

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 характеристика и проект геологоразведочных работ в пределах Бие-Бесобинской площади полиметаллических руд (Республика Казахстан)	

УДК 553.3`3/`9:550.8(574.5)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Бахшалиев Тогрул Вилаят-оглы		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ГЭГХ	Ильенок С.С.			

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.

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



Институт природных ресурсов
Направление подготовки 05.03.01 Геология
Кафедра Геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Л21	Бахшалиеву Тогрулу Виляят-оглы

Тема работы:

Геологическая характеристика и проект геологоразведочных работ в пределах Бие-Бесобинской площади полиметаллических руд (Республика 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.).

- Объект исследования Бие-Бесобинская площадь
- Отрасль: рудные и нерудные полезные ископаемые
- ПИ: полиметаллические руды
- материалы, собранные в процессе прохождения практики;
- литературные и фондовые материалы.

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Обзор ранее проведенных работ на данной территории, выбрать перспективные участки в пределах данной площади, выбрать методы исследования, методы отбора проб, назначить сроки выполнения работы.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	-Геологическая карта района работ с контуром перспективного участка

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>
--

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

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:
1. Общая характеристика Бие-Бесобинской площади
2. Методика и обхемы проектируемых геологоразведочных работ
3 Сопутствующие работы.
4.Социальная ответственность при создании проекта геологоразведочных работ в пределах Бие-Бесобинской площади полиметаллических руд
5.Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент	Ильенок С.С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Бахшалиев Тогрул Вилаят-оглы		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2Л21	Бахшалиеву Тогрулу Виляят-оглы

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 – технология поиска проявлений полиметаллов (комплексные руды, среди которых важнейшим являются свинец и цинк). 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: 1. физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; 2. действие фактора на организм человека; 3. приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); 4. предлагаемые средства защиты; 5. (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: 1. механические опасности (источники, средства защиты); 2. термические опасности (источники, средства защиты); 3. электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); 4. пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).	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 вредных и опасных факторов которые могут возникнуть на производстве: Вредные факторы: - повышенный уровень шума и вибрации – (силикоз, профтугоухость, виброболезнь) средства защиты - использование антифонон, виброгасящих настилов, ковриков, рукавиц, насадок Опасные факторы: - Падение с высоты, связанные с неустойчивостью позы, окружающей обстановкой или состоянием здоровья рабочего, средствами защиты - удерживающая привязь, ограждения; - Опасность пожара; причиной этому может служить утечка топлива, либо неисправность оборудования; средства защиты - переносные и передвижные огнетушители, оборудование пожарных щитов, использование огнестойких тканей
--	---

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.	Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при поисковых геологоразведочных работах на: Растительный и животный мир Воздействие на литосферу выражается в нарушении целостности геологического массива и деформации ландшафта ГОСТ 17.6.1.01-83. ГОСТ 14.4.3.02-85
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.	Чрезвычайная ситуация при пожаре в учебной аудитории, меры по предупреждению - памятка соблюдения правил техники пожарной безопасности, система вентиляции для отвода избыточной теплоты от ЭВМ, система автоматической противопожарной безопасности, ликвидация последствий-использование огнетушителей, воды (если горящее вещество растворимо в воде), если не растворимо – песок, асбест, кошма.
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.	- Трудовой Кодекс Российской Федерации. - 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 общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003. - 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. - СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997. - СНиП 21–01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Гострой России, 1997. – с.12.

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Бахшалиев Тогрул Вилаят-оглы		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
2Л21	Бахшалиеву Тогрулу Виляят-оглы

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

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

Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Литературные источники 2. Методические указания по разработке раздела; 3. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы
Нормы и нормативы расходования ресурсов	
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	Бахшалиев Тогрул Виляят-оглы		

Реферат

Выпускная квалификационная работа бакалавра содержит 113 страниц, 5 рисунков, 14 таблиц и 22 источника литературы.

Целью данной работы - являлось на основе изучения геологического строения, в пределах геологического отвода Бие-Бесобинской площади выбрать рациональную методику геологического изучения на полиметаллы, и составить проект поисковых геологоразведочных работ на полиметаллы.

Выпускная квалификационная работа была выполнена с использованием современных компьютерных программ: «CorelDraw», пакета программ Microsoft Office.

В случае положительной оценки объекта предварительные оценочные работы, будут завершены, по возможности, подсчетом запасов по категории C_2 или определением прогнозных ресурсов категории P_1 .

Оглавление

Введение	10
1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИЕ-БЕСОБИНСКОЙ ПЛОЩАДИ.....	12
1.1. Географо-экономические условия проведения работ	12
1.2. Обзор , анализ, качество и оценка ранее проведенных работ.....	14
1.2.1. Обзор ранее проведенных работ	14
1.3.Геологическое строение района работ	18
1.4.Полезные ископаемые.....	47
1.5.Прямые поисковые признаки и геологические предпосылки для поисков месторождений полиметаллов	52
1.6.Гидрогеологические особенности района работ	54
2.МЕТОДИКА И ОБЪЕМЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ	59
2.1. Основные результаты ранее проведенных геологоразведочных работ.	59
2.2 Геологические задачи и методы их решения.....	59
2.3.Подготовительный период и предполевая подготовка.....	62
2.4 Полевые работы.....	64
2.4.1 Топогеодезические работы	64
2.4.2.Поисковые маршруты	67
2.4.3. Геофизические исследования	68
2.4.4. Магниторазведка.....	69
2.4.5. Пешеходная гаммаспектрометрическая съемка	72
2.4.6. Геохимические исследования. Литохимические поиски по первичным ореолам масштаба 1:25000.....	74
2.4.7. Горные работы	74
2.4.8. Проходка шурфов.	75
2.4.9 Засыпка горных выработок.....	75
2.5. Опробование	76
2.5.1 Штуфное опробование	77
2.5.2 Литохимическое опробование.....	78
2.5.9 Технологическое опробование	79
3. СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ	80
3.1 Организация и ликвидация полевых работ.....	80
3.2 Строительство временных зданий и сооружений, технологически связанных с проведением геологоразведочных работ.	80
3.2.1 Транспортировка грузов и персонала	82

3.3 Аналитические работы	82
3.3.1 Пробоподготовка.	83
3.3.2. Аналитические работы.....	84
3.4 Камеральные работы.....	85
3.4.1 Текущие камеральные работы.....	86
3.4.2 Завершающие камеральные работы.....	87
4.СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ НАПИСАНИИ ПРОЕКТА ПОИСКОВЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ПОЛИМЕТАЛЛЫ В ПРЕДЕЛАХ БИЕ-БЕСОБИНСКОЙ ПЛОЩАДИ	89
4.1.Профессиональная(производственная) социальная безопасность в компьютерном помещении.	89
4.1.1. Анализ выявленных опасных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)	90
4.1.2. Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)	94
4.2. Экологическая безопасность (Охрана окружающей среды).....	96
4.3.Безопасность в чрезвычайных ситуациях	98
4.4.Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	100
5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.	103
5.1. Подготовительный период и предполевая подготовка. [I-этап]	103
5.2 Полевые работы [II – этап]	104
5.2.1. Топографические работы	105
5.2.2 Поисковые геологические маршруты	105
5.2.3 Опробование.....	106
5.3 Аналитические работы [III – этап]	107
5.4. Сводный сметный расчет.....	107
Список использованных источников	110

ВВЕДЕНИЕ

В проекте предлагаются методы поисков, позволяющие получить однотипный, основанный на современном техническом обеспечении материал, для чего будут использованы материалы дистанционного зондирования Земли высокой степени разрешения, позволяющие изучать район, как хорошо обнаженный, профильная электроразведка и площадные гравиразведка, магниторазведка, литохимическая съемка, сопровождающееся полным комплексом минералого-геохимических исследований. Результаты этих работ, увязанные с полученными ранее при съемке, поисках и научно-тематических исследованиях материалами, позволят создать единую картину размещения месторождений и проявлений полезных ископаемых в геологической структуре и на ее основе выделить, а потом разведать коммерческие объекты искомых полезных ископаемых.

На перспективных участках, подлежащих оценке, будет в дальнейшем выполнен комплекс оценочных работ, включающий поисково-разведочное и разведочное бурение, подземные горные выработки, детальные (1:5000 – 1:1000 масштаба) геофизические работы (гравиметрия, магнитометрия, электроразведка), полный комплекс опробования, включающий керновое, бороздковое, задиговое и технологическое, аналитические и камеральные работы. Оценочные работы, в случае положительной оценки объекта, будут завершены, по возможности, подсчетом запасов по категориям C_2 или определением прогнозных ресурсов категории P_1 .

К основным задачам работы относятся:

- Анализ геологического строения Бие-Бесобинской площади и ранее проведенных работ;
- Уточнение геологического строения территории, выявление поисковых признаков и геологических предпосылок рудной минерализации;
- Выявление и уточнение расположения, проявлений полиметаллических руд на основе карты закономерности размещения полезных ископаемых.

- Наметить сеть геологоразведочных работ и установить наиболее эффективные методы поисков для перспективной оценки участка.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИЕ-БЕСОБИНСКОЙ ПЛОЩАДИ

1.1. Географо-экономические условия проведения работ

Район работ расположен на территории Мойынкумского района Жамбылской области. Он располагается в пределах территории военного ракетного полигона «Сарышаган» и территории лесхоза «Бурылбайтал». С первым необходимо согласовывать условия безопасного проведения работ, а на территории второго геологоразведочные работы можно производить, согласовав природоохранные мероприятия с руководством, что должно быть оговорено соответствующим протоколом при определении экологических условий проведения работ.

Рельеф проектируемой площади бугристый и представлен мелкосопочником. Большинство сопок имеют высоту 10-20 м и с крутизной склонов 8-10°, они преимущественно округлой и куполовидной формы[5]. Переход от ложбин к сопкам плавный. Многие понижения и котловины заняты солончаками. В северной части встречаются островершинные сопки с крутизной склонов до 20°. Относительные отметки колеблются от 397 м до 510 м, максимальные относительные превышения составляют 30 – 50 м. Самая высокая точка расположена на юго-западе от центра участка работ с отметкой 510 м (буг. Уйсембай) [5], а низкая на востоке участка. В целом по участку наблюдается понижение рельефа на восток от центра участка, что образует котловину с уклоном на восток.

Гидрографическая сеть представлена пересохшими мелкими речками и саями, без постоянного водопритока, единственным источником их насыщения, служат редкие дожди в осенне-весенний период, а также талые воды. Одна из таких рек находится в северной части участка -. Шакшагалалы, с движением водотока на северо-восток. Водоемов с постоянным водопритоком на территории работ нет. Единственным источником воды являются редкие колодцы глубиной 1-3 м и наполняемостью до 2000л/час. Вода в некоторых колодцах солоноватая и соленая. По всему участку также расположены водокачки, построенные еще в XX веке, которые использовались перегонщиками

скота для водопоя [5].

Климат района работ резко-континентальный с большим колебанием 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°C, ночью -18-25°C, минимальная достигает - 43°C. Устойчивый снежный покров образуется в декабре и держится около трех месяцев, его толщина достигает 12 см. Лето (май – сентябрь) сухое и жаркое с сильными ветрами. Температура воздуха днем 25-32°C, максимальная 45°C, ночью 16-22°C.

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. Все населенные пункты удалены от центра участка работ. Наиболее близкий расположен в 30 км на восток п.(ст) Кашкентениз, добраться до которого можно по грунтовой дороге, последняя пересекает участок с запада на восток. В районе работ в радиусе 60 км расположены мелкие поселки и железнодорожные станции. Вдоль восточной границы участка работ в 4 км проходит автомагистраль Астана –Алматы и железная дорога Караганда-Чу. Вся сеть грунтовых дорог на участке в восточном направлении имеет выезды на магистраль.

Наем рабочей силы на месте исключается из-за недостатка в районе трудовых ресурсов. Линии электропередачи, телефонной связи сосредоточены в

населенных пунктах и вдоль автомагистралей. Оперативная связь с базой в г. Алматы может осуществляться только по спутниковому телефону.

Транспортировка персонала и грузов с базы в г. Алматы на участок и обратно будет осуществляться автомобильным транспортом по автотрассе Алматы – Астана – 510 км. Дальнейшее передвижение возможно только по полевым дорогам. С автотрассой полевой лагерь будет связывать временная грунтовая дорога, непроходимая в осеннее - весенний период и после выпадения осадков. Такие дороги относятся к категории бездорожья. В дождливую погоду передвижение могут осложнить имеющиеся на участке солончаки.

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 и родников, в большинстве случаев это соленая вода. В случае большой потребности воды, возможно, использовать водокачки, расположенные на участке работ.

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

1.2. Обзор , анализ, качество и оценка ранее проведенных работ

1.2.1. 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) [23].

Поисково-съёмочные 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[5] 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, С. Б. Бакировым, А. П. Коробкиным, А. Г. Кузнечевским, П. А. Белых, И. И. Парецким, В. А. Костюшиным, В. И. Серковым, Б. Д. Даутовым, Н. Ф. Снегиревым, В. Н. Старовым, Р. Х. Файзуллиным и другими [5].

Итогом общих и специализированных поисков явилось обнаружение месторождений свинца и цинка –Бие Восточное, олова - Прибалхашское, Казариновское, Бие, висмута – Двухметалльное, а также большого количества проявлений и пунктов минерализации цветных и редких металлов, золота, плавикового шпата и др. [23].

На всех известных и вновь выявленных месторождениях и перспективных рудопроявлениях в разные годы, в основном в семидесятые-восемидесятые, выполнялись поисково-оценочные и разведочные работы. Из поисковых работ особо следует выделить работы В. И. Волобуева, который, в 1974-76гг. провел в масштабе 1:10000 поиски редкометалльных месторождений на Восточно-Каибской площади. Рудоносные структуры оценивались горными выработками и бурением. Вслед за этим им же в 1978г. выполнены производственно-тематические работы по оценке рудоносности той же площади, на основании которых сделан вывод о необходимости продолжения здесь поисков промышленного оруденения олова, вольфрама, свинца, и цинка [5].

В результате проведённых поисково-съёмочных 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 «Южказгеология» 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[23].

Подавляющая часть радиометрических работ на исследованной территории выполнена подразделениями Волковской экспедиции, в последствии производственного геологического объединения (ВПГО).

В 1956 г. практически на всей площади проводилась аэрогамма - съёмка масштаба 1:25000 с комплексной станцией АСГМ-25 (с магнитным каналом).

Основная информация о строении магнитного поля получена в результате проведения аэромагнитных съёмок в комплексе со съёмками радиометрическими[5].

Первое полное и достаточно детальное представление о строении поля ΔT получено в результате проведения аэромагнитной съёмки масштаба 1:25000 в 1956 г. феррозондовым ΔT магнитометром АМ-11 (Цыганков, 1957). В том же году аэромагнитной съёмкой масштаба 1:500000 была изучена акватория озера Балхаш и его западное побережье (Ерусалимский, 1956-57).

С 1965 по 1978 г. в районе проводились детальные гравиметрические работы масштабов 1:25000 – 1:50000 на отдельных площадях, перспективных для выявления рудных месторождений. Сеть наблюдений $0,5 \times 0,5$ и $0,5 \times 0,25$ мГл. Наблюдения проводились современными высокоточными гравиметрами типов ГАК – 7Т, ГР/К, «Дельта-2» и др. [23].

Пересъёмка остальной части района в масштабе 1:200000 по сети 3×2 км

проведена в 1978-1980 гг.

Последние гравиметрические работы в масштабе 1:50000 были проведены в 1985-1989 г. Каибской ГФП в пределах северо-восточного эндо- и экзоконтакта Каибского массива по сети $0,5 \times 0,5$ и $0,5 \times 0,25$ см (Скрипниченко, 1985-89); Результаты этих работ были использованы при построении карт локальных аномалий поля Δg .

1.2.2 Анализ качества и оценка ранее проведенных работ

Изложенный выше материал дает представление о степени и качестве геологической, геофизической и геохимической изученности района, позволяющей сделать выводы о степени его опоискованности.

Контрактная территория достаточно хорошо опоискована с поверхности, хотя северо-западная ее часть входит в территорию Сарышаганского полигона, и в связи с этим опоискована несколько слабее. В частности не опоискованными остались положительные магнитные аномалии в районе железорудного месторождения Караунгур.

Большинство найденных при поисковых работах рудных объектов в пределах всей контрактной территории остались недооцененными по экономическим причинам. Наличие в Казахстане крупных редкометалльных и полиметаллических месторождений, сконцентрированных в более освоенных районах, не требовало развития еще одного, расположенного в пустынной малонаселенной местности вблизи полигона и не имеющего ни одного крупного месторождения.

Бие-Бесобинская площадь изобилует мелкими месторождениями, проявлениями и пунктами минерализации олова, цинка, вольфрама и флюорита, но крупных объектов здесь не было установлено. Это объясняется недооцененностью найденных месторождений на глубину: поиски ориентировались на глубину залегания кровли массивов (50-150 м) без учета сложного полихронного и полиформационного строения последних. Также недостаточно внимания уделялось попутным компонентам руд, таким как TR,

Ta, Nb, Be, Li, могущим свидетельствовать о принадлежности оруденения не к центральноказахстанскому (W, Mo, Bi) типу, а к бетпакдалинскому (W, Mo, Bi, Sn, Be) или актюзскому (Sn, Zn, Pb, TR). Не исключено, что разновозрастное оруденение может быть совмещено в пределах одного рудного узла, рудного поля или одного месторождения.

1.3. Геологическое строение района работ

В геологическом строении Бие-Бесобинской площади принимают участие осадочные, вулканогенно-осадочные и вулканогенные силурийские и девонские стратифицированные образования, резко несогласно перекрытые карбонатно-терригенными фаменско-каменноугольными отложениями, слагающими наложенные мульды. Кембрийские отложения развиты незначительно и образуют небольшой выход в северо-западной части территории. Интрузивные образования представлены гранитоидами восточной части крупного полихронного Каибского и слабо эродированных Шолпанского и Биесского массивов. Кроме того в пределах проектируемой площади наблюдаются многочисленные мелкие тела гранит-порфиров, аляскитов и сиенитов, а также поясовые дайки разного состава. Рыхлые четвертичные отложения развиты слабо.

Стратиграфия. Среди стратифицированных образований преобладают силурийские и девонские.

Палеозойская эратема

Кембрийская система

Бурултасская свита ($E_{2-3} br$) слагает небольшой участок в северо-западной части территории и представлена олигомиктовыми песчаниками и алевролитами, среди которых отсутствуют характерные для этой свиты кремнистые породы и базальты. Общая мощность свиты около 1400 м. Возраст установлен по фаунистическим остаткам[7].

Силурийская система

Нижний отдел

Шолпанская сврия ($S_1\check{s}l$) представлена морскими флишоидными терригенными отложениями. Свита обнажается в западной (крыло Шакшагайлинской синклинали) и центральной (ядро Шолпанской антиклинали) частях проектируемой территории. Контакт серии с нижележащими отложениями неизвестен. Серия согласно перекрывается жантынской свитой нижнего-верхнего силура. Породы, слагающие шолпанскую серию, смяты в удлиненные, линейные складки с крутым ($50-80^\circ$) падением крыльев, часто осложненные мелкими складками более низких порядков. Складчатая структура нарушена надвигами и крутопадающими разломами.

Шолпанская серия начинается пластом красновато-бурых мелкогалечных полимиктовых конгломератов с прослоями гравелитов. Мощность их не менее 200-300 м. Серия имеет трехчленное строение. В низах разреза залегает мощная (1000-1500 м) ритмично построенная толща переслаивания мелкогалечных конгломератов, гравелитов, песчаников, алевролитов и туфоалевролитов. Ритмы начинаются с пластов конгломератов и заканчиваются прослоями светлоокрашенных туфоалевролитов[7]. Мощность ритмов 3-7 м. В Шакшагайлинской синклинали в ур. Караунгур в низах разреза толщи прослеживается прерывистый пласт скарированных известняков, возможно являющийся олистостромовым горизонтом. Характерной особенностью нижней толщи является наличие в ней вулканомиктовых конгломератов с галькой базальтов и очень редких маломощных (до 1 м) прослоев базальтов, аналогичных содержащимся в гальке.

Вверх по разрезу грубообломочные разности пород постепенно исчезают, ритмы начинаются со средне- и мелкозернистых песчаников. Мощность ритмов при этом уменьшается до 1,5-2 м и в них возрастает доля алевролитовой составляющей.

Выше по разрезу терригенные отложения шолпанской серии становятся более грубообломочными: в низах ритмов появляются крупнозернистые песчаники, иногда содержащие редкую гальку алевролитов, уменьшается доля

алевролитовой составляющей, почти исчезают туфоалевролиты и появляются редкие прослои известковистых алевролитов.

Общая мощность серии приблизительно оценивается как 3000-3500 м[5].

По редким находкам фаунистических остатков возраст серии определяется как венлокский.

Нижний-средний отделы нерасчлененные

Жантынская свита ($S_{1-2} \text{ жп}$) согласно залегает на отложениях шолпанской серии. В составе свиты выделяются две пачки:

1. Нижняя пестроцветная, представленная ритмичным переслаиванием вишнёвых, лиловых мелкозернистых песчаников со светлоокрашенными серыми, зеленовато-серыми мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. Мощность ритмов от 5-6 м до 96 м.

2. Верхняя красноцветная, представленная плитчатыми, в нижней части горизонтально слоистыми вишнёвыми мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. В верхней части исчезают алевролиты и в песчаниках появляется косая слоистость и редкие маломощные (до 10 см) прослои сероцветных песчаников. В верхней пачке прослеживаются 2 маломощных 1 и 2 м пласта базальтов – 160 м

Свита перекрывается несогласно отложениями приозёрской серии нижнего – среднего девона.

Органических остатков в жантынской свите не обнаружено, и возраст её определялся Л.М. Палец условно по положению между венлокским и нижнедевонскими отложениями, как лудловский[7].

Мощность жантынской свиты не менее 600 м.

Выше её практически повсеместно без видимого несогласия залегает балатенгизская свита верхнего силура.

Верхний отдел

Балатенгизская свита (S_{2bl}) повсеместно без видимого несогласия налегает на жантынскую свиту. Балатенгизская свита составляет ядро Шакшагайлинской синклинали, участвует в строении крыльев Малошакшагайлинской и Шолпанской антиклиналей.

Стратотип свиты находится в 800 м к северу от выс. 394, к югу от ур. Балатенгиз. Разрез свиты, составленной Л.М. Палец [5], имеет следующее строение:

1. Сиреневато-серые, красные средне – и крупнозернистые вулканомиктовые

песчаники и туфопесчаники содержат линзу (мощность 10 м) светло-серых, розовато-красных полнокристаллических известняков, из которых собраны кораллы: *Axulolites moribundus* (Sok.), *Favosites mikhnevichi* Kov., *F. similis* Sok., *F. pactum Chekhovich*, *F. cf. tchernyshevi* Bond., *F. aff. fungites* Sok., *F. pseudoforbesei* Sok., *Heliolites interstinctus* Linn., *H. aff.*

portentosus Bond., *Propora* sp.; брахиоподы: *Lissatrypa ex gr. linguata* (Buch.), *Atrypa ex gr. reticularis* W., *Spirigerina cf. supramarginalis* (Khalf.), *Stegorhynhella angaciensis* Tchern., *Gracianella plicumbra* Johnson et Bucot – 58 м

2. Грязно-зелёные неравномернозернистые туфопесчаники и гравелиты, переслаивающиеся с сиренево-серыми разностями и литокристаллокластическими туфами андезитового состава темно-зелёного и красновато-коричневого цвета – 140 м

3. Серые, сиреневато-серые лавы дацитового состава – 52 м

4. Гравелиты грязно-зелёные, зеленовато-серые, вулканомиктовые, переслаивающиеся с песчаниками и горизонтами ярко-зелёных и сиреневато-серых алевролитов и туфопесчаников. Вверху переходят в ненасыщенные конгломераты – 38 м

5. Конгломераты крупногалечные до мелкогалечных, содержащие горизонты гравелитов и песчаников – 50 м

6. Зеленовато-серые, грязно-зелёные эпидотизированные песчаники с горизонтами гравелитов и мелкогалечных конгломератов – 95 м
Мощность разреза – 423 м.

Более полно верхняя часть разреза представлена в 4 км к ЮЗ от выс. 394 м, где выше лав дацитового состава (слой 3) залегают вулканомиктовые песчаники и гравелиты сиреневато-серого цвета с горизонтами конгломератов. Мощность пачки 500-700 м.

Общая мощность свиты оценивается в 750-900 м.

В результате ГДП-200[22] установлена значительно большая распространённость балатенгизской свиты. Нижняя часть балатенгизской свиты представлена переслаиванием конгломератов гравелитов и песчаников. Переслаивание не ритмичное (по крайней мере, ритмичность не улавливается при слабой обнажённости). Выше по разрезу в северном крыле Кашкентенизской синклинали появляются в значительном количестве пласты андезитов, и туфов, а также пластовые субвулканические тела тех же андезитов[5]. Разделить субвулканические образования и пласты при слабой обнажённости и интенсивном ороговиковании невозможно, поэтому существенно эффузивная пачка показана на карте единым телом.

К западу от Кашкентенизской синклинали количество эффузивных пород в разрезе постепенно уменьшается. Средняя пачка становится всё более терригенной по составу, где преобладают песчаники различной зернистости с прослоями конгломератов, гравелитов, алевролитов, туфогравелитов, туфопесчаников, и, иногда, редкими маломощными пластами андезитов. При этом из разреза исчезают вулканомиктовые и валунно-галечные конгломераты.

Верхняя пачка свиты представлена терригенными отложениями.

Общая мощность свиты, вероятно, изменчива и колеблется в пределах 1500-2000 м[5]. Свита с резким несогласием перекрывается конгломератами кашкентенизской свиты верхнего силура. Возраст балатенгизской свиты определяется как верхнесилурийский (пржидольский) на основании содержащихся в ней фаунистических остатков.

Субвулканические образования балатенгизской свиты. Андезиты (αS_2) выделены в подстилающих балатенгизскую свиту терригенных отложениях в западной части территории, так как в толще самой свиты, интенсивно ороговикованной, их практически невозможно отличить от пластов, обладающих тем же составом, структурой и текстурой и сходным характером контактов, часто отмеченных брекчиями. Представлены тела серыми, чаще всего, крупнолейстовыми андезитами. Форма тел вытянутая и овальная, характерны силлообразные межпластовые тела. Размеры тел не превышают 1 кв. км [5].

Кызылжолская свита (S_2kz) сложена буровато-красными конгломератами и рифогенными известняками. Для нижней части разреза характерны крупные рифовые постройки – акканские известняки (за пределами проектируемой площади), являющиеся стратотипом акканского горизонта местной стратиграфической шкалы. В южной части площади в верхней части разреза присутствуют мелкие полуразрушенные рифовые постройки, несущие остатки фауны акканского и токрауского горизонтов, а также появляются тонкие прослои вишнево-красных песчаников и алевролитов. Оба комплекса фаунистических остатков характеризуют возраст отложений как верхнесилурийский (лудловско-пржидольский). Общая мощность свиты 1500-1600 м. Контакты с нижнесилурийской шолпанской серией – тектонические. Кызылжолская свита несогласно перекрывается буроцветными конгломератами пржидольской кашкантизской свиты [7].

Кашкантизская свита ($S_2k\check{s}$). Выходы кашкантизской свиты протягиваются полосой северо-западного направления, начинаясь в 5 км к западу от ст. Кашкантиз до района бугра Сарытума, где они перекрываются фамен-каменноугольными образованиями Акжар-Сарытумской мульды.

Кашкантизская свита слагает ряд выходов в крыльях Архарлинской синклинали и в 5 км к востоку от кол. Шалап.

К западу от ст. Кашкантиз свита представлена в нижней части зелеными, плохо сортированными конгломератами с плохо окатанной галькой

преимущественно зелёных песчаников. Очень редко встречается крупная галька криноидных известняков. Выше по разрезу конгломераты становятся более полимиктовыми, лучше сортированными и галька в них, представленная песчаниками, огнейсованными гранитами, кремнистыми породами, имеет лучшую окатанность. В верхах разреза цвет приобретает буроватый оттенок, появляются прослои мелкогалечных конгломератов, гравелитов, песчаников, иногда алевролитов. Мощность свиты достигает 1200 м. Органических остатков в ней не установлено[5].

Включающий линзы известняков с фауной токрауского горизонта разрез, составленный в 5 км к западу от ст. Кашкантиз, и предлагавшийся ранее как стратотипический, принадлежит нижележащей балатенгизской свите. Кашкантизская свита в этом районе несогласно перекрывает отложения шолпанской серии S_1 и балатенгизской свиты S_2 и перекрывается согласно шакшагайлинской свитой D_1 и несогласно – базальными конгломератами приозёрской серии D_{1-2} .

В целом кашкантизская свита представляет собой переходные слои от силура к девону. Она нигде не охарактеризована фаунистическими остатками. Её возраст условно принимается как верхнесилурийский (пржидольский) по залеганию между фаунистически охарактеризованными балатенгизской (S_2) и шакшагайлинской (D_1) свитами[5].

Терригенная толща (S_{2t}) распространена на ограниченной территории к северо-западу от урочища Шолпан, где образует небольшую наложенную синклиналь, залегающую несогласно на шолпанской серии нижнего силура. По описанию Л.М. Палец (Чу-Илийский... Геология..., 1980) толща имеет трехчленное строение: нижняя пачка представлена переслаиванием темно-зеленых вулканомиктовых конгломератов и гравелитов с песчаниками и алевролитами; средняя пачка – темно-зелёные и темно-серые алевролиты с прослоями мелкозернистых песчаников; верхняя пачка – ритмичное переслаивание палево-серых полимиктовых конгломератов и гравелитов, песчаников и темно-зелёных до чёрного аргиллитов. Мощность толщи 350-400

м. По всему разрезу в темных алевролитах встречаются граптолиты *Pristiograptus* sp., *Pseudomonoclicis* (?) sp., свидетельствующие о позднесилурийском, предположительно токрауском возрасте вмещающих отложений.

Девонская система

Девонские образования представлены коктаасской, шакшагайлинской свитами и приозерской серией, принадлежащими к разным фациально-тектоническим зонам. Коктаасская свита развита в зоне изолированных вулканариев, а шакшагайлинская свита и приозерская серия – в пределах Центрально-Казахстанского вулканического пояса.

Нижний отдел

Шакшагайлинская свита ($D_{1šk}$) выделена Э.С. Кичманом[7] в 1978 г. На основании находок девонских трилобитов Э.С. Кичман вслед за Н.Г. Марковой [9], отнес к шакшагайлинской свите подстилающие её силурийские отложения, похожие по литологическому составу на нижнюю пачку свиты, где им была найдена фауна.

В процессе работ по ГДП-200[22], было установлено, что шакшагайлинская свита имеет весьма ограниченное распространение и образует две небольшие синклинали, вытянутые, вероятно, вдоль разлома СЗ направления, хорошо дешифрирующиеся на МАКС. Юго-восточная структура расположена вблизи кол. Ортажартас, а северо-западная – в четырёх км к СЗ.

В северном крыле Ортажартасской структуры наблюдается полный разрез шакшагайлинской свиты, согласно залегающей на зелёных среднегалечных полимиктовых конгломератах кашкентенизской свиты верхнего силура.

– Переслаивание мелкогалечных зелёных полимиктовых конгломератов с тёмно-вишнёвыми алевролитами -150 м

– Темно-вишнёво-коричневые алевролиты. В верхней и нижней частях пачки – маломощные линзующиеся пласты туффитов. В средней части

пачки – слой (до 0,5 м) серых среднезернистых известковистых песчаников – 52 м

- Переслаивание коричневых, иногда розовато-вишневых средне – и мелкозернистых песчаников – 6,5 м

- Переслаивание коричневых мелкозернистых песчаников и вишнёвых алевролитов – 4,5 м

- Переслаивание коричневых и серых мелко- и среднезернистых песчаников. В верхней половине слоя – тонкие прослои алевролитов с остатками флоры очень плохой сохранности – 14 м

- Переслаивание плитчатых серых, розовато-серых среднезернистых и коричневых мелкозернистых песчаников – 11,5 м

- Переслаивание плитчатых серых, коричневых, розовых, вишнево-розовых мелко - средне- и средне - крупнозернистых песчаников. В основании пласт мелко - среднегалечных конгломератов. В верхах слоя – прослои алевролитов с остатками флор и серые плотные среднезернистые туфопесчаники – 10 м

- Переслаивание грубозернистых, крупнозернистых, среднезернистых, реже мелкозернистых коричневых, серо-розовых, розовых, коричнево-красных песчаников с редкими прослоями гравелитов; иногда конседиментационные брекчии алевролитов на плоскостях напластования – 87

Мощность по разрезу ~ 350 м.

Мощность свиты ~350 м[5]. В северо-восточной структуре центральная её часть перекрыта рыхлыми отложениями и в крыльях обнажена только нижняя часть разреза. Здесь в прослоях желтоватых туффитов в 1977 г. Э.С. Кичманом были собраны трилобиты *Odontochile cf. pristina* Max., *Phacops ex gr. fecundus* Bar. *Phacops sp.*, *Homalotidae* по заключению М.К. Аполлонова, определяющие возраст отложения как ранний девон (кокбайтальский горизонт) [5].

Шакшагайлинская свита согласно залегает на кашкантийской свите верхнего силура. Перекрывающих её образований не установлено. Возраст

свиты принимается как нижнедевонский по содержащимся в ней остаткам фауны[5].

Коктасская свита ($D_1 kt$). развита на незначительной площади и обнажается только в северо-западной части проектируемой площади. Залегаёт с несогласием на бурултасской свите среднего-верхнего кембрия и за пределами отвода согласно перекрываются терригенными породами дегрезской свиты нижнего - среднего девона. Свита, сложена красно-бурыми конгломератами, песчаниками, андезитами и характеризуется выдержанностью пластов по мощности и простиранию.

Мощность толщи около 1000 м.

Возраст коктасской свиты принимается как нижнедевонский, так как в её стратопипе в Чу-Илийских горах обнаружены остатки флоры сарджальского возраста.

Нижний-средний отделы нерасчлененные

Приозерская серия ($D_{1-2} pr$). Серия имеет отчётливое трёхчленное строение. Повсеместно серия фиксируется изрезанным положительным региональным магнитным полем интенсивностью 3-7 нТл[7].

Нижняя толща ($D_1 pr_1$) 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 ($D_{1-2} pr_2$) сложена переслаиванием коричневатого-серых, желтовато-серых, красноватых песчаников с дацитами и туфами риолитового, риодацитового состава. Местами разрез толщи обедняется эффузивами и становится существенно терригенным[5].

Общая мощность средней толщи 800-900 м.

Верхняя толща ($D_2 pr_3$) по составу существенно вулканогенная. Сложена серыми, розовыми, сиреневыми литокристаллокластическими и кристаллокластическими риолитовыми туфами с прослоями риолитовых лав и, реже, вулканических песчаников. Риолиты, как правило, представлены флюидальными, сферолоидными и сферолитовыми разностями лиловато-коричневого, серо-розового, коричневого и красного тонов. Вблизи поверхностей лавовых потоков флюидалной текстуры часто наблюдаются кластиты. 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 кашкентенизской свиты S_2 , и несогласно перекрываются угузтауской свитой среднего девона. Возраст свиты датируется по содержащимся в ней флористическим остаткам[5].

Субвулканические и жерловые образования среднедевонского возраста. Риолиты (λD_2). Жерловые образования представлены некками, выполненными риолитами, лавобрекчиями и густообломочными туфами риолитов. Размеры некков обычно не превышают 0,5 кв. км, форма округлая или овальная, иногда характерны извилистые контакты.

Субвулканические тела представлены различного типа риолитами. Среди них наблюдаются серые и серовато-розовые порфировые, серые, серовато-коричневые, красноватые флюидальные, массивные и флюидальные сферолитовые. Породы часто изменены, окварцованы, серицитизированы. Форма тел изометричная, неправильная, дайкообразная. Размеры тел от 0,3 до 2 кв. км.

Девонская и каменноугольная системы нерасчлененные

Фаменский ярус и нижнетурнейский подъярус нерасчлененные ($D_3 - C_{1t_1}$)
Выделяются в Акжар-Сарытумской мульде в северо-восточной части

территории. Представлены красноцветными песчаниками и конгломератами иногда с прослоями и линзами марганцевых руд в нижней части разреза.

Мощность этих отложений в Акжар-Сарытумской мульде колеблется от 300 до 400 м.

Марганцевые руды сосредоточены в северной части Акжар-Сарытумской мульды (за пределами проектируемой территории). Рудные залежи приурочены к самым низам разреза и представлены обычно переслаиванием красноцветных конгломератов, гравелитов, песчаников и пероксидных руд. Минеральный состав руд: браунит, псиломелан, пиролюзит. Наибольшая мощность рудоносного горизонта (до 50 м) отмечена на месторождении Акжар-Сарытума. В других местах она обычно не превышает 10 м.

Фаменский и турнейский ярусы нерасчлененные (D₃- C_{1t}). Выделяются в Каракамысской мульде в юго-восточной части территории. 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 спорадически 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, состоящая из зеленовато-серыми и зелёными разномерными песчаниками с прослоями бурых конгломератов, гравелитов и крупномерных 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[22].

Общая мощность толщи 320-540 м.

Верхнетурнейский подъярус (C_{1t2}) Фаунистически охарактеризованные верхнетурнейские отложения установлены в Акжар-Сарытумской мульде. Они представлены переслаиванием серых, темно-серых, желтовато-серых песчаников, известковистых песчаников, песчаных известняков и

известняков. Известняки выдержаны по простиранию и образуют чётко выраженные в рельефе гряды.

В Акжар-Сарытумской мульде в основании разреза прослеживается прерывистый пласт конгломератов.

Общая мощность толщи – 260 м.

Нижневизейский подъярус (C_{1V1}) участвует в строении Акжар-Сарытумской и Каракамысской мульды и являются продолжением разреза верхнего турне. Граница между ними определяется по фауне. Отложения нижнего визе представлены зеленовато-серыми полимиктовыми и серыми существенно кварцевыми песчаниками с прослоями песчаных известняков, известняков, мергелей, спонголитов, углистых алевролитов и углей.

Общая мощность отложений колеблется от 200 до 500 м.

Средневизейский подъярус (C_{1V2}) слагает центральные части мульды. К их выходам, обычно, приурочены понижения в рельефе, часто перекрытые рыхлыми отложениями. В результате выделяются две литологические пачки: нижняя зелёно-сероцветная, охарактеризованная фауной яговкинского горизонта, и верхняя пестроцветная без фаунистических остатков. Нижняя пачка сложена серыми, серо-зелёными песчаниками, в ряде случаев переслаивающихся с алевролитами. Иногда наблюдаются прослои известняков, песчаных известняков и известковистых песчаников, особенно характерные для Каракамысской структуры. Мощность пачки 45-300 м[5].

Верхняя пачка представлена переслаиванием зелёных, розоватых, бурых и серых песчаников с прослоями алевролитов, гравелитов, реже конгломератов, известковистых песчаников, мергелей. Характерной особенностью пачки является наличие прослоев алевролитов и песчаников с глинисто-известковистыми стяжениями. Мощность пачки до 450 м.

Общая мощность средневизейских отложений - 500-800 м.

Кайнозойская эратема

В пределах проектируемой площади рыхлые кайнозойские отложения развиты слабо и представлены делювиально-пролювиальными, аллювиально-пролювиальными и такырно-солончаковыми образованиями в понижениях рельефа.

Неоплейстоцен, верхнее звено – голоцен нерасчлененный

Делювиально-пролювиальные отложения (dpQ_{III-IV}) в пределах территории представлены супесями, суглинками, суглинисто- и песчано-щебнистым материалом, мощностью 2-2,5 м, накапливавшимся в пониженных частях рельефа[5].

Голоцен

Аллювиально-пролювиальные отложения (apQ_{IV}) слагают русла рек и временных потоков и представлены песчано-гравийно-галечными и песчано-гравийно-щебнистыми отложениями, обычно плохо сортированными. Состав гальки зависит от размываемых пород. Мощность отложений не превышает 3-4 м.

Такырно-солончаковые отложения (IQ_{IV}) 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[5].

Интрузивные породы

Интрузивные образования слагают Каибский и Биеский гранитоидные массивы, а также многочисленные мелкие тела и дайки[1].

Среднедевонские интрузии

Малые тела гранит-порфиров ($\gamma\pi D_2$) развиты в юго-восточной части территории, где слагают серию небольших тел неправильной формы к северу от Каракамышской мульды[7].

Это – розовые порфировидные породы с тонкозернистой основной массой. Вкрапленники представлены округлыми зернами кварца, щелочным полевым шпатом и плагиоклазом. Основная масса сложена теми же

минералами и имеет микрогипидиоморфную, иногда микропегматитовую структуру.

Гранит-порфиры прорывают образования приозерской серии, в верхнедевонских-нижнекаменноугольных отложениях не встречаются.

Раннепермские интрузии представлены четырьмя комплексами: жалгызским лейкогранитовым, сарыбулакским субщелочным лейкогранитовым, кокдомбакским монцодиоритовым и торангылыкским сиенитовым.

Жалгызский интрузивный комплекс ($lyP_1 \text{ žl}$). Лейкограниты жалгызского комплекса слагают примерно 60% поверхности Каибского 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[5].

Сложены породы кислым зональным плагиоклазом (до 20%), щелочным полевым шпатом – пертитом с характерной слабо проявленной микроклиновой решеткой и безрешетчатым ортоклаз-пертитом (до 40%), кварцем (до 35%), биотитом, плеохроирующим от темно-бурого, почти черного до светло-бурого (до 3%). Спорадически в I фазе встречаются единичные зерна роговой обманки[1]. 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 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, а сами рвутся субщелочными лейкогранитами раннепермского сарыбулакского и аляскитами позднепермского кызылрайского комплекса.

Сарыбулакский интрузивный комплекс (lyP₁sr). Породы комплекса представлены исключительно субщелочными существенно щелочнополевошпатовыми биотитовыми лейкогранитами. Субщелочные лейкограниты имеют окраску от бледно-розовой до ярко-розовой, порфировидные. Сложены ортоклаз-пертитом (40-50%), зональным плагиоклазом (до 20%), кварцем (до 35-40%), биотитом, плеохроирующим в серовато-бурых тонах от темно-бурого, почти черного, до светло-бурого (до 5%). Постоянно присутствует альбит, обрастающий по периферии зерна ортоклаз-пертита в виде тонкой каймы и слагающий пертиты замещения. В лейкогранитах последней (IV) фазы и часто в жильных породах присутствует мусковит в количестве до 1%. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом и рудным. Структура пород гипидиоморфнозернистая, характерны пойкилитовые включения мелких зерен плагиоклаза в ортоклаз-пертите[5].

По минеральному составу и структуре субщелочные лейкограниты сарыбулакского комплекса весьма сходны с лейкогранитами жалгызского, но отличаются отсутствием микроклин-пертита при значительно более высоких содержаниях щелочного полевого шпата, меньшей степенью порфировидности и окраской пород[5].

В сарыбулакском комплексе отчетливо выделяются 4 интрузивные фазы,

различающиеся между собой по зернистости: I – крупнозернистая, II – среднезернистая, III – мелкозернистая, IV – тонко- мелкозернистая. Многочисленные жильные образования представлены тонко- мелкозернистыми слабопорфировидными, аплитовыми очень редкопорфировидными и тонкозернистыми редкопорфировидными субщелочными лейкогранитами. Последняя разновидность, как и лейкограниты в зоне закалки имеют светло-желтый, желто-розовый и желтовато-серый цвет[1].

Субщелочные лейкограниты сарыбулакского комплекса иногда несут мелкие (не более 20 см в диаметре) оплавленные ксенолиты диоритов.

Контакты с вмещающими породами обычно четкие. Иногда на контактах лейкогранитов I фазы со стратифицированными образованиями возникают контактовые брекчии, в которых наблюдаются как обломки вмещающих пород, так и лейкогранитов. Мощность этих брекчий не превышает 1 м, размер обломков достигает 10-15 см. Наличие контактовых брекчий свидетельствует о быстром застывании магмы и большой скорости её подъёма. В таких контактах заметен слабый обмен веществом между вмещающими породами и гранитами, выраженный в повышении содержания плагиоклаза и биотита в гранитах и слабой калишпатизации вмещающих пород[5]. Обычным контактовым изменением вмещающих пород является ороговикование.

Субщелочные лейкограниты образуют небольшие по размерам (15-40 кв. км) плоские лополиты с центриклинальным падением фазовых тел под углами 40-70°, при этом мощность последних не превышает 200 м. Выходы пород сарыбулакского комплекса прослеживаются цепочками, вытянутыми в СЗ и СВ направлениях, что свидетельствует об их приуроченности к разрывным нарушениям.

В крупных гранитоидных массивах, центральные части которых сложены лейкогранитами жалгызского комплекса, интрузивы субщелочных лейкогранитов сарыбулакского всегда располагаются по периферии, часто придавая массивам ромбообразные очертания. Во многих случаях мелкие пространственно сближенные тела сарыбулакских лейкогранитов сливаются в

единый массив, где отдельные центры внедрений отмечены кольцеобразными гребневидными выступами поздних фаз[7].

Субщелочные лейкограниты III фазы сарыбулакского комплекса прорывают фаменские отложения Карабиинской мульды (за пределами отвода). Кроме того, лейкограниты сарыбулакского комплекса прорывают образования жалгызского комплекса. Прорываются они монцодиоритами кокдомбакского (P_1), аляскитами кызылрайского (P_2) интрузивных комплексов, а также поясовыми дайками.

По этим взаимоотношениям возраст сарыбулакского комплекса принимается как раннепермский.

С I фазой сарыбулакского комплекса за пределами территории связаны месторождения облицовочных гранитов Жельтау – I, III, V, VII, XI (L-43-XXVI) [22].

Кокдомбакский комплекс ($\mu\delta P_1 kk$). Монцодиориты кокдомбакского комплекса слагают малое тело сложной формы в крайней северо-западной части площади. Взаимоотношения их с другими комплексами известны за пределами проектной территории. Они прорывают лейкограниты жалгызского комплекса и фамен-нижнекаменноугольные толщи, а сами прорваны сиенитами торангылыкского комплекса

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 ($\xi P_1 tr$) 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[5].

В пределах проектируемой площади небольшие тела сиенитов развиты преимущественно в северной ее половине, где прорывают силурийские, девонские и фаменско-раннекаменноугольные отложения.

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

Позднепермские интрузии

Кызылрайский аляскитовый комплекс (аҫРзкз) завершает пермский интрузивный магматизм региона[7].

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[1,2].

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, серицитизирован. 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[5].

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.

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

Аляскитовые граниты кызылрайского комплекса являются типичными гиперсольвус-гранитами, температура кристаллизации которых превышает 660°C, что препятствует массовому отделению рудоносных флюидов, формирующих редкометальные месторождения. Пегматиты представлены чаще всего штокшайдерами, возникающими в эндоконтактах 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[2].

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 территории. Дайки прорывают все виды пермских гранитоидов. А за южной рамкой отвода пересекают Каракамысскую мульду, сложенную фаменско-каменноугольными отложениями. Все три серии представлены породами калиево-натриевой щелочности. Последовательность внедрения их антидромная[5].

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[7].

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.

За пределами территории в центральной части Каракамысского гранитного массива встречены двухфазные дайки, где первая фаза представлена вогезитом (амфиболовым монцонитом), а вторая, слагающая центральную часть – сиенит-порфиром[5].

Макроскопически вогезиты представляют собой буро-зеленые, серо-зеленые, иногда темно-серые равномернозернистые мелко-тонкокристаллические породы. Сиенит-порфиры окрашены в красновато-бурый 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%, рудными 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 образует широтные и северо-восточные пояса даек, а поздняя – близмеридиональные. Преобладают субщелочные титанавгитовые 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 титаномagnetитом – 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%, тонкочешуйчатый 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 пирротинном, а внешняя кайма (1-2 мм) – пиритом. Структура пород долеритовая, офитовая, иногда порфировая.

В долеритах обеих стадий внедрения отмечается повышенные содержания Au до 0,03 г/т[5].

Средне-позднетриасовые интрузии

Щелочные амфиболовые граниты были выбурены при разведке оловянного месторождения Бие. Щелочные граниты – мелкозернистые серые, розовато-серые равномернозернистые породы, сложенные плагиоклазом, щелочным полевым шпатом, амфиболом и кварцем. Детально не изучены. Взаимоотношения их с другими интрузивными образованиями неясны. Требуют детального изучения, так как с ними могут быть связаны руды TR, Nb,

Ta, Zr и Th.

В пределах отвода наблюдается масса мелких интрузивных тел и гребневидных выступов пород кислого состава. Большинство из них детально не изучалось. В связи с этим следует отметить, что среди них могут встретиться рудоносные гранитоиды, ранее не выделявшиеся в отдельные комплексы. Наиболее вероятно, что пропущенными могут оказаться слабоэродированные мезозойские гранитоиды: субщелочные лейкограниты с примерно равным количеством щелочей (Be, Mo, Nb, Li), щелочные аляскиты (TR, Sn, Nb, F, Zn, Pb), субщелочные Na-K двуполевошпатовые лейкограниты (Sn, Nb) и амазонитовые микроклин-альбитовые лейкограниты (W, Sn, Mo, Bi, Be, Ta). Изучение гранитоидов, слагающих малые тела потребует дополнительных аналитических работ[1,2].

Тектоника.

Территория располагается в пределах эпипалеозойского Казахского щита, на сочленении двух региональных структур Чу-Илийского складчатого пояса и Центрально-Казахстанского девонского вулканического пояса. *Чу-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[22]. Структурно он представляет собой сопряженную пару: Жалаир-Найманский мегасинклинорий и Бурунтауский мегантиклинорий. Площадь охватывает центральную часть *Бурунтауского мегантиклинория*. *Центрально-Казахстанский девонский вулканический пояс* представляет огромную вулканическую дугу, южная часть которой образует *Западно-Балхашский мегасинклинорий*. Современная структура района представляется достаточно сложной. Метаморфические докембрийские и вулканогенно-осадочные нижнепалеозойские образования слагают пакеты образований 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 полого, образуя германотипные, иногда, возможно, конседиментационные складки, которые включают вулканические аппараты и экструзии. Эта картина осложнена наложенными верхнедевонскими – нижнекаменноугольными мульдами и многочисленными интрузивами гранитоидов широкого возрастного диапазона. Многочисленные разрывные нарушения различной кинематики и пояса даек еще более усложняют картину[5].

Северная часть проектируемой территории расположена в пределах Сарышаганского и Акжар-Сарытумского блоков со структурами салического типа, являющих собой краевую часть Центрально-Казахстанского девонского вулканического пояса. Западная, центральная и южная части территории расположены в пределах Караунгурского и Кашкентенизского блоков со структурами мафическо-салического типа, обрамляющих Центрально-Казахстанский вулканический пояс. На глубине все блоки существенно базифицированы, имеют незначительную эродированность.

В пределах территории прослеживаются два структурно-тектонических яруса: среднепалеозойский и позднепалеозойский-мезозойский.

Среднепалеозойский структурно-тектонический ярус устроен достаточно сложно. В его составе выделяется три структурно-тектонических подъяруса: силурийский, поздненесилурийский-девонский, позднедевонский-нижнекаменноугольный[7].

Силурийский структурно-тектонический подъярус представлен следующими формациями: силурийской карбонатно-терригенно-эффузивной, включающей шолпанскую, жантынскую и балатенизскую свиты, 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 Бурунтауского антиклинория. С другой, он перекрывается с угловым и азимутальным несогласием девонскими образованиями,

залегаящими в основании Моинтинского синклинория, и играет роль краевой осложняющей антиклинорной структуры.

Складчатая структура силурийского подъяруса достаточно сложная. 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 $\sim 10:1$. Они осложнены многочисленными надвигами. Наиболее крупными структурами (с запада на восток) являются: Шакшагайлинская синклиналь, Малошакшагайлинская антиклиналь, Кашкантизская синклиналь и Шолпанская антиклиналь. Эти структуры первого порядка 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 представляет южное окончание Центрально-Казахстанского вулканического пояса – Моинтинский синклинорий. В строении подъяруса принимают участие следующие формации: позднесилурийская-раннедевонская молассовая (кашкантизская и шакшагайлинская свиты), раннесреднедевонская территенно-эффузивная (приозерская серия). 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 30 км. Отдельные структуры позднесилурийского-девонского подъяруса разбросаны в западной части территории в виде наложенных синклиналей. Эти структуры не принадлежат вулканическому поясу, а входят в систему изолированных вулканариев, расположенных в пределах Чу-Илийского мегантиклинория [22]. В этой системе каждый вулканарий и соответствующие ему структуры характеризуются своим специфическим разрезом. В пределах территории в крайней северо-западной ее части установлена одна такая структура, в

строении которой принимает участие лишь раннедевонская терригенно-андезитовая формации (коккасская свита). Структуры либо изометрические, либо вытянутые в северо-западном направлении. Углы падения крыльев в пределах большинства структур редко превышают 20° и лишь вблизи региональных разломов становятся круче.

Позднедевонский-раннекаменноугольный структурно-тектонический подъярус образует наложенные мульды. Он отделяется от залегающего ниже позднесилурийского-девонского поверхностью стратиграфического и небольшого углового несогласия. В строении подъяруса принимают участие фамен-турнейская терригенно-карбонатная, ранневизейская паралическая угленосно-терригенная и средневизейская паралическая терригенная формации. Большей частью контакты между формациями согласные, хотя встречаются локальные размывы и стратиграфические несогласия. В пределах территории представлены ориентированная в северо-западном направлении Акжар-Сарытумская мульда и северное крыло широтной Каракамысской мульды. 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 пloyчатость и даже складки волочения. Интенсивность осложняющей складчатости во многом зависит от компетентности пород соответствующей толщи[5].

Позднепалеозойский-мезозойский структурно-тектонический ярус сложен интрузивными образованиями, прорывающими и цементирующими покровно-складчатую структуру района. В пределах территории в его составе известны монцонит-сиенитовая формации, позднепермская аляскитовая; пермо-триасовые серии кислых поясовых даек, вогезитовых даек и долеритов. Интрузивы образуют крупную структуру – Каиб-Жалгызский магматический узел, (Альперович, 1990). Он включает ряд гранитоидных массивов, среди которых Каибский, Балатенгизский, Шолпанский и Биеский массивы представлены в пределах отвода.

Кайнозойский структурно-тектонический ярус сформирован рыхлыми не сцементированными породами кайнозоя, которые в отдельных местах перекрывают геологические образования всех других этажей и залегают практически горизонтально. Лишь вблизи крупных разрывных нарушений, которые по настоящее время проявляют тектоническую активность (Каракамысский разлом) встречаются отдельные флексуры или очень пологие складки с падениями крыльев в первые градусы.

Геологическая структура территории осложнена 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.

Северо-западные региональные разрывные нарушения.

Жастарская зона отраженных разломов выделена по комплексу геолого-геофизических данных и представляет систему градиентов в магнитном и гравиметрическом полях. В ней 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). Жастарская зона (за пределами отвода) контролирует золоторудные объекты жельтауского формационного типа (Мынарал).

Главные структурные швы северо-восточного простирания представлены двумя разрывными нарушениями – Каибским и Бозатинским разломами, пересекающими территорию на расстоянии 20 км друг от друга и протягивающимися почти на 100 км. Заложение этих разломов произошло, по-видимому, раньше или одновременно с северо-западными, и их первоначальная кинематика нам не известна. В современной структуре – это сбросо-сдвиги, амплитуды горизонтальных перемещений по которым, устанавливаемые по современной структуре, не превышают 3-5 км. Полости разломов не сжатые, часто выполненные поясными дайками или мощными до 50-60 м безрудными

кварцевыми жилами с брекчиевой текстурой, протягивающимися на несколько десятков километров[5].

Региональные широтные разрывные нарушения представлены Каракамысским разломом. По Каракамысскому разлому тектонические движения происходили и в голоцене, ибо уступ вдоль него высотой несколько метров существует и поныне. О времени заложения и кинематике этого разлома судить трудно. Ясно лишь, что Каракамысский разлом выступает в голоцене как сброс.

Меридиональная система региональных разрывных нарушений на поверхности не проявлена. Известны лишь локальные разрывные нарушения, часто располагающиеся над меридиональными зонами повышенной трещиноватости, и поясовые дайки.

В пределах отвода по геолого-геофизическим данным выделяется две зоны отраженных разломов близмеридионального простирания (с запада на восток): Караунгурская и Усембайская. Ширина зон колеблется от 1,5 до 15 км, протяженность более 80 км. Зоны выделяются по гравиметрическим и магнитометрическим градиентам. Они соответствуют зонам повышенной трещиноватости, сложенным на глубине породами с избыточной плотностью. Часто зоны сопровождаются поясовыми дайками долеритовой серии. Все это дает основания предполагать, что они являются реликтами зон рассеянного континентального рифтогенеза, активно функционировавшими в мезозойскую эпоху. В связи с этим можно предположить, что они являются структурами рудоконцентрирующими, то есть структурами, определяющими наличие руды вне зависимости от ее формационного типа. Пересечение этих разломов с золоторудными рудораспределяющими разломами северо-западного простирания (Жастарская зона) определяет положение золоторудных минерагенических площадей.

Локальные крутопадающие разрывные нарушения типа сбросов, сбросо-сдвигов и сдвигов образуют в пределах территории ортогональную систему взаимно пересекающихся разломов северо-восточных и северо-западных

направлений, их ориентировка меняется в пределах СВ 20°-70° и СЗ 300°-330°, протяженность достигает первые десятки километров. Амплитуды перемещений по ним не всегда удается установить, иногда они составляют несколько метров, а иногда первые километры. Раскрытые полости разрывов имеют иногда значительную ширину, достигая иногда ширины 100 м. Они выполняются брекчиями, сцементированными либо кварцевым, либо карбонатным материалом, иногда глинками трения. В крупных разломах Каибской системы залегают мощные (до 100 м) жилы безрудного белого кварца, имеющего брекчиевую структуру. Протяженность таких жил может достигать 10 км и больше.

Надвиги распространены в юго-восточной части территории. Они встречаются в структурах, сложенных силурийскими и девонскими стратифицированными образованиями. По существу, это разрывные структуры, тесно связанные с процессом формирования складчатых структур. В большинстве своем надвиги имеют незначительную протяженность от 1 до 5 км и незначительные амплитуды перемещения, которые редко достигают первых километров. Их ориентировка совпадает с осями складок, в крыльях которых они залегают. Плоскости нарушений под небольшим углом секут слои нарушаемых ими толщ. Как правило, их полости выполняются милонитами, брекчиями и жильным кварцем или карбонатом[5].

1.4. Полезные ископаемые

В пределах территории известны средние месторождения меди и флюорита, малые месторождения и проявления железа, свинца, цинка, вольфрама, олова, висмута, молибдена, флюорита, проявления меди, редких земель, граната, пункты минерализации титана, лития, циркония, высокоглиноземистого сырья (андалузита), волластонита, флогопита[7].

Следует подчеркнуть, что большая часть месторождений не разведывалась, а изучена поисковыми и поисково-оценочными работами. Они с экономической точки зрения отнесены к месторождениям условно. В ранг

месторождений такие объекты отнесены на основании авторской оценки первооткрывателей и при последующем изучении могут не оказаться таковыми. В связи с этим на большинстве их, в том числе и на некоторых давно разведанных объектах целесообразно провести поисково-оценочные и разведочные работы для определения их промышленной значимости.

Свинцово-цинковая минерализация. Минерализация имеет полиметалльный, реже монометалльный состав. Чаще всего она сочетается с медью и молибденом, в меньшей степени – с оловом, висмутом, серебром, редкими и редкоземельными элементами. Подавляющее большинство объектов располагается среди осадочно-терригенных комплексов различного возраста – от нижнего силура до нижнего карбона, небольшая часть – в гранитоидах и в кислых эффузивах среднего девона.

В пределах площади известен свинцово-цинковый известково-скарновый тип в карбонатно-терригенных отложениях нижнего силура (месторождение Восточное Бие, проявления участок XIV, Эпидозитовое и др.).

Типичным представителем известково-скарнового типа является *месторождение цинка Восточное Бие*, залегающее в юго-восточной экзоконтактовой зоне Биеского гранитного массива, в 500 м к востоку от приконтактовых оловоносных скарнов[7]. Оно приурочено к горизонту конгломератов, залегающему среди алевролитов и песчаников шолпанской свиты и содержащему линзы мраморизованных известняков. Месторождение занимает площадь, вытянутую к северо-востоку на 1700 м при ширине от 200 м до 600 и 1000 м в северной части. Породы интенсивно ороговикованы, эпидотизированы и местами скарнированы. Линзы мраморов со скарнами располагаются вдоль контакта между алевролитами и выше залегающими конгломератами. Скарны преимущественно гранатовые и гранат-пироксеновые. Падение их на юго-восток под углами 35-55°.

Рудная минерализация в скарнах – многокомпонентная и включает вкрапленность сфалерита, галенита, халькопирита, пирита, гематита, магнетита, касситерита, ковеллина, висмутитина, базобисмутита. На поверхности руды

окислены и обычно представлены окислами и гидроокислами железа, меди, карбонатами и силикатами цинка.

На месторождении выявлено семь рудоносных сближенных залежей, наиболее крупными из которых являются четыре: Межгоризонтная, Диагональная, Кулисная и Поперечная [5].

Залежи имеют длину 200-550 м до 1200 м (Межгоризонтная), мощности 1-8 м. Они состоят из нескольких (до 4) рудных тел длиной от 12 до 200 м при мощности до первых метров. Максимальная мощность рудного тела в Межгоризонтной согласной залежи – 6 м. Содержание цинка в залежах колеблется от 0,6-1,0% до 2,5-5,8%, иногда достигая (на юго-западном окончании Межгоризонтной залежи) 10,25-12,50%. Оруденение прослежено на глубину 70-120 м.

В рудах также отмечаются повышенные содержания меди – 0,3-2%, свинца – 0,15%, олова – 0,03%, висмута – 0,001-0,45%, кадмия – 0,04-0,06%, кобальта – 0,02%, мышьяка – 0,08-0,15%, иногда вольфрама – 0,17%, серебра до 3 г/т.

Запасы месторождения до глубины 200 м оцениваются в 100 тыс. тонн цинка, в том числе юго-западного тела Межгоризонтной залежи размером 200×100×5 м при содержании цинка 10 % - 38 тыс. тонн[23].

Среди свинцово-цинковых объектов обращает на себя внимание проявление Ортажартас, локализованное в зонах березитизации в вулканогенно-терригенных образованиях балатенгизской свиты. Минерализованные зоны (пирит, галенит, халькопирит, сфалерит и др.) часто сопровождаются жильным кварцем и кальцитом. Длина зон от первых сотен метров до 1-2,3 км, мощность до 10-80 м. Они включают по несколько линзо- и жиллообразных рудных тел мощностью от 1-2 м до 6 м с содержаниями свинца до 2-3%, цинка до 0,5-1%. На проявлении Ортажартас присутствует серебро (до 30-143 г/т) [7].

Месторождение Бие представляет олово-полиметаллический скарновый геолого-промышленный тип. Оно располагается непосредственно в юго-восточном экзоконтакте гранитов кызылрайского комплекса Биеского массива

среди пород шолпанской серии – песчаников, алевролитов с прослоями конгломератов, гравелитов и линзами известняков. Вмещающие породы субсогласно с контактом массива полого (20-50°) падают на юго-восток, в них интенсивно проявлен контактовый метаморфизм. Алевролиты превращены в биотитовые, амфибол-биотитовые, биотит-амфибол-пироксеновые, полевошпат-пироксеновые роговики, иногда обогащенные гранатом, тремолитом. Известняки превращены в мраморы, по которым развиты скарны. Гравелиты и конгломераты заметно скарнированы. Скарны преимущественно гранатовые, пироксен-гранатовые. Наряду со скарнированием отмечается грейзенизация в гранитах и вмещающих породах. Кварц-слюдяные грейзены, развитые по гранитам, в ороговикованных алевролитах сменяются флюорит-серицит-топаз-кварцевыми грейзенами. По скарнам развиты серицит-хлорит-кварцевые, флюорит-кварцевые грейзены, вплоть до мономинеральных кварцевых ядер.

Рудная минерализация на месторождении Бие включает: основные минералы – касситерит, магнетит, сфалерит, пирит; менее распространены халькопирит, арсенопирит, гематит; редко встречаются мельниковит, пирит, марказит, галенит, висмутин, галеновисмутин, айкинит, золото, станнин, циркон, малакон, ильменит, рутил, сфен, пирротин, шеелит, вольфрамит.

Касситерит содержится в виде единичных обособленных зёрен (0,03-0,05%) и кристаллов размером 0,01-0,5×0,8 мм. В кварцевых грейзенах встречаются богатые гнёзда[5].

Вторичные минералы представлены лимонитом, в меньшей степени – мартитом, борнитом, малахитом, окислами марганца; редко – купродеклуазитом, ванадинитом, вульфенитом, купритом, самородной медью, халькозином, азуритом, ковеллином, хризокolloй, атакамитом, брошантитом, базобисмутитом, каламином, церусситом, англезитом, смитсонитом, иодиритом.

Оловоносная скарновая зона Бие прослежена вдоль контакта гранитов на 1,5-2,0 км при ширине в центральной части до 350 м. Она состоит из четырёх

пластообразных кулисно расположенных рудных залежей, отличающихся морфологическими особенностями и минеральным составом рудных тел: Магнетит-скарновой, Кварцево-скарновой, Скарновой и так называемой Скрытой. Залежи падают на юго-восток под углом 5-25° почти параллельно контакту гранитов, залегая выше его до 30-50 м[7].

Первые три залежи слагают юго-западную половину рудной зоны на протяжении 670 м. Длина залежей – 185-355 м. Скрытая залежь на северо-восточном фланге зоны простирается на 850 м при ширине до 270 м. Скарны в ней выходят на поверхность в юго-западной части. На северо-восточном продолжении залежь вскрыта скважинами на глубинах 90-230 м.

Рудные тела в залежах имеют непостоянную мощность от 0,8 до 29,5 м. Олово в них распределено крайне неравномерно. Содержания его колеблются от 0,01-0,03 до 0,4-0,77%, иногда достигая 3% на 5 м мощности. Средние содержания олова в рудных залежах составляют от 0,16 до 0,52%. В рудах отмечается медь (до 0,35-0,72%, в единичных случаях до 3,3%), цинк (до 0,2-0,93%, иногда до 5,3%), висмут (до 0,03%), бериллий (до 0,07%), германий (до 0,0028%), индий (до 0,003%). Руды магнетит-скарновой залежи кроме этого содержат железо (15-47%, в среднем 25%). Запасы железной руды в залежи определены в 0,8 млн. т.

Подсчитанные запасы олова, сосредоточенные в пяти рудных телах, прослеженных почти непрерывно на протяжении 1500 м, составляют (по категории C_2) 18000 т при среднем содержании 0,2%. Более половины из них – 10554 т заключено в Скрытой залежи на глубине до 220 м с содержанием олова 0,16%. Общие перспективы месторождения оценены в 25 тыс. т металла. А.Ф. Ковалевским запасы и прогнозные ресурсы олова на месторождении оценены в следующих объемах: категории C_2 – 12121 т, P_1 – 5024 т, P_2 – 14466 т. Авторские запасы и ресурсы ($C_2 + P_1$) присутствующих в руде германия и индия составляют, соответственно 112,3 и 131 т. Прирост запасов возможен как за счёт доразведки флангов оловорудной зоны месторождения, так и на глубину 350 – 400 м.

В пределах Бие-бесобинской площади также присутствуют и незначительные проявления бериллия, висмута, флогопита, кадмия, германия, индия, циркония, лития, тантала, ниобия.

1.5 Прямые поисковые признаки и геологические предпосылки для поисков месторождений полиметаллов

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 полезных ископаемых было наличие большого количества месторождений, проявлений и пунктов минерализации олова, вольфрама, молибдена, висмута, железа, цинка, свинца и меди, сконцентрированных в нескольких рудных узлах, расположенных преимущественно в надынtruзивных зонах гранитоидных массивов.

Инtruзивные породы в пределах территории крайне слабо изучены и плохо обнажены, поэтому точно определить со связью рудных объектов 1-ой группы с определенными инtruзивными комплексами и сериями на данный момент не представляется возможным. Кызылрайский комплекс субщелочных аляскитов и аляскитовых гранитов оказался нерудоносным. С ним связаны скарны и скарнированные терригенные породы, явившиеся благоприятной средой рудоотложения. Однако, в пределах отвода возможно наличие нескольких позднепалеозойских и мезозойских рудоносных гранитоидных комплексов: 1) среднепермского майкульского субщелочных Na-K двуполевошпатовых лейкогранитов (W, Mo, Bi); среднетриасовых: 2) K- Na пироксенит-габбрового (Fe, Ti); 3) K: Na $\approx$ 1:1; 4) щелочных амфиболовых лейкогранитов (TR, Zr, Nb, Ta, Th), 5) K: Na $\approx$ 1:1 субщелочных микроклин-альбитовых лейкогранитов (Be, Mo, Bi, Nb, Ta); 6) поздетриасовых Na-K щелочных аляскитов (Sn, W, Mo, Bi, Be, Ta, Nb, TR, Zn, Pb, Ag, флюорит); юрских(?): 7) Na-K субщелочных двуполевошпатовых лейкогранитов (Sn, Nb, Ta, W, Be), 8) Na-K микроклин-альбитовых (амазонитовых) лейкогранитов (W, Sn, Mo, Bi, Be, Ta, Nb, Li?), 9) литий-фтористых микроклин-альбитовых

гранитов (Li, Rb, Cs, Ta, Sn, Be, флюорит)[5].

Среди перечисленных комплексов достоверно установлен только комплекс щелочных амфиболовых лейкогранитов (Бие). Наличием этого типа гранитоидов объясняется проявление редкоземельной и циркониевой минерализации, а также, вероятно, радиоактивные аномалии.

В силу того, что пока нет четкой интрузивной схемы для проектируемой площади, при поисках следует ориентироваться на прямые признаки оруденения, геофизические данные (локальные магнитные, гравитационные, ВП аномалии), на наличие скарнированных, грейзенизированных, окварцованных, флогопитизированных пород в надынтрузивных зонах и вне их, на структурно-тектонические признаки (локальные разрывные нарушения преимущественно северо-восточного направления, реже – широтного и северо-западного).

Наиболее благоприятными для дальнейших поисковых работ являются Северо-Биеская и Биеская группы объектов, где сконцентрированы на малых площадях большинство месторождений и проявлений. Следует отметить, что к югу и юго-востоку от Биеской группы расположены пункт минерализации циркония и ряд радиоактивных аномалий, что наводит на мысль о наличии здесь нескрытого эрозией интрузива щелочных лейкогранитов (аналогов, выбуренных на месторождении Бие), с которыми может быть связано редкоземельное оруденение.

Благоприятными для проведения поисков олова и сопутствующих металлов являются группа пунктов минерализации, расположенных в Малошакшагайлинской синклинали к югу от колодца Орта-Жартас, и район месторождения Караунгур. В последнем также имеются перспективы на увеличение запасов железных руд.

Поиски меди следует сосредоточить в северном крыле силурийской Кашкантизской синклинали и залегающих выше девонских образованиях, среди которых известны малые тела пород кокдомбакской серии.

Обращают на себя внимания также нерудные полезные ископаемые: флюорит, пригодный для оптической промышленности и волластонит.

1.6. Гидрогеологические особенности 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°C) и сильных ветрах большая часть влаги испаряется (700-1000 мм в год) [22].

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.

По характеру циркуляции и условиям залегания, а также, основываясь на геологической позиции водовмещающих пород, подземные воды контрактной территории подразделяются на следующие водоносные горизонты:

1. Подземные воды зоны, открытой трещиноватости фанерозойских гранитоидных интрузий.
2. Подземные воды зоны, открытой трещиноватости нижнекаменноугольных отложений.
3. Подземные воды зоны, открытой трещиноватости девонских образований.
4. Подземные воды зоны, открытой трещиноватости силурийских образований.

Ниже приводится характеристика выделенных водоносных горизонтов

Подземные воды зоны, открытой трещиноватости фанерозойских гранитоидных интрузий. Обводненность гранитоидов локальная и всецело зависит от степени их трещиноватости. Глубина распространения интенсивно трещиноватой зоны составляет 20-80 м, в зонах развития тектонических разломов возможно и более. Но уже при глубине 50-60м трещины становятся настолько малыми, что циркуляция вод по ним практически прекращается.

Повышенная водообильность пород выявляется вдоль тектонических разломов, а также в зонах контакта интрузивов с вмещающими породами. Дебиты скважин изменяются от 0,09-10 дм³/с, при соответствующих понижениях 7,9-37,2 м. Подземные воды вскрыты на глубинах 1,0-12,0 м.

Величина общей минерализации варьирует в пределах 0,6-6,1 г/дм³. По химическому составу воды рассматриваемого комплекса сульфатные, сульфатно-хлоридные натриевые, натриево-кальциевые. По концентрации водородных ионов (рН 7,2-8,2) воды слабощелочные, с величиной общей жесткости 4,4-35 мг-экв/дм³, карбонатной 2,0-4,0 мг-экв/дм³.

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 Акжар-Сарытумской мульде и в южной - в северном борту Каракамысской.

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.

Естественные водопроявления в отложениях карбона редки.

Глубина залегания подземных вод, в местах выхода нижнекаменноугольных отложений на дневную поверхность составляет не более 6-8 метров, в краевых частях мульд 30-40 метров.

Водообильность пород – слабая. Расход скважин изменяется от 0,1 до 2,5 дм³/с, при понижениях уровня подземных вод на 38,4 - 10,0 метров.

По степени минерализации подземные воды нижнекаменноугольных отложений сильно солоноватые, с величиной общей минерализации от 4,6 до 5,5 г/дм³. По химическому составу тип вод сульфатно-хлоридный натриевый. Величина общей жесткости изменяется от 8,4 до 27,6 мг-экв/дм³, карбонатной в пределах 2,8 – 5,0 мг-экв/дм³. По концентрации водородных ионов (pH – 7,7) воды слабощелочные.

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. Водовмещающими породами являются риолиты, дациты, андезиты, базальты и туфы, алевролиты, песчаники, конгломераты. Все породы с поверхности разбиты довольно сложной системой трещин выветривания.

Трещиноватость эффузивов и других пород девонского возраста распространена до глубины 40-50 м.

Водообильность пород в целом слабая, не превышает 0,2 дм³/с. Воды слабосоленоватые и соленоватые. Минерализация подземных вод девонских отложений изменяется в пределах 2,1-6,3 г/дм³. 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, широко развитых в пределах отвода. Водовмещающими породами являются песчаники, алевролиты, конгломераты, известняки. Дебиты водопунктов изменяются от 0,02 до 0,5 дм³/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.

Общая минерализация подземных вод изменяется в пределах 1,1 - 5,7 г/дм³. По химическому составу тип вод сульфатный, сульфатно-хлоридный, хлоридный, натриевый и натриево-кальциевый. По концентрации водородных ионов (рН – 7,45 – 8) воды слабощелочные, с величиной общей жесткости 23,4 мг-экв/дм³, карбонатной до 7,4 мг-экв/дм³.

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.

2.МЕТОДИКА И ОБЪЕМЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

2.1. Основные результаты ранее проведенных геологоразведочных работ

На сегодняшний день район работ изучен детально, но недостаточно, для выделения каких-либо перспективных участков под оценочные работы. Проведенные ранее детальные поисково-разведочные работы, масштаба 1:10000-1:2000 в пределах площади охватывают более 50% геологического отвода, однако, значительная часть отчетов утрачена.

Проведенные на месторождениях Караунгур, Шолпан, Шакшагайлы, Бие, Бие Восточное, Каргасанды, Двухметалльное, Прибалхашское, Казариновское и перспективных проявлениях работы не позволили дать этим объектам оценку – все они нуждаются в дополнительных геологоразведочных работах, объем которых без предварительной поисковой визуальной оценки определить невозможно.

Материалы проведенных аэрогаммасъемок и наземных радиометрических поисков, покрывавших почти всю территорию геологического отвода сохранились лишь в виде их интерпретации с целью поисков месторождений урана. Первичный материал не сохранился, поэтому материалы не могут быть использованы для геологоразведочных работ на рядовую минерализацию. Электроразведочные исследования выполнены устаревшими методами, и их интерпретация не может дать достоверную картину распределения сульфидной минерализации на глубину и по латерали. Это необходимо восполнить проектируемыми исследованиями.

2.2 Геологические задачи и методы их решения

Объектом исследования для проектируемых работ является вся контрактная территория – 1374 кв.км. 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 200-300 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:

- Уточнение геологического строения территории, выявление поисковых признаков и геологических предпосылок рудной минерализации.
- Выявление и уточнение расположения, проявлений полиметаллических руд в геохимических аномалиях. Выделение ассоциаций
- Наметить сеть геологоразведочных работ и установить перспективность участка. формы, минералого-петрографического, фазового и химического состава гранитоидных интрузивов (в том числе, лейкогранитов различной формационной принадлежности к монцонит-сиенитовой серии).
- Выявление и оконтуривание зон метасоматически измененных пород.
- Определение геологической природы ореолов рассеяния полезных (железо, вольфрам, молибден, олово, висмут, бериллий, литий, медь, свинец, цинк, тантал, редкоземельные металлы) и сопутствующих (золота, серебра, ниобия, рения, селена, теллура) компонентов.
- Определение геологической природы известных геофизических аномалий и, прежде всего, их потенциальной рудоносности.
- Геолого-геофизическо-геохимическое изучение выявленных зон метасоматически измененных пород, уточнение и систематика указанных зон и разбраковка их по признакам возможной рудоносности, определение последовательности их оценки.
- Вскрытие и опробование всех вновь выявленных потенциально рудоносных объектов с помощью горных выработок и скважин.
- Обобщение всех ранее известных и выявленных при проведении проектируемых работ сведений, создание прогнозной карты масштаба 1:25000 с

оценкой прогнозных ресурсов по категории P_1 , и подготовка проектов оценочных (разведочных) работ.

Поставленные геологические задачи можно решить, используя следующие геолого-геофизические методы: дешифрирование материалов дистанционного зондирования земли высокой степени разрешения; поисковые маршруты; электроразведка методом ДЭЗ-ВП; литохимическая съемка масштаба 1:10000; магниторазведка профильная; проходка шурфов; штуфное, геохимическое, технологическое опробование.

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

4. Переинтерпретация всех материалов гравиметрии, и подготовка карты остаточных аномалий масштаба 1:25000 – 1:50000.

5. 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.

2.3.Подготовительный период и предполевая подготовка

Подготовительный период и предполевая подготовка заключаются в:

- сборе и предварительном анализе имеющихся материалов по Бие-Бесобинской площади, необходимых для обоснования и подготовки проекта поисковых работ;

- подготовке и написании проекта поисковых работ на Бие-Бесобинскую площадь;

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

- 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 геологоразведочных работ на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюорит и попутные компоненты на Бие-Бесобинской площади в Мойынкумском районе Жамбылской области на 2016-18 гг.

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.

Таблица 1. Перечень видов и объемов полевых работ

№№ п.п.	Наименование видов работ и затрат	Единица измерения	Объем
1	Топогеодезические работы	отр/мес.	112
2	Поисковые маршруты	отр/мес.	16
3	Геофизические исследования		
3.1	Электроразведка методом ДЭЗ-ВП в модификации диполь-диполь	п.км	22
3.2	Наземная профильная магнитометрия	п.км	22
3.3	Пешеходная профильная гаммаспектрометрическая съемка	п.км	22
4	Литохимические поиски масштаба 1:25000	км	111
5	Горные работы		
5.1	Проходка шурфов сечением 1,25 кв.м	куб.м	7630
5.2	Засыпка горных выработок	куб.м	7630
6	Опробование		
6.1	Штуфное	проб	3200

6.2	Литохимическое	проб	2442
6.3	Технологическое	проб	30

2.4 Полевые работы

В настоящей главе рассматривается предлагаемый комплекс поисковых работ на полиметаллы в пределах Бие-Бесобинской площади ограниченной геологическим отводом площадью 1374 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. Оценочные работы на каждом определившемся коммерческом объекте будут предусмотрены дополнениями к данному проекту. 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 P_1 или запасов категории C_2 и площадей для оценочных (разведочных) работ. Поисковые работы планируется произвести в течение трех лет, т.е. с 2016 по 2018 годов.

2.4.1 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 на местности.

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 закоординировать 26000 точек (по 13000 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:

Вынос пикетов в натуру начинается после получения задания согласованного 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 запланированным координатам. При возникновении ситуаций, когда пикет невозможно установить по теоретическим координатам, топограф делает офсет пикета, по оговоренным правилам. В случае невозможности установки пикета по оговоренным правилам пикет пропускается. По приезду в лагерь топограф отдает контролер обработчику топографических данных. Обработчик

топоданных обрабатывает полевые данные, после обработки и проверки правильности 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 Бие-Бесобинской 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)

2.4.2. 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 дешифрованные космические материалы высокого разрешения (0,3-0,5 м), приведенные к масштабу 1: 2 000-10 000. Будет пройдено порядка 1600 п.км геологических поисковых маршрутов с отбором проб из минерализованных пород. При этом предусматривается отбор 3200 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 детальныч 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 дешифрованных космических материалов высокого разрешения (0,3-0,5 м), приведенного к масштабу 1: 2 000-10 000, т.е. материалов, с помощью которых эти сведения 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 фотодокументацию. Предположительно потребуется 600 п.км таких маршрутов.

Маршруты, необходимость которых возникает в процессе обработки и анализа полевых и архивных материалов обычно имеют своей задачей определение особенностей геологического строения, уточнения контура геохимических ореолов, определение природы геофизических ореолов и другие частные вопросы. В качестве основы для геологических построений будут выбраны дешифрованные космические материалы высокой разрешающей способности. Маршрутов этого типа предполагается совершить 800 п.км. Все, что сказано выше касаясь методики проведения маршрутов, должно применяться и в этом типе маршрутов.

По сложности геологического строения территория относится к 4 категории сложности. По проходимости – к 2 категории трудности. Обнаженность и дешифрируемость плохие и не превышают 50-60%. 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.

2.4.3. Геофизические исследования

В проектируемых поисковых работах геофизические исследования занимают значительное место. Прежде всего, это связано с большими перспективами площади на железо, цветные, и редкие металлы, в соответствии с чем были выбраны поисковые геофизические методы: профильные электроразведка методом ДЭЗ-ВП, магниторазведка и наземная гаммаспектрометрия. 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 MapInfo.

2.4.4. Магниторазведка.

Профильные магниторазведочные работы масштаба 1:25000 будут осуществляться по электроразведочным профилям шагом 5 м. Магниторазведочные работы будут исполняться одновременно с топографической разбивкой профилей. Разбивка профилей входит в состав геофизических работ. Они выносятся в натуру с помощью специалистов топографов.

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 (рис.1).

Перед началом работ на участке работ выбирается контрольный пункт и место для установки магнитовариационной станции. При этом выбор

производится на основе требования к отсутствию градиента магнитного поля и источников помех.

В процессе выполнения полевых исследований выполняются контрольные измерения.

Точность измерений по контрольным наблюдениям по средней квадратической погрешности (в нТл) определяется по формуле:

$$\sigma = \pm \sqrt{(\sum (X_{pr} - X_{con})^2) / 2n},$$

где X_{pr} – измеренные значения, X_{con} – контрольные измерения, n – число измерений.

Средняя квадратическая погрешность не должна превышать ± 5 нТл.

Перед началом работ два прибора, используемые для выполнения рядовой съемки, проходят сверку на сверочном профиле в прямом и обратном ходе с целью выявления азимутальных погрешностей.

В конце каждого дня проводится перекрестный взаимный контроль результатов измерений между разными приборами и операторами.



Рис.1. Модернизированный протонный магнитометр ММП-203

Для оценки качества полевого сбора данных выполняются контрольные измерения по каждому участку в объеме не менее 3%. Контроль производится независимыми наблюдениями, распределенными равномерно на отработанных профилях и по всей площади участков.

Полученная числовая база для участков будет использована для расчета трансформант магнитного поля (локальная составляющая после пересчёта исходного поля в верхнее полупространство), позволяющих наиболее чётко выделить и проследить геологические тела, обладающие повышенными магнитными характеристиками.

Обработка магниторазведочных данных выполняется в два этапа: предварительная обработка полевых данных и камеральная обработка.

Первичная камеральная обработка и предварительный графический материал в виде графиков магнитного поля по профилям составляется непосредственно в поле, и позволяет делать определенные оперативные выводы до завершения полевых работ.

Предварительная обработка полевых материалов осуществляется с помощью программы «ГеоМаг», где вводятся поправки за суточные вариации магнитного поля и поправки за нормальное геомагнитное поле эпохи 09.2010 г. Абсолютные значения нормального поля Земли будут рассчитываться в программе «Model Vision Professional 10.00» по географическим координатам точек и их высотным отметкам.

Для расчёта окончательных значений аномального магнитного поля из полученных после введения всех вышеописанных поправок значений вычитается условный уровень съемки. Условный уровень съемки выбирается с таким расчётом, чтобы количество положительных значений было примерно равно количеству отрицательных.

По результатам предварительной обработки полевых данных будут построены графики аномального магнитного поля ΔT_a по всем участкам.

2.4.5. Пешеходная гаммаспектрометрическая съемка

Гаммаспектрометрическая съёмка будет проводиться шагом 5 метров по заранее разбитому профилю, спектрометром RS-125 (рис.2.) производства компании RSI Канада, которым кроме измерения концентраций K, U, Th, возможна регистрация эквивалентной дозы излучения (рис.3.). Общая протяженность профилей составит 111 км.



Рис.2. Спектрометр RS-125

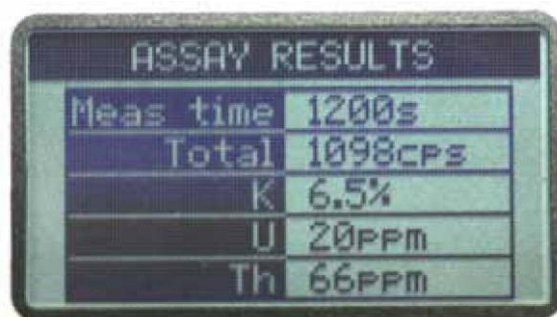


Рис.3.Шкала спектрометра RS-125

Работами Э. Я. Островского (1974) [22] установлено, что естественное гамма-поле Земли обладает индикаторными свойствами, устойчиво связанными с рудными и рудоперспективными зонами. Индикаторные свойства радиоактивного гамма-поля определяются тенденцией к перераспределению радиоактивных элементов (РАЭ) в пределах рудоперспективных участков. При этом образуются зоны повышенных концентраций радиоактивных элементов со специфичным перераспределением, в которых проявляется антагонизм тория и

калия или накопление урана. Для определения этого перераспределения тория или калия Э.Я. Островским была выведена формула доминанты калия:

$$D = (\bar{E}_K - \bar{E}_{Th}) e^{(1-x)/2} ,$$

где I_K и I_{Th} - содержания калия и тория, стандартизированные по среднему значению и стандартному отклонению на площади съемки; x - меньшее из этих стандартизированных значений; $e^{(1-x)/2}$ - эмпирический коэффициент, учитывающий уменьшение доминантности при нарастании антагонистического элемента в аномальном излучении и увеличение ее при ослаблении доли этого элемента. Величина доминанты измеряется в условных единицах.

Разработан эмпирический коэффициент, который позволяет значительно сократить количество аномалий доминанты калия и, по мере возможности, убрать «породные» аномалии.

Контроль работы аппаратуры проводится ежедневно утром и вечером на контрольной точке.

В процессе выполнения полевых исследований выполняются контрольные измерения.

Точность измерений по повторным и контрольным наблюдениям оценивалась по относительной погрешности по формуле (в %):

$$\delta = (1/n) * (\sum (X_{pr} - X_{con}) / 2 * X_s) * 100,$$

и по средней квадратической погрешности по формуле (в %и омм):

$$\sigma = \pm \sqrt{(\sum (X_{pr} - X_{con})^2) / 2n},$$

где X_{pr} – измеренные значения, X_{con} – контрольные измерения, X_s – среднее арифметическое из измеренных значений, n – число измерений,

Объем контрольных наблюдений должен быть не менее 5%. Средняя относительная погрешность не должна превышать 10%.

Пешеходная спектрогаммасъемка существенно поможет выделению и разбраковке зон метасоматически измененных пород, прежде всего калиевого метасоматоза.

2.4.6. Геохимические исследования. Литохимические поиски по первичным ореолам масштаба 1:25000

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.

Отбор проб будет производиться по профилям, ориентированным вкрест простирания геологических структур. Пробы отбираются по сети 250х50 м, что соответствует стадии поисковых работ. Количество отобранных проб с учетом 10%-го контроля отбора составит 2442 шт. Отбор проб осуществляется согласно разработанной схеме опробования с одновременной разбивкой профилей. Стоимость разбивки профилей входит в стоимость литохимических работ.

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.

2.4.7. Горные работы

С учетом обнаженности, рельефа местности и задач поисковых геологоразведочных работ на Бие-Бесобинской перспективной площади планируется проходка канав длиной до 2220 м, а также неглубоких шурфов сечением 1,25 кв.м, и глубиной до 2,5 м.

2.4.8. 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 2220 шурфов глубиной до 2,5 м каждый (всего 5550 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.

2.4.9 Засыпка горных выработок.

Все каналы, 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 каналы 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 составит 7630 куб.м.

После документации и опробования шурфы также подлежат засыпке вручную с послойной трамбовкой. Объем засыпки шурфов составит $(5550) \times 1,25 = 7630$ куб. м. Всего объем засыпки горных выработок составит 7630 куб.м.

2.5. 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, литохимическое опробование поверхности, опробование канав.

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. 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;
- отбор образцов на силикатный анализ, протолок, изготовления шлифов и аншлифов;
- 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 технологических свойств и обогатимости руд.

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, 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.

2.5.1 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 штуфные 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 3200 штучных проб (по 1600 проб ежегодно).

2.5.2 Литохимическое опробование

Отбор проб будет производиться по профилям, ориентированным вкрест простирания геологических структур. Пробы отбираются по сети 250×50 м, что соответствует стадии поисковых работ. Количество отобранных проб с учетом 10%-го контроля отбора составит 2442 проб. 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 100гр.

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.

Пробы анализируются полуколичественным спектральным анализом на 24 элемента.

2.5.9. 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 отдельно, что даст возможность предварительно определить количество технологических сортов руд и соответственно необходимое количество укрупненных технологических проб для исследования руд коммерческого объекта.

Всего проектом предусмотрено отобрать 30 технологических проб.

Таблица 2. Виды и объем опробования

№ п/п	Виды опробования	Ед. изм.	Объем
1	Штуфное	проба	3200
2	Литохимическое	проба	2442
3	Технологическое опробование	проб	30

3 СОПУТСТВУЮЩИЕ РАБОТЫ

Любые геологоразведочные работы сопровождаются комплексом сопутствующих работ, которые включают:

- организация и ликвидация 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.

3.1 Организация и ликвидация полевых работ.

Для организации и ликвидации полевых работ, предусмотренных настоящим проектом стоимость затрат необходимо учесть в размере: организация - 2 %, ликвидация – 1,5 % от стоимости полевых работ заложенной в смете.

3.2 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.

Также на территории лагеря необходимо установить септики с канализационной системой, для отвода бытовых отходов. Монтаж наружных канализационных сетей планируется в соответствии с требованиями СНиП 3.05.04-85. Согласно требованиям СНиП 2.04.03-85 диаметр канализационных труб должен составлять 200 мм. Согласно СНиП 2.04.02-84 достаточный объем септика 2,5 куб.м. Для нормальной работы, канализационным сетям необходимо предать надлежащие уклоны, обеспечивающие течение жидкости с самоочищающимися скоростями. На все это следует предусмотреть 7% от стоимости полевых работ

3.2.1 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 590 км из них по дорогам I класса 560 км, 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 15% от стоимости полевых работ (Информационный - правовой бюллетень №5 11.03.2002 г.).

3.3 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 состава руд и вмещающих пород, их минералогических и технологических свойств предусматриваются лабораторные исследования всех отобраных 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.

3.3.1 Пробоподготовка.

Обработка штучных проб на всех этапах поисково-разведочных работах будет осуществляться в ориентировке на коэффициент неравномерности $K=0,05$ 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.

Следует отметить, что вследствие трения истираемого порошка о металлические поверхности истирателя содержание железа оказывается на 20-40% выше реального. На рисунке 4. приведена схема обработки проб.

Очистка дробильных агрегатов, перед дроблением каждой пробы горных пород, проводится с использованием инертного материала (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 100гр. 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.

3.3.2. Аналитические работы

Аналитические испытания проб должны быть проведены в лаборатории, система управления качеством которой соответствует международному стандарту. Определения золота во всех пробах выполняются пробирным анализом с ICP (АА)-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. На рисунке 4 представлена схема обработки штучных проб

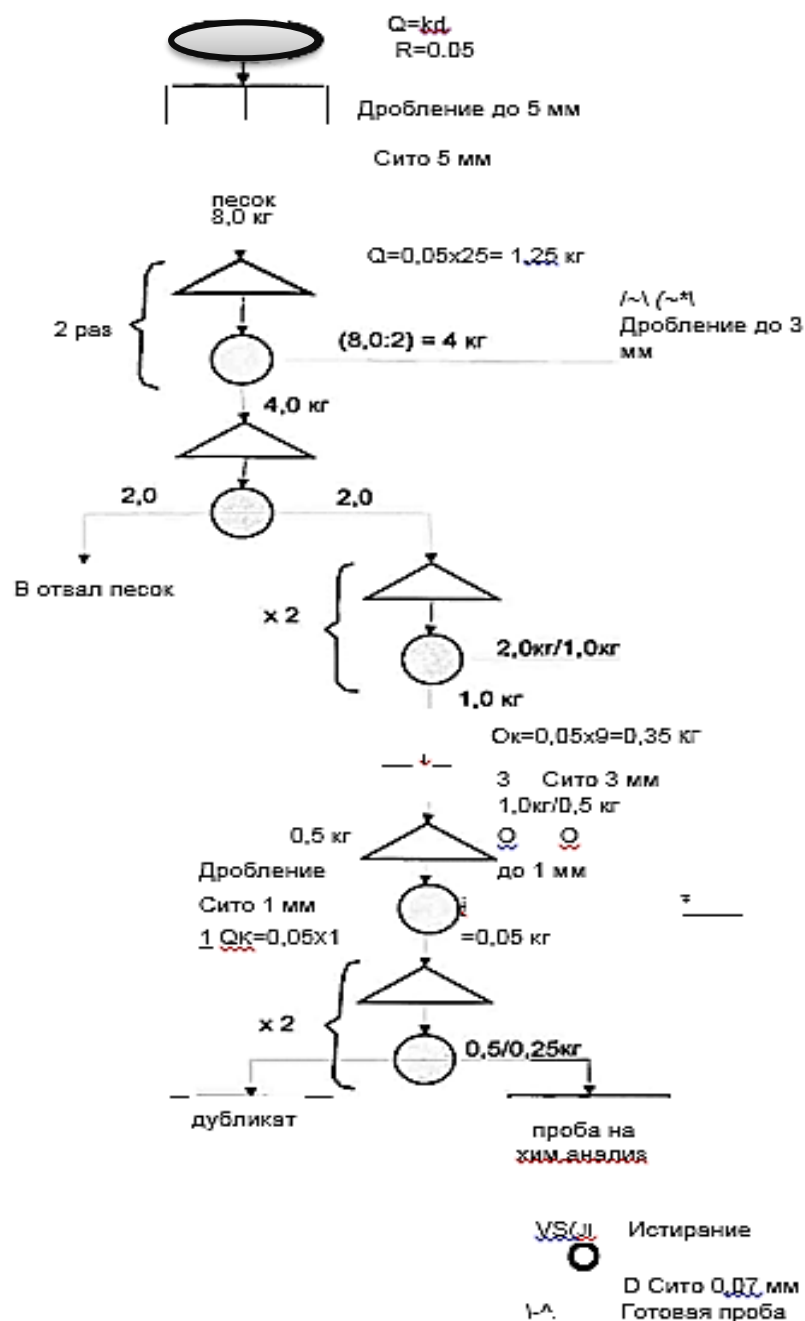


Рис.4. Схема обработки штучных проб

3.4 Камеральные работы

Все геологоразведочные работы сопровождаются и завершаются камеральными работами. В связи с этим камеральные работы можно разделить на два этапа: текущие и завершающие.

3.4.1 Текущие камеральные работы

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, 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; отбора групповых и технологических проб; выполняется прочая текущая геологическая инженерно-техническая работа, связанная с 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. 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 15% от стоимости полевых работ

3.4.2 Завершающие камеральные работы

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 P_1) и указанием необходимого объема оценочных работ для превращения его в коммерческий объект. Окончательные отчетные картографические материалы будут представлены 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.

Кроме окончательного отчета, ежегодно будут составляться геологические отчеты по возврату территорий.

Окончательная камеральная обработка проводится постоянно и систематически, заключается в своевременной подготовке материалов в надлежащем виде для составления отчетов. Затраты на окончательную камеральную обработку по опыту работ составляют 5 % от стоимости работ полевых. В соответствии с «Инструкцией по формированию отчетов о геологическом изучении недр Республики Казахстан», отчеты составляются в бумажном и электронном исполнении и представляются в фонды РЦГИ «Казгеоинформ», в фонды ГУ МД «Южказнедра» и недропользователю.

Учитывая, что в проектируемой работе будут применены некоторые новые методы, в заключительном разделе рассмотрим некоторые особенности камеральной обработки их материалов тем более, что стоимость этих

камеральных работ включена в сметную стоимость, работы будут выполняться на подрядной основе, что указывалось выше.

4.СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ НАПИСАНИИ ПРОЕКТА ПОИСКОВЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ПОЛИМЕТАЛЛЫ В ПРЕДЕЛАХ БИЕ-БЕСОБИНСКОЙ ПЛОЩАДИ

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров [15].

В данном разделе рассматриваются условия труда учебной аудитории. Рабочее место расположено на пятом этаже здания (20 корпус ТПУ), имеет естественное и искусственное освещение. Общая площадь помещения 80 м^2 . Площадь на одно рабочее место с персональным компьютером составляет не менее 4 м^2 , а объем – не менее 14 м^3 . В аудитории имеется 12 персональных компьютеров. Выполнение данной выпускной квалификационной работы осуществлялось с помощью прикладного программного обеспечения. При этом использовались: цветной монитор, клавиатура, мышь, системный блок, лазерный принтер.

Цель данного раздела: проанализировать опасные и вредные факторы при данном виде организационной деятельности и решить вопросы обеспечения защиты от них на основе требований действующих нормативно-технических документов.

4.1.Профессиональная(производственная) социальная безопасность в компьютерном помещении

Работы на электронно-вычислительных машинах проводятся в помещении, соответствующем требованиям санитарных правил и норм [18]. В таблице 3 приведены опасные и вредные факторы.

Таблица 3 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при лабораторных и камеральных работах

Этапы работ	Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы(ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
1	2	3	4	5
Камеральный	1.Обработка информации на ПК (построение графиков, диаграмм; обработка базы данных; написание анализа)	1.Электрический ток; 2.Пожароопасность.	1.Недостаточная освещенность рабочей зоны; 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении; 3.Монотонный режим работы.	ГОСТ 12.1.004-91 [6]; СанПиН 2.2.4.548-96 [19];

Примечание: Пожароопасность описана как ЧС

4.1.1. Анализ выявленных опасных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)

1. *Недостаточная освещенность рабочей зоны.* В помещении, где находится рабочее место, есть естественное и искусственное освещение. Естественное освещение осуществляется через световые проемы. Естественное освещение нормируется по «коэффициенту естественной освещенности» (КЕО) или (е) естественного освещения. Коэффициент естественной освещенности равен:

$$КЕО=(E/E_0) *100\%,$$

где E – освещенность (измеренная) на рабочем месте, лк;

E₀ – освещенность на улице (при среднем состоянии облачности), лк.

Обеспечивается коэффициент естественного освещения (КЕО) не ниже 1,5%.

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. В зоне рабочего места освещенность должна составлять 300-500 лк, яркость светящихся поверхностей (окна, светильники, стены), находящихся в поле зрения, <200 кд/м², коэффициент пульсации <5% [19].

Одним из методов для расчета искусственного освещения является метод светового потока. Световой поток от лампы накаливания или группы разрядных ламп, образующих светильник, рассчитывают по формуле:

$$\Phi = (E_n * S * K_z * Z) / (N * \eta) ;$$

где Φ – световой поток лампы или группы ламп, лм;

E_n – нормированная минимальная освещенность [17], лк;

S – площадь освещаемого помещения, м²;

K_z – коэффициент запаса, составляющий для ламп накаливания 1,3-1,6 и для разрядных ламп – 1,4-1,8;

Z – коэффициент минимальной освещенности, равный отношению $E_{ср}/E_{min}$, значение которого для ламп накаливания составляет 1,15, а для люминесцентных ламп – 1,1;

N – число светильников в помещении, шт;

η – коэффициент использования светового потока ламп.

Расчёт общего искусственного освещения рабочей аудитории

Минимальную освещенность (E_n) принимаем равную 300 – 500 лк;

Площадь освещаемой аудитории (S) составляет 80 м²;

Согласно своду правил по проектированию и строительству [16] для помещений с нормальной средой коэффициент запаса (K_z) следует принимать равным 1,4 при использовании люминесцентных ламп;

Коэффициент минимальной освещенности (Z) для люминесцентных ламп составляет 1,1;

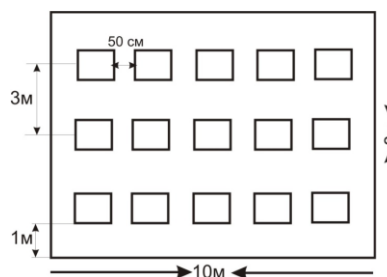


Рисунок 5 – Схема размещения светильников в помещении для люминесцентных ламп

Для определения коэффициента использования (η) необходимо знать индекс помещения i , значения коэффициентов отражения стен ($\rho_{ст}$, %) и потолка ($\rho_{п}$, %).

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = S / h(A+B), \text{ где}$$

$S = 80 \text{ м}^2$ – площадь освещаемого помещения;

$h = 2,7 \text{ м}$ – высота светильников над рабочей поверхностью;

$A = 10 \text{ м}$ – длина помещения;

$B = 8 \text{ м}$ – ширина помещения.

$$i = 80 / 2,7 * (10 + 8) = 1,65 \text{ рст} = 30\%, \rho_{п} = 50\%$$

Таким образом, методом интерполяции по таблице «Коэффициенты использования светового потока светильников с люминесцентными лампами» определяем коэффициент использования светового потока $\eta = 53,8$.

Световой поток ламп $\Phi = (400 \times 80 \times 1,4 \times 1,1) / (60 \times 0,54) = 1521 \text{ лм}$.

По таблице «Основные характеристики люминесцентных ламп» выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛД 30 Вт с потоком 1650 лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{л. \text{станд}} - \Phi_{л. \text{расч}}}{\Phi_{л. \text{станд}}} * 100\% \leq +20\%$$

Получаем $-10\% \leq 7,8\% \leq +20\%$

Определяем электрическую мощность осветительной установки

$$P=60 \times 30 = 1800 \text{ Вт}$$

В помещении установлено 15 четырехламповых светильников типа ОД мощностью 30 Вт, т.е. N=60 ламп.

Отклонение параметров микроклимата. Микроклиматические параметры – это сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха [19]. Эти параметры в значительной степени влияют на функциональную деятельность человека, его самочувствие, здоровье, а также и на надежность работы вычислительной техники. С целью создания нормальных условий для персонала установлены нормы производственного микроклимата. В производственных помещениях, в которых работа на ПЭВМ является основной, согласно [19] должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата, как показано в таблице 4. В данной лаборатории созданы настоящие условия, удовлетворяющие нормам микроклимата с ВДТ и ПЭВМ. Таблица 4 –Оптимальные нормы микроклимата для помещений с ВДТ и ПЭВМ (СанПиН 2.2.4.548 – 96) [19]

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура С°		Относительная Влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактич.	Оптимальные	Фактич.	Оптимальные	Фактич.	Оптимальные
1	2	3	4	5	6	7	8
Холодный Теплый	1а (легкая)	23	22-24	45	40-60	0.1	0.1
	1а (легкая)	25	23-25	45	40-60	0.1	0.1

4.1.2. Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)

Электрический ток. Электрические установки, к которым относится практически все оборудование ЭВМ. Специфическая опасность электроустановок – токоведущие проводники оборудования, оказавшегося под напряжением в результате повреждения изоляции, не подают каких-либо сигналов, которые предупреждают человека об опасности. Реакция человека на электрический ток возникает лишь при протекании последнего через тело человека.

Электрический ток представляет собой скрытый тип опасности, т.к. его трудно определить в токо- и нетоковедущих частях оборудования, которые являются хорошими проводниками электричества. Смертельно опасным для жизни человека считают ток, величина которого превышает 0,05А, ток менее 0,05А – безопасен (до 1000 В) [8].

Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация работ, т.е. соблюдение правил технической эксплуатации электроустановок потребителей [16] и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок [13] и правил устройства электроустановок.

Для предотвращения электротравм следует соблюдать требования, предъявляемые к обеспечению электробезопасности работающих на ПЭВМ: [3]

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

Основными мероприятиями, направленными на ликвидацию причин травматизма относятся:

- 1) систематический контроль за состоянием изоляции электропроводов, кабелей, изоляционных трубок;
- 2) разработка инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации средств вычислительной техники и контроль за их соблюдением;
- 3) соблюдение правил противопожарной безопасности;
- 4) своевременное и качественное выполнение работ по проведению планово-профилактических работ и предупредительных ремонтов.

Пожаробезопасность. Здание, в котором располагается наша рабочая аудитория по пожарной опасности относится к категории Д – производства, связанные с обработкой или применением твердых сгораемых веществ и материалов (компьютерная техника, предметы мебели). [20]

Условия развития пожара в зданиях и сооружениях во многом определяются степенью их огнестойкости. Степенью огнестойкости называется способность здания в целом сопротивляться разрушению при пожаре. Здания и сооружения по степени огнестойкости подразделяются на пять степеней. Степень огнестойкости здания зависит от возгораемости и огнестойкости основных строительных конструкций и от пределов распространения огня по этим конструкциям.

Степень огнестойкости здания II согласно [20]. Основные части зданий I, II степени огнестойкости являются несгораемыми и различаются только пределами огнестойкости строительных конструкций. В зданиях II степени максимальный предел распространения огня, составляющий 40 см, допускается только для внутренних несущих стен (перегородок). [20]

Огнетушители предназначены для тушения загораний и пожаров в начальной стадии их развития. По виду огнегасительных веществ их подразделяют на: воздушно-пенные, химические пенные, жидкостные, углекислотные, аэрозольные и порошковые. [20]

В настоящее время для производственных помещений предприятия основными являются углекислотные огнетушители. Тушение происходит вследствие изоляции горящего предмета от кислорода и сильного охлаждения зоны горения. Первичными средствами пожаротушения являются ручные огнетушители типа ОУ-2, ОУ-3. Эти огнетушители предназначены для тушения различных веществ, а также электроустановок под напряжением до 10 кв.[20]

Пожароопасность, главным образом, представлена оголенными токоведущими частями электропроводки, коротким замыканием проводки, перегрузки электросети, статическим электричеством. Возможными причинами возникновения пожара могут быть: неправильное устройство и эксплуатация отопительных систем (использование обогревателей), неисправность вентиляционных систем, неосторожное обращение с огнем персонала и т.д. [20]

В исследуемом помещении обеспечены следующие средства противопожарной защиты:

«План эвакуации людей при пожаре»;

Памятка соблюдения правил техники пожарной безопасности;

Системы вентиляции для отвода избыточной теплоты от ЭВМ;

Углекислотный огнетушитель (ОУ-3-ВСЕ);

Система автоматической противопожарной сигнализации. [20]

В данном помещении не обнаружено предпосылок к пожароопасной ситуации. Это обеспечивается соблюдением норм при монтаже электропроводки, отсутствием электрообогревательных приборов и дефектов в розетках и выключателях. [20]

4.2. Экологическая безопасность (Охрана окружающей среды)

Охрана окружающей среды и оценка воздействия на окружающую среду – это выявление, анализ, оценка и учет в проектных решениях предполагаемых воздействий намечаемой хозяйственной деятельности, вызываемых ими изменений в окружающей среде, а также последствий для общества.

Данный раздел написан для оценочной стадии геологоразведочных работ, проводимых в пределах Бие-Бесобинской площади, Республика Казахстан.

Таблица 5 – Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при геологоразведочных работах [15]

Природные ресурсы и компоненты окр. среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Земля и земельные ресурсы	Уничтожение и повреждение почвенного слоя, сельхозугодий и других земель	Рациональное планирование мест и сроков проведения работ. Соблюдение нормативов отвода земель.
Растительный и животный мир	Распугивание, нарушение мест обитания животных, временное изъятие земель	Ограждение участков работ и наземных объектов. Поддержание в чистоте территории площадки и прилегающих площадей. Снижение активности передвижения транспортных средств ночью. Рациональное планирование мест и сроков проведения работ.

Характеристика источников воздействия. Данной частью проекта рассматривается воздействие на окружающую среду полевыми работами: топографо-геодезическими съемками и прочие.

Специальные мероприятия по предотвращению (сокращению) выбросов

Характеристика ожидаемого воздействия на почвенный покров. В связи с тем, что геологоразведочные работы осуществляются линиями выработок малого сечения (скважины, шурфы), нарушения земель не будут иметь ландшафтного характера. При проходке горных выработок плодородный слой складывается отдельно от торфов и песков.

После проведения полного комплекса исследований в горных выработках они будут ликвидированы путем засыпки и рекультивированы.

Охрана растительного и животного мира. Воздействие на растительный мир исключается, так как работы кратковременные и будут вестись в зимнее время, а в зимнее время вегетативный процесс не производится.

Оценивая экологические последствия деятельности в Бие-Бесобинской площади в целом, можно сделать вывод, что в результате его реализации на компоненты окружающей среды подверженной территории будет оказываться не серьезное воздействие, которое может иметь негативные последствия в виде небольшой деградации окружающей среды. Но тем не менее все это потребует обязательного (приоритетного) выполнения предусмотренной системы мер по снижению отрицательного воздействия осуществляемой деятельности и предупреждения возникновения необратимых явлений. Реализация этих мер позволит снизить воздействие на окружающую среду до допустимого уровня [3].

4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Нередко, при определенных работах, в лабораториях возникает опасность пожара.

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

Условия развития пожара в зданиях и сооружениях во многом определяются степенью их огнестойкости. Степенью огнестойкости называется способность здания в целом сопротивляться разрушению при пожаре. Здания и сооружения по степени огнестойкости подразделяются на пять степеней. Степень огнестойкости здания зависит от возгораемости и огнестойкости основных строительных конструкций и от пределов распространения огня по этим конструкциям.

Степень огнестойкости здания II согласно [20]. Основные части зданий I, II степени огнестойкости являются несгораемыми и различаются только пределами огнестойкости строительных конструкций. В зданиях II степени максимальный предел распространения огня, составляющий 40 см, допускается только для внутренних несущих стен (перегородок).

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

В настоящее время для производственных помещений предприятия основными являются углекислотные огнетушители. Тушение происходит вследствие изоляции горящего предмета от кислорода и сильного охлаждения зоны горения. Первичными средствами пожаротушения являются ручные огнетушители типа ОУ-2, ОУ-3. Эти огнетушители предназначены для тушения различных веществ, а также электроустановок под напряжением до 10Кв.

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

Способ тушения пожара зависит как от причины, обусловившей его возникновение, так и от характера горящего объекта. Если в лаборатории возник пожар и есть угроза его распространения, то, пользуясь имеющимися под руками средствами тушения, одновременно нужно вызвать и местную пожарную охрану.

Если загорелись деревянные предметы, пожар можно тушить водой, песком и с помощью огнетушителя. Если горит нерастворимое в воде вещество (например, бензин, скипидар и др.), то нельзя применять для тушения воду, потому что пожар не только не будет ликвидирован, но даже может усилиться.

Нерастворимые в воде органические вещества следует тушить песком или же накрыванием асбестом или кошмой. Нужно именно накрывать ими очаг пожара, а не набрасывать, чтобы горящие брызги не, разлетались в стороны.

Если горящее вещество растворимо в воде (например, спирт или ацетон), его можно гасить водой. Во всех случаях весьма пригодным средством тушения является четыреххлористый углерод. При соприкосновении с огнем он образует тяжелые пары, обволакивающие горящее место; доступ воздуха уменьшается и горение прекращается [6].

В исследуемом помещении обеспечены следующие средства противопожарной защиты:

«План эвакуации людей при пожаре»;

Памятка соблюдения правил техники пожарной безопасности;

Системы вентиляции для отвода избыточной теплоты от ЭВМ;

Углекислотный огнетушитель (ОУ-3-ВСЕ);

Система автоматической противопожарной сигнализации.

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

4.4. 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 не 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:

1. появление незначительного пламени, которому может предшествовать нагревание или тление предметов;

2. наличие запаха перегревшегося вещества и появление дыма;
3. неожиданно погасший свет или горящие в полнакала электролампы;
4. характерный запах горячей резины, пластмассы – это признаки загоревшейся электропроводки;
5. потрескивание.

Безопасная эвакуация состоит в следующем:

1. уходить следует по наиболее безопасному пути, двигаясь как можно ближе к полу, защитив органы дыхания мокрой тканью;
2. 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.

5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Этапы проведения работ по проекту поисковых геологоразведочных работ на полиметаллы в пределах Бие-Бесобинской площади, Мойынкумского района, Жамбылской области (республика Казахстан)

I этап: Подготовительный период (предполевая подготовка)

II этап: Полевые работы

III этап: Аналитические работы

5.1. Подготовительный период и предполевая подготовка. [I-этап]

Виды и объёмы работ на подготовительный период и предполевою подготовку представлены в таблице 6 и техническом плане.

На основании технического плана рассчитываются затраты времени и труда.

Таблица 6 Виды и объёмы работ на подготовительный период и предполевою подготовку (технический план)

Номер по порядку	Результирующий документ	Затраты труда (отр/мес)
1	Проект поисковых геологоразведочных работ на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюорит и попутные компоненты на Бие-Бесобинской площади в Мойынкумском районе Жамбылской области на 2015-17 гг.	5
2	Архивы и компьютерные базы геологических, геохимических, геофизических и аналитических данных	24
3	Материалы дистанционного зондирования Земли высокой степени разрешения	
4	Композиты различных спектральных каналов многоканальных космических сканерных систем и результаты их дешифрирования и интерпретации.	12
5	Схемы дешифрирования космических материалов зондирования высокой степени разрешения в масштабе.	12
	Итого	53

В таблице 7 приводится расчет состава и затрат труда на подготовительный период и предполевую подготовку по результирующим элементам этого этапа работ.

Таблица 7. Расчет состава и затрат труда геологического отряда

Должность, специальность	Ед. изм	Кол-во
Начальник отряда (геолог или геофизик)	чел/мес.	3,0
Ведущий специалист (геолог или геофизик)	чел/мес.	6,0
Специалист 1 категории (геолог или геофизик)	чел/мес.	3,0
Техник (геолог или геофизик)	чел/мес.	12,0
Техник оцифровщик	чел/мес.	6,0
Всего	чел/мес.	30

5.2 Полевые работы [II – этап]

Полевые работы в данном проекте подразумевают проведение: топографических работ, поисковых маршрутов, опробования.

В таблице 8 представлены виды и объемы работ на полевые работы. На основании этого технического плана рассчитывается затраты времени и труда отдельно на каждый из видов полевых работ.

Таблица 8. Перечень видов и объемов полевых работ (технический план)

№№ п.п.	Наименование видов работ и затрат	Единица измерения	Объем
1	Топогеодезические работы	отр/мес.	112
2	Поисковые маршруты	отр/мес.	16
3	Геофизические исследования		
3.1	Электроразведка методом ДЭЗ-ВП в модификации диполь-диполь	п.км	22
3.2	Наземная профильная магнитометрия	п.км	22
3.3	Пешеходная профильная гаммаспектрометрическая съемка	п.км	22
4	Литохимические поиски масштаба 1:25000	км	111

Продолжение таблицы 8.

5	Горные работы		
5.1	Проходка шурфов сечением 1,25 кв.м	куб.м	7630
5.2	Засыпка горных выработок	куб.м	7630
6	Опробование		
6.1	Штуфное	проб	3200
6.2	Литохимическое	проб	2442
6.3	Технологическое	проб	30

5.2.1 Топографические работы

Топографические работы будут выполнены собственными силами, всего предусмотрено вынести в натуру и закоординировать 26000 точек (по 13000 точек ежегодно). В таблице 9 представлен расчет затрат времени и труда на топографические работы

Таблица 9. Расчет затрат времени и труда на топографические работы(топогеодезические)

Должность, специальность	Ед. изм	Кол-во	Всего
Геодезит-топограф I категории	чел/мес.	3	
Топографический рабочий	чел/мес.	6	
Всего	отр/мес.	9	112

5.2.2 Поисковые геологические маршруты

В таблице 10 представлены виды и объемы работ на поисковые геологические маршруты. На основании этого технического плана рассчитываются затраты времени и труда

Таблица 10. Объем и виды работ на поисковые маршруты

Номер по порядку	Тип маршрута	п..км	Затраты труда (отр/мес)
1	Заверочные маршруты по известным литохимическим и геохимическим ореолам, геофизическим аномалиям.	1600	6,7
2	Маршруты с целью уточнения выявленных при обработке и дешифрировании данных дистанционного зондирования Земли.	600	4,0
3	Маршруты, которые определяются в процессе обработки и анализа полевых и архивных материалов.	800	5,3
Итого		3000	16

Таблица 11. Расчет затрат времени и труда при проведение поисковых геологических маршрутов

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

5.2.3 Опробование

Калькуляция стоимости приведена по документам производства.

Таблица 12. Расчет затрат труда при опробовании

№ № п/ п	Виды опробования	Ед. изм.	Объем	Стои мост ь, тен ге	Итого тыс. т енге
1	Штуфное	проба	3200	0.4	1 359
2	Литохимическое	проба	2442	1.1	2686
3	Изготовление шлифов и аншлифов	образцо в	150	40.0	3150
4	Технологическое отпробование	проб	30	3.7	110

5.3 Аналитические работы [III – этап]

В таблице 13 представлен расчет затрат при проведении аналитических работ. Калькуляция стоимости приведена по документам производства

Таблица 13. Расчет затрат труда при аналитических работах

№ п/п	Виды анализов	Объем	Виды проб	Стоимость, т.е.	Итого. тыс. т.е.
	Пробоподготовка				21643
1	Дробление	3200	Штуфные	0.9	7957
2	Истирание	5642	Штуфные, литохимические,		
3	Спектральный анализ полуколичественный на 24 элемента, а обязательным определением: Cu, Pb, Zn, Ba, Ag, Mo, W, Sn, Se, Te, Cd, Ge, Re, Fe, Mn, Li, Bi, Be, Ta, Nb.	2442	Литохимические	1.1	2686
4	Гомогенизация	3200	Штуфные	1.0	3200
5	Количественный анализ на 35 элементов методом ICP – AES на основе царско-водочного разложения	3200	Штуфные	1.2	3840
6	Пробирный анализ с атомно-абсорбционным окончанием	500	Штуфные	1.4	700
	Минералого-петрографические исследования				
10	Изготовление и описание прозрачных шлифов	100	Специальные	23.0	2 300
11	Изготовление и описание полированных шлифов	50	Специальные	17.0	850
13	Лабораторно-технологические исследования	30	Технологически	3.7	110

5.4. Сводный сметный расчет

В таблице 14 представлен сводный сметный расчет к проекту поисковых геологоразведочных работ полиметаллы и попутные

компоненты в пределах Бне-Бесобинской площади в Монынкумском районе
Жамбылской области

Таблица 14. Сводный сметный расчет при поисковых геологоразведочных работах

№ № п/ п	Наименование работ и затрат	Ед.изм	Объем работ	Ст-ть ед., тыс.те нге	Всего тыс.тг
1	2	3	4	5	6
<i>Полевые работы</i>					
1	Проектирование и подготовительный период	проект	1	23725	23 725
2	Топогеодезические работы	отр/мес	112	290.0	32 480
3	Поисковые маршруты	п.км	3 000	12.0	36 000
4	Геофизические исследования, в т.ч.:				3058
4.1	Электроразведка методом ДЭЗ-ВП в модификации диполь-диполь	п.км	22	117.0	2574
4.2	Наземная профильная магнитометрия	п.км	22	13.0	286
4.3	Пешеходная профильная гаммаспектрометрическая съемка	п.км	22	9.0	198
5	Литохимическая съемка масштаба 1:2500	кв.км	111.0	21.0	2331
6	Горные работы, в т.ч.:				16023
6.3	Проходка шурфов сечением 1,25 кв.м	п.м	7630	1 1.8	13734
6.4	Засыпка горных выработок	куб.м	7630	0 0.3	2289
7	Опробование в т.ч.:				9044
7.1	Штуфное	проб	3 200	0.4	1280
7.2	Литохимическое	проб	2442	1.1	2686
7.3	Технологическое	проб	30	169.3	5 078
	<u>Итого полевые работы</u>				120330
<i>Сопутствующие работы</i>					
8	Организация (1%)	тыс.т		1%	7 724
9	Строит-во временных зданий и сооруж-й (3%)	тыс.т		3%	23 171
10	Транспортировка грузов и персонала (7%)	тыс.т		7%	54 065
11	Полевое довольствие (3%)	тыс.т		3%	23171

Продолжение таблицы 14

12	Командировки, рецензии, консультации (0,5%)	тыс.т		0.5%	3 862
Итого сопутствующие работы		тыс.т			111 992
Всегохозспособом		тыс.т			232322
<i>Аналитические работы</i>					
13	Аналитические работы и пробоподготовка, в т.ч.:	тыс.т			139 948
13.1	Пробоподготовка (дробление и истирание)	проб	106 170	0.9	95 553
13.2	Гомогенизация	анализ	14 100	1.0	14 100
13.3	Количественный анализ на 35 элементов методом ICP - AES на основе царско-водочного разложения	анализ	14 100	1.2	16 920
13.4	Изготовление и описание прозрачных шлифов	анализ	100	23.0	2 300
13.5	Изготовление и описание полированных аншлифов	анализ	50	17.0	850
<i>Камеральные работы</i>					
14	Камеральные работы, в т.ч.:	тыс.т			58 341
14.1	Текущие камеральные работы	тыс.т		6%	46 341
14.2	Составление Отчета о выполнении работ	объект	1	12 000	12 000
	Всего по поисково-оценочной стадии проекта	тыс.т			618 675
15	Обязательства недропользователя, в т.ч.:	тыс.т			31 127
15.1	Подписной бонус	тысл			6 000
15.2	Расходы на социально- экономическое развитие региона	тыс.т		500	3 000
15.3	Расходы на обучение казахстанского персонала	тыс.т		1 %	11 064
15.4	Отчисления в ликвидационный фонд	тыс.т		1%	11 064
	Всего инвестиций в период поисково-оценочных работ на месторождении, включая обязательства недропользователя	тыс.т			680 930

Список использованных источников

Опубликованные

1. Магматические комплексы Казахстана. Джунгаро-Балхашская складчатая система. А-Ата: Наука, 1983. 216 с.
2. Магматические комплексы Казахстана. Кокчетав-Северо-Тяньшаньская складчатая система. А-Ата: Наука, 1983. 236 с.
3. Временные методические рекомендации по обоснованию природоохранных затрат при производстве геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые. - М.: ВИЭМС, 1985
4. Виноградова Е.А. Новый подход к расчленению интрузивных образований Казахстана и его значение для палеотектонических и металлогенических исследований. // Известия НАН РК. 2011. № 2. С. 63-76.
5. Чу-Илийский рудный пояс. Геология Чу-Илийского региона. /Под редакцией А.А. Абдулина, В.М. Волкова, Г.Н. Щербы (главный редактор). – Алма-Ата, Наука Каз. ССР, 1980, 503 с.
6. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
7. Кичман Э. С., Бочарова А. И., 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). ТУ «Южказнедра», Алматы, 1979.
8. ГОСТ Р МЭК 61140-2000. Защита от поражения электрическим током. Общие поражения электрическим током. Общие положения по безопасности, обеспечиваемой электрооборудованием и электроустановками в их взаимосвязь.
9. Маркова Н.Г. Стратиграфия и тектоника палеозоя Бетпак-Далы. – Труды ИГН АН СССР, 1961, вып. 62, 363 с.

10. 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.
11. Ковалевский А.Ф. Металлогеническая карта Южного Казахстана масштаба 1: 500000. ТУ «Южказнедра», Алматы, 2000.
12. Архивные материалы Шимкентского акимата.
13. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, ПОТ Р М-016-2001
14. Месторождения горнорудного сырья Казахстана. /В. В. Кулинич, В. Г., Сагунов, Б. С. Ужкенов и др. (Справочник. Комитет геологии и охраны недр Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РК). - Алматы, 2000
15. Общая теория права (библиотека) [Электронный ресурс] // Общая теория юридической ответственности URL: <http://isfic.info>
16. Расчёт искусственного освещения. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий для студентов дневного и заочного обучения всех специальностей. – Томск: Изд. ТПУ. - 2008.- 20 с.
17. 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.
18. 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.
19. СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997.
20. СНиП 21–01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Гострой России, 1997. – с.12.
21. Экология справочник [Электронный ресурс] // Способы охраны атмосферного воздуха URL: <http://ru-ecology.info>

22. Виноградова Е.А., Альперович 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 1997-2001 гг. Геологическое строение и полезные ископаемые Западного Прибалхашья. Фонды ГУ МД «Южказнедра», г. Алматы, 2003 г.
23. Волобуев В. И. Объяснительная записка к прогнозной металлогенической карте Восточно-Каибского редкометалльного района масштаба 1:50000 (листы L-43-74-Б, Г; -75-А, В, Г; -86-Б; 87-А, Б). ТУ «Южказнедра», Алматы, 1978.

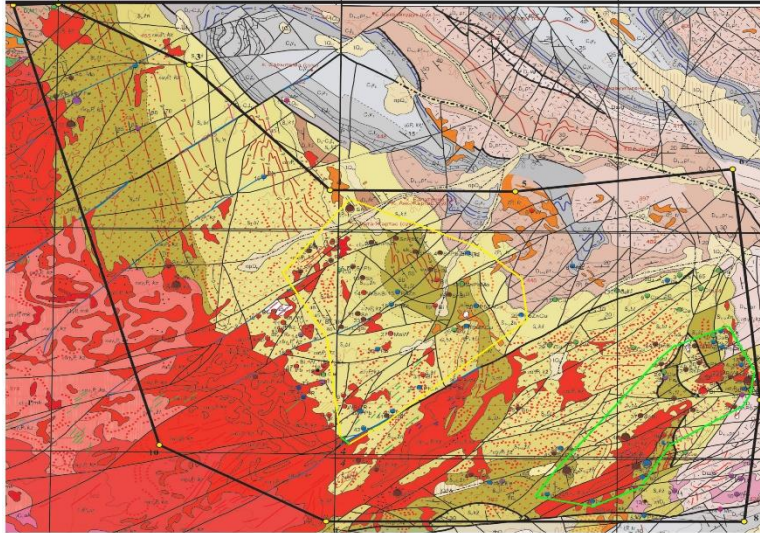
Фондовые

Проект «поисковых геологоразведочных работ черные, цветные, редкие, и редкоземельные металлы, флюорит и попутные компоненты в пределах Бие-Бесобинской площади в Мойынкумском районе Жамбылской области на 2015-2020 гг, том 1. Пояснительная записка, - Тараз 2014

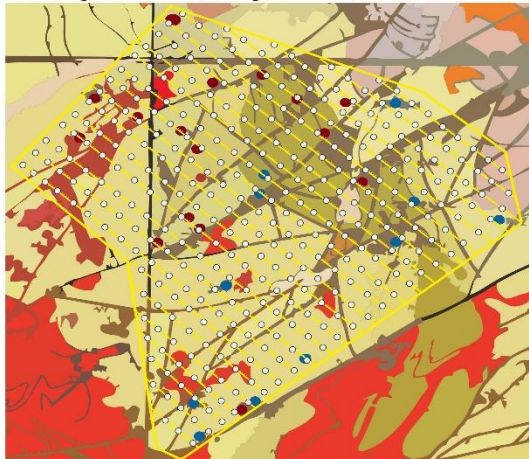
ПРИЛОЖЕНИЕ

Геологическое строение и геологоразведочная сеть в пределах Бие-Бесобинской площади

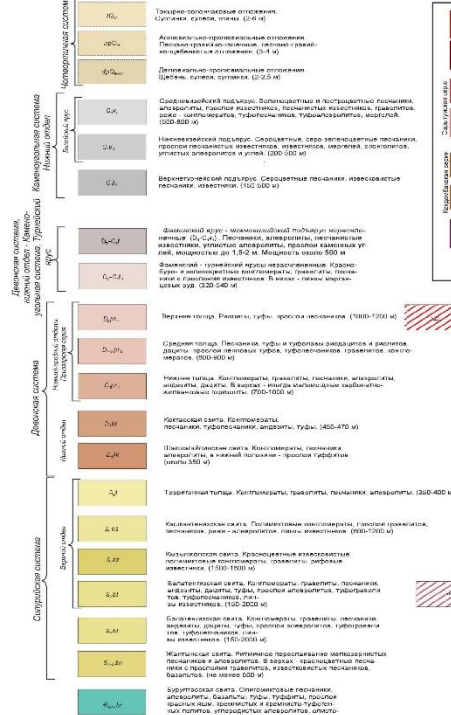
Карта закономерности размещения полезных ископаемых 1:200 000
(по материалам Альперович-Ландо Е.В. 2014 г)



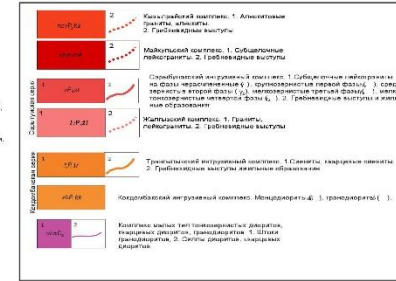
Геологоразведочная сеть участка I очереди 1:50 000
(по материалам Альперович-Ландо Е.В. 2014 г)



Основные обозначения Стратиграфия



Интрузии



Минеральные объекты полезных ископаемых проявления(а), пункты минерализации(б)



