и с выводом крепи над устьем шурфа на 0,5 м.

5.4.5.3. Засыпка горных выработок.

Все канавы, выполнившие свою задачу, подлежат ликвидации, с целью сохранения природного ландшафта. Канавы после геологической документации, опробуются и инструментально координируются в электронном и бумажном вариантах и фиксируются вешками на местности. После получения

анализов, при необходимости канавы повторно опробуются (контрольные, групповые, технологические и т.д. пробы), уточняется геология. Ликвидация канавы происходит после выполнения по ней всего запроектированного комплекса опробовательских работ и только по письменному распоряжению руководителя проекта.

Общий объем засыпки (ликвидации) канав и траншей составит 25 000 куб.м.

После документации и опробования шурфы также подлежат засыпке вручную с послойной трамбовкой. Объём засыпки шурфов составит (2000)х 1,20 =2500,0 куб. м. Всего объем засыпки горных выработок составит 27400 куб.м.

5.4.6. Буровые работы

Самым информативным видом геологоразведочных работ является механическое колонковое бурение. Настоящим проектом предусматривается бурение поисково-картировочных и поисковых скважин.

Проектом предусматривается поисково-картировочное керновое бурение короткими профилями в пределах и на флангах геолого-геофизических аномалий, зон метасоматитов и рудоносных тел. Бурение будет осуществляться самоходной буровой установкой УРБ-2-2А. Глубина скважин до 50 м, расстояние между скважинами на профиле 50-100 м в среднем. Однако, места заложения скважин могут смещаться по профилю в зависимости от результатов опробования и геофизических работ. Общий объем картировочного бурения - 4000 м.

По поисково-картировочным скважинам предполагается провести керновое опробование с целью обнаружения аномалий вольфрама, меди, свинца, цинка, железа, редких и редкоземельных металлов, а также зон метасоматически измененных пород. Планируется, по возможности заверить гравитационные аномалии. На участке чехол рыхлых осадков имеет мощность от 0,5 м до 20 м ходка по кеоренным породам составит 10-30 п.м.

Поисковое бурение предусматривается для разбуривания глубоких

горизонтов и флангов выявленных при поисках зон метасоматически измененных пород, геохимических и геофизических аномалий, а также флангов и глубоких горизонтов известных ранее объектов с целью расширения их перспектив и подготовки разведки коммерческих объектов.

Поисковые скважины будут буриться на выделенных перспективных объектах вертикально или наклонно, под углом 70-75° глубиною до 500 м (рис. 5.3). Общий объем поискового бурения составляет 15000 п.м. Количество не привязанных скважин составит примерно 21 шт. Для оценки предполагаемых аномалий поляризуемости, которые планируется выявить методом ВП-ДЭЗ, намечается произвести поисковое бурение вертикальных скважин глубиной до 500 м по 3 профилям (по 3 скважины на профиль на расстоянии 200м друг от друга). Общий объем поискового бурения для заверки результатов электроразведки составит 4500 пог. м.

Поисковое бурение будет производиться станком СКБ - 41 с применением алмазных и твердосплавных коронок. Буровой снаряд «Boart Longyear» диаметром NQ, что позволит обеспечить проектный выход керна не менее 80% по безрудным и 90% по рудным интервалам, при 8-10 категории пород по буримости. В качестве промывочной жидкости будет использован глинистый раствор, а техническое водоснабжение будет обеспечиваться из ближайших гидрогеологических скважин.

Стенки скважин в рыхлых отложениях будут закреплены обсадной трубой, которая должна перекрывать коренные породы на три метра. Обсадные трубы цементируются, а по завершению бурения и проведения каротажных исследований - извлекаются.

Рудные и околорудно-измененные породы, характеризующиеся интенсивной трещиноватостью, дроблением и кавернозностью, будут в этих интервалах тампонироваться быстросхватывающимися смесями. По завершению бурения все скважины тампонируются глинистым раствором, а зумпфы - засыпаются.

Объем тампонирования глиной соответствует объему бурения и со-

ставляет: 15000 п. м.

Для каждой скважины копается зумпф, который засыпается перед переездом буровой установки на новую точку.

5.4.7. Геофизические исследования скважин

Комплекс методов геофизических исследований скважин включает; гамма - каротаж, каротаж методом кажущегося сопротивления, каротаж методом вызванной поляризации, рентгена-радиационный каротаж, инклинометрию и кавернометрию, с помощью которого можно решить следующие задачи:

- расчленение разрезов скважин по литологическим разностям, выявление и оконтуривание зон измененных пород;

- выявление интервалов с сульфидной минерализацией, определение их мощности и строения;

- контроль радиационного фона, а, в случае необходимости, проведение массовых поисков;

- определение диаметров и выделение кавернозных зон и трещиноватых пород для учета при интерпретации данных рентгена-радиационного каротажа, каротажа методом кажущегося сопротивления, каротажа методом вызванной поляризации, гамма - каротажа;

- определение зенитного и азимутного искривления скважин;

- выделение зон сульфидной минерализации в керне скважин и стенках горных выработок.

Всего планируется каротаж 90% пробуренного метража- 19000 п.м.

5.4.8. Опробование

Для изучения характера распределения полезных и сопутствующих компонентов, оконтуривания рудных тел; изучения минералогического состава, технологических свойств, физико-механических и прочих параметров, проектом предусматриваются систематическое штуфное опробование поверхности,

опробование канав и керна поисково-картировочных и поисковых скважин.

Согласно инструкции по применению классификаций запасов месторождений цветных металлов ГКЗ «для изучения качества полезного ископаемого, оконтуривания рудных тел, все рудные интервалы, вскрытые горными выработками и поисковыми скважинами или установленные в естественных обнажениях, должны быть опробованы».

«Опробование должно проводиться непрерывно, на полную мощность вскрытого рудного тела. Необходимо своевременно проверять выдержанность принятых параметров проб и соответствие фактической массы пробы, рассчитанной, исходя из принятого сечения борозды, или фактического диаметра и выхода керна (отклонение не должно превышать (+/-) 10-20% с учетом изменчивости плотности руды). Согласно кондициям опробования и опытом работ на подобных типах рудопроявлений интервал опробования вмещающих пород должен быть не менее 2,0 м, принимаем 4 - 6 м. По этой же причине длина пробы не должна превышать 2,0м.

Опробование, прежде всего, подразделяется на два вида: рядовое и контрольное.

В свою очередь, по способу отбора проб и осуществления опробования проектом предусматриваются следующие виды опробования:

- штуфное;
- литохимическое;
- бороздовое;
- керновое;
- на определение физических свойств;
- на определение физико-механических свойств;
- отбор образцов на изготовление шлифов и аншлифов;
- экологическое; -технологическое.

По целевому назначению рядовые пробы предназначаются для:

- изучения химического состава руд и вмещающих пород;
- выявления и изучения литохимических ореолов;

- изучения минералогического и петрографического состава руд и вмещающих пород;

- изучения физических и физико-механических свойств руд и вмещающих пород и их инженерно-геологических особенностей;

- изучения технологических свойств и обогатимости руд.

Рядовое опробование является основным, проводится систематически и регулярно по всему вскрытому интервалу горной выработки и извлеченному керну, обеспечивает исследования качества полезного ископаемого и является важным фактором в экономической оценке рудного объекта.

Контрольное опробование проводится периодически, по интервалам горных выработок с известным содержанием полезных компонентов на сохранившемся после опробования керне и дубликатах рядовых проб и играет важную роль в оценке качества рядового опробования. Объем внутреннего и внешнего контроля должен обеспечить представительность выработки по каждому классу содержаний. Обычно контрольные пробы составляют 5 % от общего числа рядовых проб.

Все виды опробования проводятся по данным журнала документации канав и керна, соответствующим способом фиксируются в них, а также в журнале опробования; при необходимости составляются акты отбора проб.

Отбор, формирование и обработка всех проб проводятся хозспособом, а аналитические и прочие исследования - подрядным способом, по договорам с соответствующими аттестованными организациями и договорным срокам и ценам.

5.4.8.1. Штуфное опробование

Штуфное опробование производится в процессе поисковых маршрутов и заключается во взятии проб из коренных обнажений в виде конверта размером в 1 кв. м или в виде линейной пунктирной борозды длиной в 1 п.м. Форма отбора зависит от формы опробуемого геологического тела. Первый вариант для изометричного, а второй - для линейного. Впоследствии штуф-ные пробы будут подвергнуты испытаниям количественным анализом плазменным методом ICP - AES на 35 элементов на основе царско-водочного разложения, а 50% этих проб пробирным анализом с атомно-абсорбционным окончанием. Штуфное опробование осуществляет маршрутный геолог, фиксируя пробу в полевом дневнике и опробования.

Проектом предусмотрено отобрать 2480 штуфных проб (по 1240 проб ежегодно).

5.4.8.2. Литохимическое опробование

Отбор проб будет производиться по профилям, ориентированным вкрест простирания геологических структур. Пробы отбираются по сети 200х25 м, что соответствует стадии детальных поисков. Количество отобранных проб с учетом 3%-го контроля отбора составит 10300. Отбор проб осуществляется согласно разработанной схеме опробования с одновременной разбивкой профилей. Стоимость разбивки профилей входит в стоимость ли-тохимических работ. Пробы отбираются с поверхности и из копуш на глубине 0,2-0,5 м. Расстояние между пробами по профилям контролируются мерной лентой. Координаты точек опробования определяются с помощью GPS; места отбора каждой четвертой пробы маркируются пластиковой лентой. В процессе отбора пробы массой 300-400гр просеиваются через стальное сито с размером ячеек 1мм, упаковываются в пластиковые пакеты и снабжаются этикеткой. В полевом лагере, после просушивания почвенные пробы дополнительно просеивались через сито 80 меш (0,18 мм) и масса пробы сокращается до ЮОгр.

Документация литохимического опробования проводится по расши-ренной схеме с использованием журналов литохимического опробования с

указанием: номера пробы, GPS-координат, идентификатора элементарного ландшафта, характеристики опробуемого материала, экспозиции склона, наличия признаков рудной минерализации, даты и фамилии исполнителей. В состав бригады входят один геолог (техник-геолог) и его ассистент (рабочий). Перемещение по профилям пешее. Доставка бригад к начальной точке маршрута и обратно в полевой лагерь будет осуществляться автомобильным транспортом.

Пробы анализируются полуколичественным спектральным анализом на 24 элемента.

5.4.8.3. Бороздовое опробование

Канавы опробуются по полотну выработки. Перед опробованием полотно тщательно зачищается с продувкой сжатым воздухом. Борозда секционная непрерывная с заходом во вмещающие породы не менее чем на 4м. Длина борозды принимается в зависимости от мощности литологических разностей, зон сульфидизации, окварцеванния и других гидротермальных проявлений, но длина одной секции не должна превышать 2,0 м. Согласно инструкции ГКЗ сечение борозды планируется принять 3х5 см.

Поскольку проектируемые разведочные работы носят поисковый характер, визуально не рудоносные породы подлежат также опробованию с целью определения общей геохимической характеристики объекта и возможного выявления попутных полезных компонентов. Такое опробование будет осуществляться так называемыми геохимическими пробами. Эти пробы отбираются сплошной бороздой секционной бороздой между рудными интервалами. Сечение борозды 2х2 см, длина пробы от 3 до 6 м, в среднем 4,0 м. Общий объем канав и шурфов 27500 куб. м с учетом средней длины канавы в 300 м и глубины до 2,5 м общая длина канав составит 11000 п.м.

Общий объем бороздовых проб составит 2750 шт.

5.4.8.4. Керновое опробование

Керновому опробованию подвергается весь керн. С учетом литологии, тектоники и мощности рудного тела намечаются интервалы опробования.

Учитывая поисковый характер скважин, керн опробуется непрерывно и секционно. Керн из рудных интервалов и интервалов, примыкающий к ним не менее, чем на 5,0 м с висячего и лежачего контактов, пилится пополам. Одна половина уходит в пробу, другая остается в керновом ящике. Из керна межрудных интервалов также отбираются керновые пробы, но большей длины. Длина рудных проб зависит от мощности рудного тела и интенсивности оруденения и не должна превышать 3,0 м (средний рейс бурения). Длина пробы менее 1,0 м допускается при опробовании жил кварца, карбоната, даек и отдельных минерализованных тел. Оптимальная длина керновых проб 2,0 м, которая принимается для расчетов объемов и затрат. Длина «безрудных» проб не должна быть менее 3,0 м и превышать 6,0 м. Для расчетов принимаем 4,0м. Диаметр керна 47,6 мм, тогда при 90 % выходе керна по рудным интервалам, вес средней керновой пробы (2,0 м) составит 8,0 кг, а средней (4,0м) геохимической пробы 14,2 кг. С учетом практики рудный интервал для данной территории опоискования, принят 60 м. Общий объем бурения поисковых скважин составит - 15000 м, при глубине скважин до 500 м, проектом предусматривается пробурить приблизительно 30 скважин.

Исходя из выше сказанного количество керновых проб при прогнозируемом рудном интервале. Длине проб и количестве скважин, составит -1050 штук, а по «безрудным» - 3225.

Керновое опробование осуществляет квалифицированный пробоотборщик под руководством техника-геолога. Все пробы взвешиваются и фиксируются в журналах документации и опробования.

Керновое опробование поисково-картировочных скважин производится по предположительно рудным интервалам секциями длинной 2-4 м, с предварительным разрезанием керна вдоль оси. Планируется отобрать в пробы около 10% керна, т.е. 400 керновых проб. Общее количество керновых проб составит 4675 проб.

Согласно методическим указаниям рядовое опробование необходимо регулярно контролировать более представительным опробованием в объеме 5-

10%, но не менее 30 проб в каждом классе содержаний основных компонентов, минимальное количество классов 3, характеризующие опробование периоды - это квартал, полугодие или год. В нашем случае, при общем количестве рядовых керновых проб - 4675, или 2338 проб ежегодно. Контрольное опробование может быть осуществлено только вторыми половинками керна. Контроль должен быть осуществлен после получения анализов рядового опробования.

Контрольное опробование осуществляет квалифицированный пробоотборщик под руководством старшего геолога. Все пробы взвешиваются и фиксируются в журналах документации и опробования.

5.4.8.5. Отбор проб на определение физических свойств пород.

С целью качественной интерпретации результатов геофизических исследований необходимо знать физические свойства пород и руд. Проектом предусматривается отбор образцов для определения физических свойств пород из канав и керна скважин в количество 500 образцов, в том числе в первый год - 300 образцов, а во второй - 200 образцов. Из керна скважин отрезается пластина толщиной равной диаметру керна, а из штуфа - кубик с ребром 50-60 мм.

5.4.8.6. Экологическое опробование

Для предварительной экологической характеристики потенциальных рудных тел предусматривается отбор экологических проб для определения их экологической опасности (прежде всего радиационной). Планируется отобрать 5 проб весом 1,0-1,5 кг.

5.4.8.7. Технологическое опробование

Технологические пробы формируются из рядовых проб, их цель - исследовать рудный материал на технологические свойства и предварительно определить способность и методы обогащения. Технологическая проба должна характеризовать одно рудное тело, быть представительной по вещественному составу. Каждая проба должна исследоваться раздельно, что даст возможность предварительно определить количество технологических сортов руд и соответственно необходимое количество укрупненных технологических проб

для исследования руд коммерческого объекта.

Технологические пробы на начальном этапе можно отбирать следующим образом:

1. Из ряда скважин определенного горизонта из частных проб формируются «групповая» (технологическая) проба пропорционально мощности рудного тела.

2. При недостатке веса исходного материала можно формировать технологическую пробу аналогичным способом по всему блоку и даже рудному телу (а в исключительных случаях и по сумме соседних блоков). Главное при этом необходимо добиваться отбора проб из одного сорта (типа) руд, не допускать смешивания окисленных и сульфидных руд. Поэтому регулярно необходимо отбирать пробы на фазовый анализ для уточнения пространственных границ между различными сортами руд.

Технологические пробы формируются из канав методом отбора бороздовых или задирковых проб; а из скважин - из вторых половинок керна, оставшихся после рядового опробования.

Всего проектом предусмотрено отобрать 15 технологических проб.

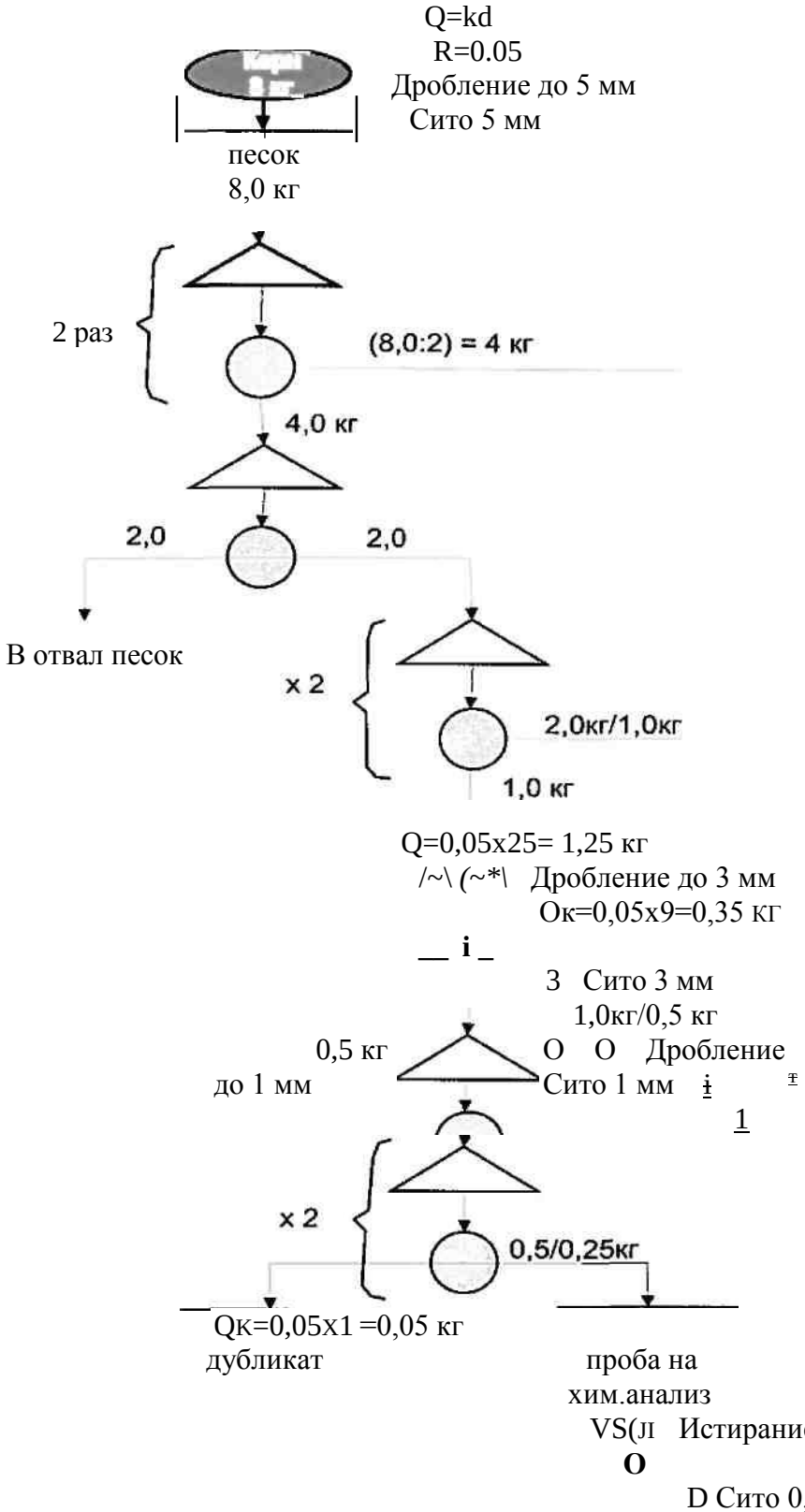


Рисунок 8 – Схема обработки проб.

5.4.9. Геологическое обслуживание горных и буровых работ

В состав работ по геологическому обслуживанию горных и буровых работ входит: определение места заложения выработок на местности, документация и опробование канав и керна скважин, контроль за проведением геофизических исследований в скважинах, производство контрольных замеров глубины скважины и объема канав не реже двух раз в месяц, контроль за распиловкой и правильной укладкой керна в керновые ящики.

Геологическая документация горных выработок и керна скважин является завершающим и наиболее ответственным этапом полевых геологоразведочных работ, так как от качества ее исполнения зависят все последующие обобщения, выводы и рекомендации по дальнейшему направлению геологоразведочных работ, в частности очередность и необходимость заложения новых горных выработок и буровых скважин.

В состав геологической документации входит;

- непосредственно на местности осмотр горной выработки и скважины, первичный просмотр и фиксация поднятого керна, физического состояния стенок канав и чистоты полотна. На буровой проводится полевая порейсовая документация (описание, зарисовка и т. д.) керна, фиксируются и сравнива ются с действительностью технические данные (диаметр бурения и керна, выход керна и т. д). При этом особое внимание уделяется физическому со стоянию керна, фактическому выходу керна, правильности его укладки в ящики, соответствие фактической глубины и отраженной в буровом журнале, соответствующих этикетках и маркировках. Керн из каждого рейса должен быть отмечен меткой на бортике ящика и биркой, на которой отмечаются: номер агрегата и скважины, дата и смена бурения и интервал, выход керна в метрах и процентах. На торцевой стороне кернового ящика указывается: но мер ящика, участок, профиль, скважина, интервал, дата бурения.

- первичная геологическая зарисовка канав производится исключи тельно на самой выработке. В ней указываются все параметры канавы, ис полнитель (проходчик), дата начала и завершения проходки и т.д. Используя

первичную документацию, в дальнейшем составляют сводную документа цию, на основании которой составляется план опробования. Особое внима ние при зарисовке уделяется структурным элементам, привязке выработки, ее ориентировке, местам отбора образцов и проб, их размерам, весу и назна чению.

Ящики, с полностью уложенным керном, своевременно вывозятся технической службой на керносклад ГРП, где выполняется окончательная документация керна. Геологическое описание керна выполняется в сводном журнале документации. В этом журнале указываются:

- все геолого-технические показатели по скважине и керну (дата начала

и завершения бурения, дата приостановки бурения и ее причины, диаметр бурения и керна, выполненный рейс, его дата, выход керна и т. д);

- все данные по опробованию, переопробованию, контрольному и дополнительному опробованию, перемещению проб, их размерам и назначению, выносятся данные РРО, а после получения анализов данные по рудным интервалам (пробам).

Геологическое описание, в отличие от полевого, проводится не по рейсам, а по теологически обоснованным интервалам: литологическим и рудным разностям, тектоническим зонам, рудным телам, зонам вторичных изменений и минерализации и т. д. При этом, для разбивки рудных и минерализованных зон, необходимо и обязательно пользоваться данными каротажа, по этим данным уточняются и корректируются глубины всевозможных контактов. Описание керна приводиться как можно достоверно и максимально с необходимыми зарисовками; обязательно указываются характер контактов и углы их встречи с осью скважины. Геологическое описание должно дополняться фотографиям, которые ее подтверждают, поэтому при документации рекомендуется пользоваться фотоаппаратом.

В процессе документации керна определяются и маркируются интервалы опробования, наиболее интересные места керна для детального фотогра-

фирования, наносятся линии для распиловки керна.

После окончания зарисовки и описания керна, его сравнивают с фотографиями, данными каротажа, наносят интервалы опробования и линии распиловки. Все данные заносятся в ПК; убеждаются, что все зафиксировано в полном объеме и методически верно, при необходимости повторно керн описывается и фотографируется, необходимые данные корректируются. Убедившись в том, что первичный материал (керн, результаты бурения и т.д.) достоверно отражен в геологической документации и сохранен в электронных носителях, керн отправляется на распиловку и опробование.

Документация канав и керна скважин сопровождается соответствующими актами (заложения и закрытия скважин, акты контрольных замеров, акты геологических и технических осложнений и т. д.).

Геологическая документация является основным документом полевых работ геологической службы, выполняется аккуратно и на надежном материале (твердая надежно переплетенная книга). После полного опробования, полевого обобщения полученных результатов (предварительных построений разрезов) первичная документация со всеми материалами в бумажном и электронном исполнении отправляется в геологический отдел предприятия или организации для окончательной обработки и оформления материалов к подсчету запасов и окончательному отчету.

Документацию канав и керна скважин проводит геолог под руководством старшего геолога, достоверность и методическую грамотность выполненной работы периодически заверяет главный (ведущий) геолог. Документацию канав и керна скважин в опорных профилях проводит старший или ведущий геолог.

5.4.10. Гидрогеологические работы

На поисковой стадии согласно существующих инструктивных требований необходимо получить характеристику гидрогеологических условий контрактной территории и выявленных в ее пределах объектов для оценочных работ. Основной объем гидрогеологических исследований будет выполняться

при разведке объектов. В настоящем проекте предусматривается лишь небольшой объем гидрогеологических исследований на каждом участке подвергнутом поисковым работам. Они будут заключаться в пробных откачках и гидрогеологических наблюдениях в поисковых скважинах за уровнем грунтовых вод, их химизмом и содержанием рудных элементов. Планируется такого типа наблюдения произвести в 14 скважинах

5.5. Сопутствующие работы

Любые геологоразведочные работы сопровождаются комплексом сопутствующих работ, которые включают:

- организация полевых работ;

- строительство временных зданий и сооружений, технологически связанных с проведением геологоразведочных работ;

- транспортировка грузов и персонала;

- полевое довольствие и командировки.

Все выше перечисленные работы требуют: дополнительных затрат, времени, труда и в той или иной степени способствуют своевременному и качественному выполнению поисковых геологоразведочных работ.

5.5.1. Организация полевых работ.

Для организации полевых работ предусмотренных настоящим проектом стоимость затрат необходимо учесть в размере организация - 1 % от стоимости полевых работ заложенной в смете.

5.5.2. Строительство временных зданий и сооружений, технологически связанных с проведением геологоразведочных работ.

Обустройство полевого лагеря жильем, производственными и складскими помещениями возможно за счет специализированных вагончиков, либо 12 метровых бытовых контейнеров. Вагончики будут укомплектованы заводом изготовителем всем необходимым в зависимости от среды его использования. Из контейнеров будут сооружены помещения для трудящихся, включающие службы санитарно-бытовые, общественного питания, а также административно-технического назначения, т. е будет сооружен временный

вахтовый поселок. При необходимости он будет расширяться за счет добавления аналогичных контейнеров или вагончиков. Все материалы для его обустройства - пожаростойкие. Схемы расположения зданий и сооружений необходимо выбрать с учетом мер противопожарного обеспечения. Антикоррозионная защита строительных конструкций должна быть принята в соответствии со СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии», СНиП 2.03-13-88 «Полы». В вахтовом поселке будет выполнена молниезащита зданий и сооружений, в виде токоотводов, для этого максимально будут использованы металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, а также сталь круглая шести миллиметровая, надежно соединенная с землей. Расход воды на наружное пожаротушение необходимо рассчитать в соответствии со СНиП РК 4.01-02-2001, и каждый раз пересчитывать, в зависимости от расширения или сокращения полевого лагеря. Техническая вода планируется подаваться в изолированную емкость, расположенную рядом с территорией вахтового поселка. Емкость и насос будут снабжать водой технологическую площадку через сеть подземного трубопровода. На случай выхода из строя насоса надо предусмотреть запасной. Сети производственного водопровода следует выполнить из пластиковых либо стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 с установкой необходимой запорной арматуры. На трубопроводах, подающих воду, в обязательном порядке будут установлены регуляторы расхода воды, расходомеры, манометры.

Водоснабжение буровых агрегатов технической воды привозное, с забором воды из ближайших колодцев.

Питьевое водоснабжение вахтового поселка будет осуществляться путем привоза воды в автоцистернах. Качество питьевой воды должно соответствовать правилам РК в этой сфере.

Электроснабжение вахтового поселка и промышленной площадки будет осуществляться за счет дизель электрогенераторов мощностью 36 квт/час.

Электроосвещение будет выполнено кабелем с двойной изоляцией. Электропроводку необходимо провести по поверхности по каналам PVC с подводкой ко всем источникам освещения. Лампочки устанавливаются на расстоянии не менее 100 см от пола, электророзетки - на расстоянии 80 см от пола с защитной изоляцией. Также необходимо установить электрощиты аварийного отключения электроэнергии в непредвиденных случаях или случаях по замене электроисточников.

5.5.3. Транспортировка грузов и персонала

Снабжение полевых поисковых геологоразведочных работ необходимыми материалами, снаряжением, продуктами питания будет производиться с г. Алматы и ближайших районных центров. Расстояние от г. Алматы до места работ составляет около 400 км из них по дорогам I класса 370 км и по полевым дорогам 30 км.

Транспортировку грузов и персонала предусматривается производить грузовыми и вахтовыми автомашинами повышенной проходимости.

Затраты на транспортировку грузов и персонала к месту работ и обратно принимаются в размере 7% от стоимости полевых работ (Информационный - правовой бюллетень №5 11.03.2002 г.).

5.5.4. Полевое довольствие и командировки

1. Полевое довольствие. Будет выплачиваться всем работникам поле вой партии, занятым на полевых работах, включая время на организацию и ликвидацию полевых работ.

Стоимость полевого довольствия необходимо определить в размере 3% от стоимости полевых работ.

2. Командировки, рецензии, консультации. Данные расходы предусматриваются в размере 0,5% от стоимости полевых работ.

5.6. Аналитические работы

Для качественной и количественной оценки проектируемой площади и предварительной оценки выявленных в процессе поисков и известных ранее объектов полезных ископаемых, а также характеристики вещественного со-

става руд и вмещающих пород, их минералогических и технологических свойств предусматриваются лабораторные исследования всех отобранных в процессе работ проб. Ниже в табличной форме приводятся проектные объемы по видам аналитических и технологических исследований (табл. 5.13).

В целом лабораторно аналитические исследования включают:

- пробоподготовку – дробление и истирание проб;
- спектральный, плазменный, пробирный, минералого-петрографический, физический, физико-механический и радиационный анализы;
- технологические исследования.

5.6.1. Пробоподготовка

Обработка штуфных, керновых и бороздовых проб на всех этапах поисково-разведочных работах будет осуществляться в ориентировке на коэффициент неравномерности К=0,05 со стадийным дроблением, квартованием и сохранением обрабатываемого материала в соответствии с формулой $Q=kd^2$, где Q – представительный вес в кг, d – диаметр частиц пробы в мм. Конечная стадия дробления должна давать навеску 0,2-0,5 кг с d = 1 мм, после чего будет производиться истирание ее до d=0, 07 мм.

Вес керновой пробы колеблется в пределах 7-8 кг, а бороздовой, при сечении 3х5 см, в пределах 8-9 кг. Керновые и бороздовые пробы будут подвергаться однократному дроблению всей массы до d=lMM, с последующим многократным делением до навески массой 0,2 – 0,25 кг, которая затем истирается до 0,07 мм.

Следует отметить, что вследствие трения истираемого порошка о металлические поверхности истирателя содержание железа оказывается на 20-40% выше реального. На рисунке 5.2 приведена схема обработки проб.

Очистка дробильных агрегатов, перед дроблением каждой пробы горных пород, проводится с использованием инертного материла (гранитный щебень), сжатого воздуха и щеток. Истирание всех типов проб будет осуществляться на установке ИВ-3, что обеспечит на выходе получение 95% фракции -200 меш (-75 микрон). Масса истертой навески составит не менее

Юогр. Очистка стаканов производится после истирания каждой пробы с использованием кварцевого песка, сжатого воздуха, промышленного пылесоса. Подготовленные (истертые) для анализа пробы (пульпы) будут упакованы в пластиковые капсулы, подписанные водостойким маркером.

5.6.2. Аналитические работы

Аналитические испытания проб должны быть проведены в лаборатории, система управления качеством которой соответствует международному стандарту ISO 9001. Определения золота во всех пробах выполняются пробирным анализом с ICP (AA)-окончанием из аналитической навески 30-50 г в интервале содержаний 0,002 -10 г/т. Многоэлементный анализ проб выполняется как спектральным анализом, так и методом индуктивно-связанной плазмы (ICP-AES) с чувствительностью, регламентируемой этим методом. Метрологический контроль качества аналитических работ будет основываться на результатах анализа дубликатов проб (шифрованный контроль рядовых проб) и стандартных образцов, включенных в аналитические заказы с незаданной периодичностью.

Все лабораторно-аналитические исследования будут проводиться в ТОО «ПИЦ Геоаналитика» (г. Алматы), ТОО «Геохим-Эксплорейшн» (г. Алматы), ОсОО «Стюарт Эссей энд Инвайронментал Лэборэторис», а экологические исследования в Центре санитарно-эпидемиологической экспертизы (г. Алматы) по специальным договорам.

5.7. Камеральные работы

Все поисковые работы сопровождаются и завершаются камеральными работами.

Текущие камеральные работы производятся все время в процессе геологоразведочных работ и заключаются в обобщении и систематизации первичных геологических материалов. Они сопровождают топогеодезические работы, поисковые геологические маршруты, геофизические и геохимические исследования, горные работы, бурение картировочное и поисковое, опробование всех видов, гидрогеологические исследования. Практически

весь персонал поисковой партии должен каждую свободную минуту заниматься камеральными работами. Они включает составление геологических колонок, геологических разрезов, журналов опробования, вахтовых, месячных и квартальных геологических отчетов. В этот период разносятся результаты анализов, пополняются химическими и спектральными анализами первичные полевые материалы; составляются геолого-технические паспорта пробуренных скважин и паспорта отбора групповых и технологических проб; выполняется прочая текущая геологическая инженерно-техническая работа, связанная с бурением скважин и проходкой канав. При поисковых геологических маршрутах полевые наблюдения должны переноситься на сводные геологические карты и карты фактического материала, должны строиться интерпретационные разрезы по результатам маршрутов, горных выработок, поисковых и картировочных скважин. Должен ежедневно выполняться комплексный геолого-геофизический анализ материалов с тем, чтобы непривязанные объемы поисковых работ могли быть рационально использованы и послужили основой подготовки объектов для оценочных работ. Выше при рассмотрении каждого вида полевых работ обращалось внимание на сопровождающие их текущие камеральные работы.

Обработанные соответствующим образом полевые материалы вносятся в компьютерную базу для хранения и дальнейшего использования при написании необходимых отчетов и статистических расчетов по поисковым объектам. Текущие камеральные работы оцениваются в 6% от стоимости полевых работ.

Итогом проектируемых работ на контрактной территории является подготовка площадей для оценочных работ на известных ранее и выявленных вновь участках, которые можно рассматривать как «коммерческие обнаружения». По поисковым работам будет составлен отчет с предварительной оценкой каждой площади (прогнозные ресурсы категории Pi) и указанием необходимого объема оценочных работ для превращения его в коммерческий объект. Окончательные отчетные картографические материалы будут пред-

ставлены в масштабе 1:10000 - 1:25000 и врезками 1:5000 - 1:10000. Отчет будет иллюстрирован разрезами по скважинам, картами результатов геофизических и геохимических работ, а также картами, отражающими, кроме геологического строения, закономерности размещения продуктивных структурно-вещественных комплексов. В отчете будут приведены основные результаты работ, включающие геолого-экономическую оценку выявленных коммерческих объектов по укрупненным показателям, и обоснованные соображения о целесообразности проведения оценочных работ.

5.8. Подсчет запасов.

В данном проекте будет использоваться метод геологических разрезов.

Метод разреза способ подсчета запасов твердых полезных ископаемых, при котором объем блока между двумя сечениями(горизонтальными и вертикальными) определяется по формулам:

1) $$V = \frac{S_1 + S_2}{2} \cdot l;$$

2) $$V = \frac{S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}}{3} \cdot l;$$

3) $$V = \frac{\alpha}{\sin \alpha} \frac{S_1 + S_2}{2} \frac{H_1 + H_2}{2},$$

где S_1 и S_2 — площадисечений;

l — расстояние между сечениями;

α — угол между сечениями в радианах;

H_1 и H_2 перпендикуляры, восстановленные из центров тяжести сечени й до пересечения с соседним разрезом.

Первые две формулы используются при параллельных, а третья при н епараллельных сечениях. Втораяформула применяется в том случае, когда од но сечение по величине отличается от другого более чем на40%. При крутом или вертикальном падении рудного тела и непараллельных сечениях может б

ытьиспользована формула А. П. Прокофьева:

$$V = S^{I} \cdot \frac{S_1}{m_1} + S^{II} \cdot \frac{S_2}{m_2},$$

где S^{I} и S^{II}половины площадейподсчетного блока на плане, тяготеющи е соответственно к площадям сечений S_1 и S_2;

m_1 и m_2 ширинарудного тела на плане соответственно по первому и второму сечениям. М. р. сравнительно прост и надежен,ввиду чего широко ис пользуется в практике. Однако на м-
ниях со сложной пострудной тектоникой и приотносительно больших рассто яниях между сечениями грубая замена природной формы тела нагеометричес кую может привести к существенным погрешностям. В. И. Терновой.

6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.

Этапы проведения работ по проекту поисковых геологоразведочных работ на черные и цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюориты и попутные компоненты в пределах Каракамысской площади в Мойынкумском районе Жамбылской области .

I этап: Подготовительный период(предполевая подготовка)

II этап: Полевые работы

III этап: Аналитические работы

Подготовительный период и предполевая подготовка

Таблица 2 - Расчет состава и затрат труда отряда

№ п/п	Должность, специальность	Ед. изм	Кол-во
1	Начальник отряда (геолог или геофизик)	чел/мес.	1,0
2	Ведущий специалист (геолог или геофизик)	чел/мес.	2,0
3	Специалист 1 категории (геолог или геофизик)	чел/мес.	1,0
4	Техник (геолог или геофизик)-	чел/мес.	4,0
5	Техник оцифровщик	чел/мес.	2,0
6	Всего	чел/мес.	10,0

Таблица 3 - Расчет затрат труда и времени на подготовительный период и пред полевую подготовку по результирующим элементам этого этапа работ

№ п/п	Результирующий документ	Затраты труда (отр/мес.)
1	Проект поисковых работ на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюориты и попутные компоненты в пределах Каракамысской площади Жамбылской области на 6 лет	5
2	Архивы и компьютерные базы геологических, геохимических, геофизических и аналитических данных	8
3	Материалы дистанционного зондирования Земли высокой степени разрешения	1
4	Композиты различных спектральных каналов многоканальных космических сканерных систем и результаты их дешифрирования и интерпретации.	6
5	Схемы дешифрирования космических материалов Зондирования высокой степени разрешения в масштабе.	5
6	Итого	25

Полевые работы

Таблица 4 - Перечень видов и объемов полевых работ

№ п/п	Наименование видов работ и затрат	Единица измерения	Объем
1	Топогеодезические работы	отр/мес.	40
2	Поисковые маршруты	отр/мес.	12
3	Геофизические исследования		
3.1	Высокоточная гравиметрическая съемка масштаба 1:50000	кв. км	200
3.2	Электроразведка методом ВП в модификации диполь-диполь	п. км	100
3.3	Магниторазведка	п. км	200
3.4	Пешеходная профильная гамма спектро-метрическая съемка	п. км	200
4	Цитохимическая съемка масштаба 1:10000	кв. км	50
5	Горные работы		
5.1	Проходка канав и траншей механическим способом	куб. м	20000
5.2	Канавы и траншеи в ручную	куб.м	5000
5.3	Проходка шурфов сечением 1,25 кв.м	п. м	2000
5.4	Засыпка горных выработок	куб. м	27400
6	Бурение		
6.1	Бурение поисково-картировочных скважин, глубина до 50м	п. м	4000
6.2	Бурение поисковых скважин, глубина до 500 м	п. м	15000
7	Геофизические исследования скважин	п. м	19000
8	Опробование		
8.1	Штуфное	проб	2480
8.2	Бороздовое	проб	2750
8.3	Керновое	проб	4675
8.4	Литохимическое	проб	10300
8.5	Технологическое	проб	15
9	Геологическое обслуживание горных и буровых работ	тыс. тенге	
10	Гидрогеологические исследования	СКВ	14

Топогеодезические работы

Таблица 5 – Расчет затрат времени и труда на топографические работы(топогеодезические)

Должность, специальность	Ед. изм	Кол-во	Всего
Геодезит-топограф I категории	чел/мес.	1	
Топографический рабочий	чел/мес.	2	
Всего	отр/мес.	3	40

Поисковые маршруты.

Таблица 6 - Состав типового поискового геологического отряда

Должность профессия	Ед.изм.	Кол-во
Ведущий геолог	чел./мес.	1
Техник - геолог	чел./мес.	2
Рабочий 3 разряда	чел./мес.	2
Всего	отр./мес.	1

Таблица 7 - Расчет затрат труда и времени на поисковые геологические маршруты

№ п/п	Тип маршрута	п. км	Затраты труда (отр/мес.)
1	Заверочные маршруты по известным литохимическим и геохимическим ореолам, геофизическим аномалиям.	1650	8,6
2	Маршруты с целью уточнения выявленных при обработке и дешифрировании данных дистанционного зондирования Земли.	300	1,6
3	Маршруты, которые определяются в процессе обработки и анализа полевых и архивных материалов.	250	1,3
Итого		2200	11,5

Технологическое опробования

Таблица 8 - Виды и объем опробования

№ п/п	Виды опробования	Ед. изм.	Объем
1	Штуфное	проба	2480
2	Литохимическое	проба	10300
3	Бороздовое	п.м/проба	11000/2750
4	Керновое	п.м./проба	19000/4675
5	Технологическое опробование	проб	15
6	Геологическое обслуживание горных и буровых работ	отр/мес	23

Аналитические работы

Таблица 9 - Объемы аналитических работ

№ п/п	Виды анализов	Объем	Виды проб
Пробоподготовка			
1	Дробление	9905	Штуфные, бороздовые, керновые
		70	Протолочные пробы
2	Истирание	20205	Штуфные, литохимиче-ские, бороздовые, керновые
3	Гомогенизация	9905	Штуфные, бороздовые, керновые
4	Количественный анализ на 35 элементов методом ICP - AES на основе царско-водочного разложения	9905	Штуфные, бороздовые, керновые
5	Полный силикатный анализ	50	Специальные
6	Определение физических свойств пород	500	Специальные
7	Изготовление и описание прозрачных шлифов	200	Специальные
8	Изготовление и описание полированных аншлифов	30	Специальные
9	Описание протолочек	70	Протолочные пробы
10	Экологические анализы на радио-нуклиды	5	экологические

Сводный сметный расчет

Таблица 10 – Сводный сметный расчет.

№№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед.изм.	Объем работ	Ст-ть ед., тыстенге	Всего тыс.тг
/	2	*3*	*4*	5	*6*
1	Проектирование и подготовительный период	проект	1	40250	40 250
Полевые работы					
2	Топогеодезические работы	отр./мес.	40	290,0	11600
3	Поисковые маршруты	п. км	2 200	12,0	26 400
4	Геофизические исследования, в т.ч.:				45 500
4,1	Высокоточная гравиметрическая съемка масштаба 1:50000	кв. км	200,0	147,0	29 400
4,2	Электроразведка методом ДЭЗ-ВП в модификации диполь-диполь	п.км	100,0	117,0	11700
4,3	Магниторазведка	кв.км	200,0	13,0	2 600
4,4	Пешеходная профильная гам маепектрометрическая съемка	п.км	200	9,0	1800
5	Литохимическая съемка масштаба 1:10000	кв.км	50	21,0	1050
6	Горные работы, в т.ч.:				39 820
6,1	Проходка канав и траншей механическим способом	куб.м	20 000	0,9	18 000
6,2	Канавы и траншеи в ручную	куб.м	5 000	2,0	10 000
6,3	Проходка шурфов сечением 1,25 кв.м	п.м	2 000	1,8	3 600
6,4	Засыпка горных выработок	куб.м	27 400	0,3	8 220
7	Буровые работы, в т.ч.:				277 000
7,1	Бурение поисково-картировочных скважин, глубина до 100 м	п.м	4 000	13,0	52000
7,2	Бурение поисковых скважин, глубина до 300 м	п.м	15 000	15,0	225 000
8	Геофизические исследования скважин	п.м	19000	1,30	24 700
9	Опробование в т.ч.:				21811
9,1	Штуфное	проб	2 480	0,4	1042
9,2	Бороздовое	проб	2 750	1,0	2 875
9,3	Керновое	проб	4 675	1,1	5125
9,4	Литохимическое	проб	10 300	1,0	10 230
9,5	Технологическое	проб	15	169,3	2 539
10	Геологическое обслуживание горных и буровых работ	отр./мес.	23	750,7	17 266
11	Гидрогеологические исследования	**СКВ**	14	29,9	**419**
Итого полевые работы		тыс.т			465 565
Сопутствующие работы					
12	Организация (1%)	тыс.т		1%	4 656
13	Строит-во временных зданий и сооруж-й (3%)	тыс.т		3%	13 967

14	Транспортировка грузов и персонала (7%)	тыс.т		7%	32 590
15	Полевое довольствие (3%)	тыс.т		3%	13 967
16	Командировки, рецензии, консультации (0,5%)	тыс.т		0,5%	2 328
Итого сопутствующие работы		тыст			67 507
	Всего хозспособом	**ТЫС.Т**			533 072
Аналитические работы					
17	Аналитические работы и пробоподготовка, в т.ч.:	**ТЫС.Т**			62 496
17,1	Распиловка керна	п.м.	12 000	0,5	6 000
17,2	Пробоподготовка(дробление и истирание)	проб	30 180	0,9	27162
17,3	Гомогенизация	анализ	9 905	1,0	9 905
17,4	Количественный анализ на 35 элементов методом ICP AES на основе царско-водочного разложения	анализ	9 905	1,2	11886
17,5	Полный силикатный анализ	анализ	50	31,0	1550
17,6	Определение физических свойств пород	анализ	500	1,8	900
17,7	Изготовление и описание прозрачных шлифов	анализ	200	16,0	3 200
17,8	Изготовление и описание полированных аншлифов	анализ	30	23,0	690
17,9	Описание протолочек	анализ	70	17,0	1190
17,10	Экологические анализы на радио нуклиды	анализ	5	2,5	13
Камеральные работы					
18	Камеральные работы, в т.ч.:	тыс.т			39 934
18,1	Текущие камеральные работы	тыс.т		6%	27 934
18,3	Составление Отчета о выполнении работ	объект	1	12 000	12 000
	Всего по поисковой геологоразведочной стадии проекта	тыст			675 **752**
19	Обязательства недропользователя, в т.ч.:	тыс.т			22 515
19,1	Подписной бонус	тыс.т			6 000
19,2	Расходы на социально-экономическое развитие региона	тыс.т		500	3 000
19,3	Расходы на обучение казахстанского персонала	тыс.т		1%	6 758
19,4	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.т		1%	6 758
	Всего инвестиций в период поисковых геологоразведочных работ на месторождении, включая обязательства недропользователя	**ТЫС.Т**			**698 267**

7. Социальная ответственность

При подсчёте прогнозных ресурсов Поисковых работ на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюориты и попутные компоненты в пределах Каракамысской площади.

Социальная или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров (ICCSR 26000:2011) [1].

Данная работа связана с подсчёте прогнозных ресурсов Поисковых работ на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюориты и попутные компоненты в пределах Каракамысской площади.

Обработка данных полученных в виде таблиц, графических приложений велась в 540 аудитории 20-го корпуса ТПУ. Аудитория характеризуется следующими параметрами: длина 7 м, ширина 6, высота 3,5 м. Итого площадь 42 м2. Одно рабочее место занимает площадь равную 6 $м^2$, а объем на одно рабочее место – 20,0 $м^3$.

В кабинете предусмотрено 7 индивидуальных рабочих мест. Каждое место представляет собой компьютерный стол с тумбой и полками для книг, оснащенный стационарным компьютером (процессор: Intel(R) Core(TM) i5-3230M CPU 2,60 GHz) с монитором Samsung Sync Master 713N с диагональю 17 дюймов (яркость 77 %, контрастность 50 %, с частотой обновления 60 Hz и разрешением 1920×1080).

Так же в кабинете стоит круглый стол, рассчитанный на 8 человек. Кабинет имеет естественное и искусственное освещение. Естественное освещение осуществляется через световые проемы (окна), искусственное освещение осуществляется системой общего равномерного освещения

7.1 Профессиональная социальная безопасность в компьютерном помещении

Таблица 11 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при подсчёте прогнозных ресурсов Поисковых работ на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюориты и попутные компоненты в пределах Каракамысской площади.

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Сбор, изучение, анализ имеющихся материалов; камеральная обработка, формирование пояснительной записки	1. Недостаточная освещенность рабочей зоны 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении 3. Степень нервно-эмоционального напряжения	1.Электрический ток 2.Пожарная опасность	ГОСТ 12.1.019 -79 [10] ГОСТ 12.1.038-82 [1] ПТЭ и ПТБ потребителей [6] ПУЭ [7] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [8] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [9] СанПиН 2.2.4.548-96 [10] 123-ФЗ [13]

7.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

1.Недостаточная освещённость рабочей зоны

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Недостаточная освещенность может возникать при неправильном выборе осветительных приборов при

искусственном освещении и при неправильном направлении света на рабочее место при естественном освещении.

Оценка освещенности производилась в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [15]. В таблице 2 приведены нормируемые и фактические показатели искусственного освещения. Нормируемые показатели представлены для кабинетов, рабочих комнат, офисов, представительств в административных зданиях (министерства, ведомства, комитеты, префектуры, муниципалитеты управления, конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения). Реальная освещенность на рабочем месте взята из материалов аттестации рабочих мест по условиям труда.

Таблица 12 – Нормируемые и фактические показатели искусственного освещения [15]

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

Исходя из табличных данных, можно сказать, что освещенность соответствует нормативным данным, следовательно, освещение оказывает

благоприятное влияние на качество рабочего процесса и безопасность учащихся. Одним из методов для расчета искусственного освещения является метод определение с помощью коэффициента использования.

Расчет освещенности:

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

где E – заданная минимальная освещённость, лк; S – площадь помещения, м^2; N – число светильников; η - коэффициент использования; z=Ecp/Eмин – характеризует неравномерность освещения и составляет 1,15 для ламп накаливания и 1,1 для люминесцентных ламп; Ф – световой поток, лм; k – коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы вследствие ее старения, запыленности и т.д. (для люминесцентных ламп 1,5 и для ламп накаливания 1,3)

Данное помещение имеет следующие размеры: длина (А) =7 м, ширина (В) = 6 м, высота Н = 3,5 м. Высота рабочей поверхности hрп=0,8 м. В кабинете используется система общего равномерного освещения.

Светильники размещены в 4 ряда. В каждом ряду установлено по 3 светильника типа ЛВО 4×18 мощностью 71,5 Вт (с длиной 0,595 м). Световой поток 3500 лм. Лампы встроены в навесной потолок, из чего следует, что высота расчетной высоты (h) равна 2,7 м (h=H-hрп=3,5 м-0,8 м).

Расчет освещения сводится к тому, чтобы узнать, сколько необходим таких ламп для обеспечения освещенности помещения. Т.е. из вышеприведенной формулы необходимо найти N.

Из основной формулы получим:

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

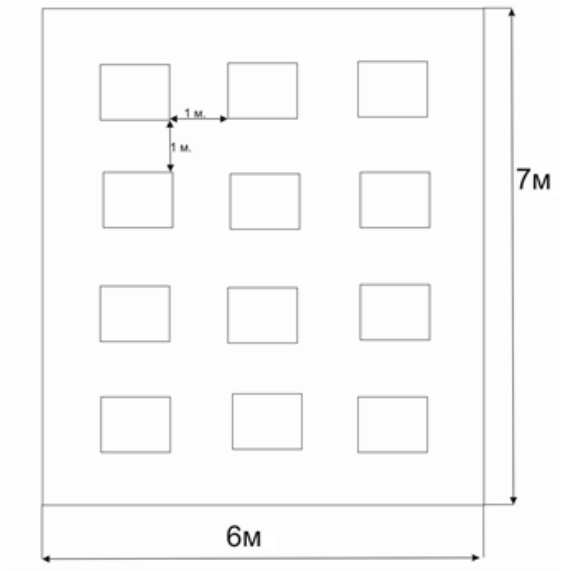


Рисунок 1 - Схема размещения светильников в комнатном помещении

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть не менее 300 лк [17], исходя из этого для расчетов примем E = 300 лк. S = 7×6=42 м^2. Для люминесцентных ламп: z = 1,1; k = 1,5. Исходя из технических характеристик светильника Ф = 3500 лм. Для определения ɳ необходимо найти индекс помещения i:

$$i = \frac{A \times B}{h \times (A + B)} = \frac{7 \times 6}{2{,}7 \times (7 + 6)} = 1{,}2$$

где A и B – длина и ширина помещения; h – расчетная высота.

Найдя коэффициент i, необходимо оценить коэффициенты отражения поверхностей помещения: потолка - rп, стен - rс, пола – rр. Используя справочные данные определили, что rп = 0,5; rс = 0,5; rр = 0,25.

Далее, имея такие данные, нужно на основании специальных графиков кривых силы света определить значение ɳ Т.е. при rп = 0,5; rс = 0,5; rр = 0,25 и i=1,2, значение ɳ = 60 %

Находим искомое количество светильников по приведённой выше формуле:

$$N = \frac{300 \times 42 \times 1{,}1 \times 1{,}5}{3500 \times 0{,}6} = 9{,}9 \text{ шт}$$

Из расчета видно, что для достижения освещенности в аудитории в 300 лк необходимо установить 10 светильников. В учебной аудитории

установлено 12 светильников, что указывает на достаточную освещенность помещения.

2. Отклонение параметров микроклимата в помещении

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

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются [17]:

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

К источникам теплоты относится вычислительное оборудование, приборы освещения. Из них 80% суммарных выделений дают ЭВМ, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещениях.

На рабочих местах производственные помещения, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением в залах вычислительной техники должны выполняться оптимальные условия микроклимата [17].

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах [17].

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 8.3 применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

По интенсивности общих энергозатрат организма в процессе труда

работа с ПЭВМ относится к категории работ Iа [17].

Таблица 13 – Оптимальные величины и фактические показатели микроклимата в рабочей зоне производственных помещений при работе в компьютерном помещении [17].

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С		Относительная влажность воздуха, %	
		Фак.	Оптимал.	Факт.	Оптимал.	Факт.	Оптимал.
1	2	3	4	5	6	7	8
Холодный	Iа	23	22-24	23	21-25	50	60-40
Теплый	Iа	24	23-25	24	22-26	50	60-40

Из таблицы видно, что показатели характеризуют микроклиматические условия как оптимальные, которые при их воздействии на человека в течение рабочей смены обеспечивают оптимальное тепловое состояние организма. В этих условиях напряжение терморегуляции минимально, общие и (или) локальные дискомфортные теплоощущения отсутствуют, что позволяет сохранять высокую работоспособность.

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ [16].

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 [5] и СанПиН 2.24.548-96 [17]. Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями.

В этих нормах отдельно нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температура,

относительная влажность, скорость воздуха в зависимости от способности организма человека к акклиматизации в разное время года, характера одежды, интенсивности производимой работы и характера тепловыделений в рабочем помещении.

7.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

1. Электрический ток

Электрические установки, к которым относятся практически все оборудование ЭВМ, представляет для человека большую потенциальную опасность.

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

Реакция человека на электрический ток возникает лишь при протекании тока через тело. Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает на него сложное действие – термическое, электролитическое, биологическое, механическое.

Напряжения и токи, протекающие через тело человека при нормальном режиме электроустановки, не должны превышать значений, указанных в таблице 14 [7].

Таблица 14 – Предельно допустимые значения напряжений и токов [7]

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

Примечания:

1. Напряжения прикосновения и токи приведены при продолжительности воздействия не более 10 минут в сутки и установлены, исходя из реакции ощущения.

2. Напряжения прикосновения и токи для лиц, выполняющих работу в условиях высоких температур (выше 25^0С) и влажности (более 75%), должны быть уменьшены в три раза.

Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация работ, т.е. соблюдение правил технической эксплуатации электроустановок потребителей [13], правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей [13] (ПТЭ и ПТБ потребителей) и правил устройства электроустановок (ПУЭ) [7].

Аудитория, где проводится камеральная обработка результатов научной деятельности, согласно ПУЭ [14] относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током (относительная влажность воздуха – не более 75 %, температура воздуха +25С^o, помещение с небольшим количеством металлических предметов, конструкций)

Основные нормативные акты, устанавливающие требования электробезопасности являются ГОСТ 12.1.019 -79 [3] и ГОСТ 12.1.038-82 [7].

Для предотвращения электротравм следует соблюдать требования, предъявляемые к обеспечению электробезопасности работающих на ПЭВМ:

- все узлы одного персонального компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование должно питаться от одной фазы электросети;
- корпуса системного блока и внешних устройств должны быть заземлены радиально с одной общей точкой;
- для отключения компьютерного оборудования должен использоваться отдельный пункт с автоматами и общим рубильником;
- все соединения ПЭВМ и внешнего оборудования должны проводиться при отключенном электропитании.

7.2 Экологическая безопасность подсчет прогнозных ресурсов

Поисковых работ на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюориты и попутные компоненты в пределах Каракамысской площади.

В настоящем разделе будут рассмотрены вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при геологоразведочных работах необходимых при подсчёте запасов на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюориты и попутные компоненты в пределах Каракамысской площади.

Рельеф проектируемой площади бугристый и представлен мелкосопоч-ником. Большинство сопок имеют высоту 10-20 м и с крутизной склонов 8-10°, округлой формы. Переход от ложбин к сопкам плавный. Относительные отметки колеблются от 443 м до 523 м, максимальные относительные превышения составляют 60 - 80 м. Самая высокая точка расположена на юго-западе проектируемой площади и имеет отметку 523 м, а самая низкая на севере. В целом по участку наблюдается понижение рельефа с юга на север.

Гидрографическая сеть представлена пересохшими мелкими речками, без постоянного водопритока, единственным источником их насыщения, слу-жат редкие дожди в осенне-весенний период, а также талые воды. Единствен-ным водоемом с постоянным водопритоком является озеро Балхаш располо-женное в 24 км на восток.

Климат района работ резко-континентальный с большими колебаниями сезонных и суточных температур, малым количеством осадков, около 100 мм в год, и сухим летом. Зима (декабрь - февраль) умеренно холодная, ветреная. Температура днем -8-18°С, ночью -18-25°С, минимальная достигает - 43°С. Устойчивый снежный покров образуется в декабре и держится около трех месяцев, его толщина до 12 см. Лето (май - сентябрь) сухое и жаркое с силь-ными ветрами. Температура воздуха днем 25+32° С, максимальная +45°С, ночью +16+22°С.

Животный мир достаточно разнообразен. Очень многочисленны грызуны (мыши, суслики, тушканчики и другие). Разнообразны и многочисленны хищники хаусы, каракалы, шакалы, волки, хорьки. Встречаются ежи, сони, барсуки, кабаны, куланы. Широко представлены пернатые, начиная от грифов и орлов и кончая майнами и воробьями. Очень разнообразны насекомые и пауки, среди которых известны ядовитые виды: каракурты, тарантулы, фаланги. Попадаются скорпионы. Рептилии представлены многочисленными ящерицами, варанами, черепахами и змеями. Среди последних имеются ядовитые: разнообразные гадюки, щитомордники (гремучие змеи), эфы.

Эколого-геологическая обстановка спокойная. Экономическая освоенность низкая. Административно территория входит в Мойынкумский район Жамбылской области. Наиболее близкими к участку работ являются два поселка, расположенные вблизи берега озера: станции Мынарал и Жастар. Самым крупным из них является ст. Мынарал, где базируются рыболовецкие артели, и находится рыбный завод. Население района вряд ли превышает две тысячи человек. Основные виды деятельности: рыбная ловля, обслуживание железной дороги, горно-добычные работы, а также обслуживание Мынаральского цементного завода, расположенного в 18 км от поселка. Вблизи территории работ в 20 км на восток проходит автомагистраль Астана-Алматы и железная дорога Петропавловск-Чу.

Наем рабочей силы на месте исключается из-за недостатка в районе трудовых ресурсов. Линии электропередачи, телефонной связи сосредоточены в населенных пунктах вдоль автомагистрали Астана - Алматы. Оперативная связь с базой в г. Алматы может осуществляться сотовым телефоном, с возвышенности на участке работ.

Транспортировка персонала и грузов с базы в г. Алматы на участок и обратно будет осуществляться автомобильным транспортом по автотрассе Алматы - Астана, в том числе по дорогам 1-П класса - 370 км, полевым дорогам - 30км. С автотрассой полевой лагерь будет связывать временная грунтовая дорога, непроходимая в осеннее - весенний период и после выпа-

дения осадков и по этой причине относящаяся к категории бездорожья. На самом участке имеется слаборазвитая сеть полевых дорог, передвижение по которым возможно только в сухое время года, с максимальной скоростью до 20 км/час. В дождливую погоду передвижение могут осложнить имеющиеся на участке солончаки, поэтому их можно отнести к бездорожью.

Подъезды к буровым площадкам, участкам геофизических (электроразведочных) и горных работ придется прокладывать собственными силами.

Техническое водоснабжение буровых и электроразведочных работ будет обеспечиваться из ближайших колодцев, в большинстве случаев это соленая вода.

Энергоснабжение буровых работ будет осуществляться автономно. Также автономно должно быть организовано электрическое обеспечение полевого лагеря

Таблица 15 – Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при геологоразведочных работах.

Природные ресурсы и компоненты ОС	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Земля и земельные ресурсы	Нарушение почвенного покрова	Снятие и складирование плодородного слоя для дальнейшего использования при рекультивации.
	Загрязнение почвы горюче-смазочными материалами, антивибрационными смазками и др.	Сооружение поддонов, отсыпка площадок для стоянки техники. Вывоз и уничтожение загрязненной земли.
	Засорение почвы производственными отходами.	Промасленная ветошь подлежит сжиганию. Вывоз и сдача для вторичной переработки металлолома.
	Образование канав, зумбов, выгребных ям и сети, грунтовых дорог.	Засыпка канав, зумпфов, выгребных ям. Выравнивание дорог и площадок.

Вода и водные ресурсы	Попадание буровых растворов и стоков жидкости (техническая вода) в грунтовые и трещинные воды.	Использовать для приготовления промывочных жидкостей химические реагенты и добавки, обеспечивающие устойчивость стенок скважин. Ежесуточно производить замеры уровня промывочной жидкости, с целью оперативного установления её потери в зонах трещиноватости, параметров бурового раствора; Сооружение водоотводов, накопителей и отстойников. При поглощении промывочной жидкости предусмотрен тампонаж скважин.
Недра	Кратковременная откачка подземных вод. Сброс откачиваемых вод.	Ликвидационный тампонаж скважин. Гидрогеологические, гидрогеохимические наблюдения в скважинах и выработках.
Недра Воздушный бассейн	Не комплексное изучение недр	Оборудование и аналитические работы на сопутствующие компоненты, породы вскрыши и отходы будущего производства. Научные исследования по повышению комплексности изучения недр.
	Выбросы в атмосферу вредных веществ от дизельной электростанции. Выбросы в атмосферу повышенного содержания окиси углерода вместе с отработанными газами от автотранспорта и буровых установок.	Организация системы упорядоченного движения автотранспорта на территории. Определение содержания в выбрасываемых отработанных газах примесей углерода газоанализатором непрерывного действия. Определение дымности отрабатываемых газов – дымометр. Систематические профилактические осмотры и ремонты двигателей соответствующими службами.
Животный мир	Распугивание и нарушение мест обитания представителей животного мира по средствам производственного шума.	Отрицательное воздействие кратковременное и слабое

7. 3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В данном разделе рассматривается чрезвычайная ситуация –

пожар в лесу, меры безопасности при лесном пожаре.

Лесной пожар — это стихийное, неуправляемое распространение огня по лесным площадям. Причины возникновения пожаров в лесу принято делить на естественные и антропогенные. Наиболее распространенными естественными причинами больших лесных пожаров обычно являются молнии.

"Об утверждении Правил тушения лесных пожаров" Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) от 8 июля 2014 г. N 313 г. Москва [11].

Меры безопасности при лесном пожаре

•Окунитесь в ближайший водоем или хотя бы смочите одежду, дышите через мокрый платок.

•Если вы не можете бороться с пожаром, то нужно срочно покинуть зону огня, предупреждая встреченных людей об опасности пожара. Скорость пешехода 80 метров в минуту, а скорость низового пожара 1-3 метра. От верхового пожара убежать почти невозможно. Укрываться от пожара следует на островах, отмелях, оголённых участках болот, на скальных вершинах выше уровня леса, на ледниках.

•Идти надо в наветренную сторону перпендикулярную кромке пожара по просекам, дорогам, берегам ручьёв и рек. При сильном задымлении рот и нос нужно прикрыть мокрой ватно-марлевой повязкой, полотенцем, частью одежды.

•После выхода из зоны пожара сообщите о месте, размерах и характере пожара в администрацию населённого пункта, лесничество или противопожарную службу, а также местному населению.

При возникновении чрезвычайной ситуации (лесной пожар) применяются следующие способы и технические средства для ликвидации огня:

а) захлестывание огня (сбивание пламени) по кромке лесного пожара;

б) засыпка кромки лесного пожара грунтом;

в) прокладка заградительных и опорных минерализованных полос;

г) отжиг горючих материалов перед кромкой лесного пожара;

д) тушение водой и огнетушащими растворами, в том числе с применением авиации.

Захлестывание огня (сбивание пламени) по кромке лесного пожара применяют для остановки продвижения огня при тушении низовых лесных пожаров слабой и средней интенсивности.

Засыпка кромки лесного пожара грунтом применяется на легких песчаных и супесчаных слабо задерненных почвах, когда применение захлестывания огня малоэффективно, а быстрая прокладка заградительных полос невозможна.

Прокладка заградительных и опорных минерализованных полос производится тракторной техникой с почвообрабатывающими орудиями, ручными (в том числе механизированными) орудиями в целях:

а) локализации лесных пожаров без предварительной остановки их распространения непосредственным воздействием на кромку;

б) локализации лесных пожаров, распространение которых было приостановлено;

в) применения отжига от опорных полос.

Заградительные и опорные минерализованные полосы должны своими концами упираться в естественные или искусственные противопожарные барьеры (дороги, ручьи, минерализованные полосы). При отсутствии механизированных средств либо невозможности их применения (в случаях небольших лесных пожаров, трудностей маневрирования из-за густоты древостоя, заболоченности местности, горного рельефа, отсутствия транспортных путей) минерализованные полосы прокладываются с помощью ручных орудий. Заградительные полосы создаются шириной 1,4 м при возникновении слабых средних лесных пожаров (скорость продвижения огня меньше 1 м/мин) и шириной до 9 м - при сильных лесных пожарах (скорость продвижения огня более 3 м/мин). Заградительные полосы, созданные с

применением химических огнетушащих веществ (ретардантов, пенообразователей и смачивателей) - опорные химические полосы.

Отжиг производится в целях тушения верховых лесных пожаров всех видов, а также низовых лесных пожаров высокой и средней интенсивности. Пуск отжига производится от имеющихся на площади лесного пожара естественных и (или) искусственных опорных полос, а при их отсутствии - от специально созданных опорных полос, проложенных различными способами, в том числе с использованием взрывчатых материалов, растворов химических веществ, шириной от 0,3 м до 9 м в зависимости от интенсивности и вида лесного пожара. Для ускорения выжигания минерализованной полосы используются различные способы отжига (линейный, гребенкой, ступенчатый, метод опережающего огня). При тушении верховых лесных пожаров производится выжигание напочвенных горючих материалов в полосе, равной расстоянию двух возможных скачков верхового пожара (до 600 метров).

Тушение водой и огнетушащими растворами применяется в целях осуществления прямого тушения кромки лесных пожаров и (или) косвенного тушения низовых сильных, подземных и верховых лесных пожаров путем создания временных опорных полос для проведения отжига. При тушении лесных пожаров используются огнетушащие растворы, обладающие экологической безопасностью для окружающей среды и санитарной безопасностью для людей, работающих в зоне лесного пожара.

Выбор способов и технических средств тушения лесного пожара в зависимости от вида, интенсивности и скорости распространения лесного пожара, наличия транспортной и водной сети в районе тушения, особенностей прилегающей территории, наличия сил и средств пожаротушения, намечаемых тактических приемов и сроков тушения, метеорологической обстановки, а также периода начала тушения лесного пожара относительно светового времени суток, определяется руководителем тушения лесного пожара и руководителями подразделений лесопожарных

организаций самостоятельно.

7.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Чрезвычайные ситуации, которые могут произойти: техногенного характера, например, пожар или короткое замыкание, а также стихийного, экологического характера, например, наводнение, паводок. Для того, чтобы предотвратить нежелательные и вредные для здоровья ситуации, важно, чтобы на предприятии была установлена система безопасности, и каждый рабочий был ознакомлен с техникой безопасности, знал план эвакуации.

Пожар – это неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. Главными факторами пожара, приводящими к гибели людей и причиняющими материальный ущерб, являются высокая температура и токсичный состав продуктов горения. При пожаре нужно опасаться также обрушений конструкций зданий, взрывов технологического оборудования и приборов, провалов в прогнивший пол здания или грунт, падения подгоревших деревьев. Опасно входить в зону задымления. Чтобы избежать пожара, необходимо знать основные причины его возникновения:

Пожары от электроприборов возникают в случае перегрузки сети мощными потребителями, при неверном монтаже или ветхости электросетей, при пользовании неисправными электроприборами или приборами с открытыми спиралями и оставлении их без присмотра.

Своевременное и грамотное использование средств защиты является эффективной защитой человека в ЧС. К средствам защиты относят средства индивидуальной защиты (СИЗ) и коллективные средства защиты (КСЗ). [6]

По назначению СИЗ классифицируют для защиты органов дыхания и кожи, а по принципу действия на фильтрующие и изолирующие.

Для защиты от поражающих факторов ЧС, используются КСЗ. К поражающим факторам относят высокие температуры, вредные газы при пожаре, взрывоопасные, радиоактивные, сильнодействующие ядовитые и

отравляющие вещества; ударная волна. [6]

Одной из основных причин гибели людей при пожаре является ни огонь и температура, а токсичные продукты горения. Поэтому противодымная защита зданий, направленная на не задымлённость эвакуационных путей, отдельных помещений и удаление продуктов горения в определенном направлении, является первостепенной задачей противопожарной профилактики. В надлежащих местах должны быть вывешены планы эвакуации людей из здания. [6]

Чтобы своевременно обнаружить и своевременно принять меры к ликвидации пожара, необходимо знать признаки его возгорания:

- появление незначительного пламени, которому может предшествовать нагревание или тление предметов;
- наличие запаха перегревшегося вещества и появление дыма;
- неожиданно погасший свет или горящие в полнакала электролампы;
- характерный запах горящей резины, пластмассы – это признаки загоревшейся электропроводки;
- потрескивание.

Безопасная эвакуация состоит в следующем:

- уходить следует по наиболее безопасному пути, двигаясь как можно ближе к полу, защитив органы дыхания мокрой тканью;
- спускаться только по лестницам. Во время пожара запрещено пользоваться лифтом и другими механическими средствами: при отключении электроэнергии они застревают между этажами. Не спускаться по водосточным трубам, коммуникационным стоякам и с помощью простыней – падение почти неизбежно.

Заключение

В результате данной работы на основе изучения геологического строения участка Октябрьского и данных была выбрана рациональная методика оценочных работ на на вольфрам месторождения Октябрьского (Южный Казахстан.)

В ходе работы были произведены:

- Анализ геологического строения месторождения Октябрьского и ранее проведенных работ;
- Составлен проект оценочных работ на месторождении Октябрьском.

Основным результатом проведенного комплекса работ будет являться оценка ресурсов вольфрама по категории P_1 и оценка запасов по категории C_2.

Использованные источники

1. *Виноградова Е.А., Алъперович Е.В. и др.* Отчет по заданию: Геологическое доизучение в масштабе 1:200000 на площади 9090 кв.км в пределах листов L-43-XIX,-XX - южная часть Сарышаганского полигона за 1997 - 2001гг. Фонды ГУ МД «Южказнедра», г. Алматы,2002 г.

2. *Цаплин Г.В. и др.* Отчёт Каракамысской ГРП за 1949 г. ГУ МД «Южказнедра», Алматы, 1950.

3. *Блинов Б.П., Сермагулов КС.* Сводный отчёт Каракамысской ПРП за 1948-50 гг. ГУ МД «Южказнедра», Алматы, 1951.

4. *Кичман Э. С, Бочарова А. К, Бандалетов Н. М.* Геология Чу-Илийского региона. Отчёт по доизучению группы листов, охватывающих южную часть Чу-Илийского рудного пояса, с целью пересмотра содержания имеющихся карт и состояния сводной геологической карты масштаба 1:200000 (по состоянию на 1. 01. 79). ГУ МД «Южказнедра», Алматы, 1979.

5. *Виноградова Е.А., Алъперович Е.В. и др.* Отчет по заданию: Геологическое доизучение в масштабе 1:200000 в пределах листов L-43-XXV, -XXVI, -XXXII, -XXXIII в центральной части Шу-Илийского поднятия за 1997 -2002 гг. Фонды ГУ МД «Южказнедра», г. Алматы,2003 г.

6. *Щерба Г.Н., Кудряшов А.В., Сенчило Н.П. и др.* Редкометальное оруденение Казахстана. Алма-Ата, Наука, 1988. 224 с.

7. *Ежов А.И.* Гранитоиды шалгиинского района и связанные с ними послемагматические образования (Центральный Казахстан). М.: Наука, 1964. 181с.

8. *Пламеневская Н.Л.* К петрографической характеристике рудного поля Майкуль. - Тр. Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии. - 1958, вып. 21.

9. *Вохменцев А.Я. и др.* Амазонит. М.: Недра, 1989. 192 с.

10. *Волобуев В. И., Нурпеисов А. Н.* Объяснительная записка к прогнозной металлогенической карте Кендыктасских и Чу-Илийских гор, Западного

Прибалхашья и Южной Бетпакдалы масштаба 1:200000. ГУ МД «Южказнедра», Алматы, 1964.

11. *Щербаков А. С, Гончаров В. Л., Потаскуев В. П. и др.* Отчёт по прогнозно-поисковым работам на уран и комплекс полезных ископаемых в масштабе 1:200000 в пределах Чу-Или-Кендыктасской ураново-рудной провинции на площади 40 тыс. кв. км. ОАО «Волковгеология», Алматы, 1992.

12. Магматические горные породы. Классификация, номенклатура, петрография. 4.1 и 2. - М., Наука, 1985,768 с.

13. Чу - Илийский рудный пояс. Рудные полезные ископаемые. /Под редакцией А. А. Абдулина, В. М. Волкова, Г. Н. Щерба (главный редактор).- Алма-Ата, Наука Каз. ССР, 1980. 287 с.

14. *Волобуев В.И.* Отчёт о поисково-оценочных работах на рудопроявлениях Аякжартас I и Октябрьское за 1973-74 гг. ГУ МД «Южказнедра», Алматы, 1975.

15. *Ковалевский А.Ф.* Металлогеническая карта Южного Казахстана масштаба 1: 500000. ГУ МД «Южказнедра», Алматы, **2000.**

16. *Кузнечевский А. Г. и др.* Отчёт Бетпакдалинской партии о результатах поисковых работ на полиметаллы в Сарытумской зоне за 1972-74г. г. ГУ МД «Южказнедра», Алматы, 1975.

17. *Щерба Г. Н., Полников Г. Л., Жуков* ***П. К.*** *и др.* **Отчёт по теме** «Металлогения Чу-Илийского рудного пояса». Т. V, кн. 1, 2, 3. ГУ МД «Южказнедра», Алматы, 1978.