

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов
Республики Казахстан
Комитет геологии
Республиканское государственное учреждение «Восточно-Казахстанский
межрегиональный департамент геологии и недропользования
«Востказнедра»
Товарищество с ограниченной ответственностью
«Rubicon Golden Group»
Товарищество с ограниченной ответственностью "ГП Казспецгеология"

УТВЕРЖДАЮ

Директор



ТОО «Rubicon Golden Group»

С. В. Беднов

2022 г.

ПЛАН

разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-
Казахстанской области (11 блоков),
определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.

Книга 1, Том 1

Разработчик Плана: ТОО «ГП Казспецгеология» (№13000322 от 15.01.2013г.)

Директор: _____ Диденко В. М.

Автор Проекта: _____ Диденко В. М.

г. Алматы,
2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор



ОО «Rubicon Golden Group»

С. В. Беднов

2022 г.

Техническая спецификация

на разработку Плана разведки твердых полезных ископаемых
в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков),
определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.

1	2
1. Основание для разработки Плана разведки:	Лицензия №156-EL, выданная ТОО «Rubicon Golden Group» Министерством индустрии и инфраструктурного развития РК 09 июля 2019г.
2. Срок разведки:	6 лет, начиная с 09 июля 2019 года
3. Регион, место выполнения проектируемых ГРП:	Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, 11 блоков, указанные в Лицензии № 156-EL от 09.07.2019г.
4. Сроки и состав Работ, оказываемых Подрядчиком в рамках Договора:	<p>Далее по каждому виду Работ, перечисленных в пп. 1-5, определен процент данного вида Работ по отношению ко объему всех Работ.</p> <p>Соответственно объем всех Работ составляет 100%.</p> <p>1. Выбор геологической информации через электронную картотеку геологических отчетов и через картотеку Территориальных геологических фондов МД «ВОСТКАЗНЕДРА» (г. Усть-Каменогорск). Подрядчик посещает Территориальные геологические фонды и предоставляет Заказчику список всех геологических отчетов, необходимых для выполнения Работ (5%);</p> <p>Срок выполнения Работ по п. 1 – 10 (десять) календарных дней с даты получения разрешения от МД «ВОСТКАЗНЕДРА» для работы с фондовыми материалами.</p> <p>2. Дешифрирование участка, оцифровка исторической документации (5%);</p> <p>3. Разработка пояснительной части в соответствии с инструкцией по составлению Плана разведки на твердые полезные ископаемые (75%);</p> <p>4. Разработка графической части Плана разведки (5%);</p> <p>5. Расчет стоимости планируемых работ исходя из среднерыночных расценок (10%);</p> <p>Срок выполнения Работ по пп. 2-5 – 120 (сто двадцать) календарных дней с даты предоставления Заказчиком Подрядчику во временное пользование копий/сканов геологических материалов по участку работ.</p> <p>Факт передачи Заказчиком Подрядчику Геологической информации устанавливается Актом ПГИ, который подписывается в течение 1 (одного) рабочего дня.</p>

1	2
	<p>Сканированная копия Акта ПГИ имеет ту же юридическую силу, что и оригинал Акта ПГИ.</p> <p>В случае уклонения Подрядчика от подписания Акта ПГИ, Подрядчик тем самым подтверждает и согласен, что Геологическая информация полностью передана, и Подрядчик обладает всей необходимой информацией для выполнения Работ.</p>
<p>5. Требования к Плану разведки:</p>	<p>План разведки должен соответствовать требованиям действующего законодательства РК в области недропользования и экологии и составлен в соответствии с Геологическим заданием (Приложение 2 к Договору) и «Инструкцией по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых», утвержденной совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198 (далее – Инструкция).</p> <p>План разведки должен быть составлен с учетом потенциала лицензионной территории на выявление рудных и россыпных полезных ископаемых по историческим данным на первом этапе работ. По факту выявления новых данных, акцент будет перенесен на более перспективные полезные ископаемые.</p> <p>Касательно разрешения на специальное водопользование, План разведки должен содержать также следующее:</p> <p>Водопотребление и водоотведение</p> <p>1 Обзор процесса водопотребления и обустройство водозабора.</p> <p>2 Обзор процесса водоотведения сброс вод в окружающую среду и обустройство мест сброса.</p>
<p>6. Состав Плана разведки</p>	<p>План разведки состоит из:</p> <p>Текстовой части.</p> <p>Раздела ОВОС (Заказчик самостоятельно и за свой счет разрабатывает ОВОС).</p> <p>Графических приложений.</p> <p>Текстовых приложений: заключения государственных уполномоченных органов, заключение государственной экологической экспертизы (Заказчик самостоятельно и за свой счет получает заключения государственных органов).</p>
<p>7. Содержание текстовой части Плана разведки</p>	<p>Текстовая часть Плана разведки состоит из следующих разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) введение; 2) общие сведения об объекте недропользования; 3) геолого-геофизическая изученность объекта; 4) геологическое задание; 5) состав, виды, методы и способы работ; 6) охрана труда и промышленная безопасность; 7) охрана окружающей среды (Заказчик за свой счет разработает ОВОС); 8) ожидаемые результаты работ. <p>Содержание разделов должно соответствовать требованиям «Инструкции ...» (см. п. 5 Приложения №1 к Договору).</p>
<p>8. Графические приложения</p>	<p>Графические материалы составляются в программе MapInfo, с обязательной привязкой по координатам в системе СК-42, включая, но не ограничиваясь:</p>

1	2
1	<p>Обзорная карта района работ.</p> <p>Картограммы геологической, геофизической и пр. изученностей лицензионной территории.</p> <p>Карта поисковых признаков на перспективные полезные ископаемые.</p> <p>Карта аномалий по итогам геофизических работ (если имеется).</p> <p>Геологическая карта района работ с нанесением границ лицензионного участка.</p>
9. Приобретение и использование Геологической информации	<p>Подрядчик производит выборку необходимой Геологической информации (ГИ) через электронную картотеку геологических отчетов и в картотеке Территориальных геологических фондов (г. Усть-Каменогорск) и предоставляет Заказчику список отчетов, подлежащих сканированию.</p> <p>Заказчик оформляет заявку в ТОО РЦГИ Казгеоинформ и производит оплату за сканирование геологических отчетов, на основании счета, выставленного ТОО РЦГИ Казгеоинформ, получает отчеты нарочно или почтой и передает Подрядчику во временное пользование на срок разработки Плана разведки по Акту ПГИ.</p>
10. Формат предоставления материалов Подрядчиком	<p>Подрядчик предоставляет Заказчику План разведки в электронном формате на флеш-носителе:</p> <p>текстовый материал в формате программы Microsoft Word;</p> <p>графические приложения предоставляются в формате JPG и в программе MapInfo;</p> <p>приложения к проекту в формате PDF (лицензия на проектирование и другие документы).</p> <p>Вся документация предоставляется на русском языке.</p>

Заказчик:

ТОО «Rubicon Golden Group»

Директор:

_____ Беднов С. В.

Исполнитель:

ТОО «ГП Казспецгеология

Директор:

_____ Диденко В.

М.

УТВЕРЖДАЮ

Директор



ООО «Rubicon Golden Group»

С. В. Беднов

2022 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку Плана разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.

Наименование объекта работ - участки в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.

Источник финансирования - ТОО «Rubicon Golden Group».

Административное положение участков работ - Курчумский район Восточно-Казахстанской области.

Основание выдачи геологического задания:

Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №156-EL от 09.07.2019 г. срок лицензии 6 лет.

I. Целевое назначение работ и пространственные границы объекта.

1. На основании анализа геологической информации получить представление о перспективных видах полезных ископаемых, на которые целесообразно проводить поисковые работы в пределах лицензионного участка (11 блоков) и возможном потенциале участка, а также предусмотреть проведение поисково-оценочных работ в пределах границы территории участка недр 11 блоков: М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23); М-45-113-(10е-5в-23), с целью выявления перспективного оруденения объектов, и предусмотреть проведение их оценки с определением запасов по категориям C_1 и C_2 и прогнозных ресурсов категории P_1 . Предусмотреть при проведении поисково-оценочных работ на объектах оруденения на глубину их оценки и ограничить в пределах от 100м от поверхности. План разведки составляется по территориям, не входящим в особо охраняемые природные территории и водоохранные полосы водотоков лицензионной территории.

1 Пространственные границы территории участка недр (участков работ):

№№ п/п	Номера угловых точек Лицензии №156-EL	Расшифровка угловых точек	Восточная долгота	Северная широта
1	1	Лицензия №156-EL	86°23'00"	48°35'00"
2	2	Лицензия №156-EL	86°23'00"	48°36'00"
3	3	Лицензия №156-EL	86°22'00"	48°36'00"
4	4	Лицензия №156-EL	86°22'00"	48°37'00"
5	5	Лицензия №156-EL	86°23'00"	48°37'00"
6	6	Лицензия №156-EL	86°23'00"	48°41'00"
7	7	Лицензия №156-EL	86°22'00"	48°41'00"

8	8	Лицензия №156-EL	86°22'00"	48°38'00"
9	9	Лицензия №156-EL	86°20'00"	48°38'00"
10	10	Лицензия №156-EL	86°20'00"	48°35'00"

II. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

1. На участке работ предусмотреть в Плане разведки:

- поисковые работы в сочетании с проходкой горных выработок и опробованием с уточнением геологического строения площади участка, закономерности размещения оруденения, проведение перспективной оценки ранее известных объектов.

- на участках, получивших положительную перспективную оценку, выполнение оценочных работ посредством детального их картирования, проходки горных выработок и буровых скважин в объёмах, позволяющих произвести определение запасов, соответствующих категориям C_1 и C_2 , а также прогнозных ресурсов категории P_1 .

III. результаты

1. В результате выполнения проектируемых поисково-оценочных работ будет уточнена оценка перспективности участков по 11 блокам, вновь выявленные перспективные на промышленное оруденение участки, произведена их геолого-экономическая оценка с подсчётом запасов категории C_1 и C_2 и определением прогнозных ресурсов категории P_1 .

2. По результатам работ будет предоставлен План разведки согласно Договору.

Заказчик:

ТОО «Rubicon Golden Group»

Директор:

_____ Беднов С. В

Исполнитель:

ТОО «ГП Казспецгеология

Директор:

_____ Диденко В.

М.

Состав Плана

Номер книги	Номер тома	Наименование
1	1	План разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.
	2	Оценка воздействия на окружающую среду
2		Графические материалы

	ОГЛАВЛЕНИЕ	Стр.
1	Введение	17
2	Общие сведения об объекте недропользования	22
	2.1 Географо-экономическая характеристика района объекта	22
	2.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	25
	2.3 Геолого-экологические особенности района работ	40
3	Геолого-геофизическая изученность объекта	42
	3.1 Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на объекте геологических исследований	42
	3.2 Картограмма изученности территории объекта	57
	3.3 Рекомендации предыдущих геологических исследований по дальнейшему направлению работ	58
	3.4 Краткие геологические данные	62
	3.4.1 Стратиграфия	63
	3.4.2 Литология	74
	3.4.3 Тектоника	81
	3.4.4 Магматизм	86
	3.4.5 Полезные ископаемые	95
	3.5 Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям	123
	3.6 Данные, влияющие на выбор того или иного комплекса методов	125
4	Геологическое задание	130
	4.1 Целевое назначение работ, пространственные границы объекта и основные оценочные параметры	130
	4.2 Геологические задачи, последовательность и сроки их выполнения	131
	4.3 Основные методы решения геологических задач	131
	4.4 Сроки завершения работ	132
5	Состав, виды, методы и способы работ	133
	5.1 Геологические задачи и методы их решения	134
	5.2 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ	136
	5.2.1 Подготовительные работы	136
	5.2.2 Предполевая подготовка	137
	5.2.3 Поисково-съёмочные маршруты	137
	5.2.4 Проходка горных выработок	139
	5.2.5 Буровые работы	141
	5.2.6 Ликвидация горных выработок и рекультивация земель	146
	5.2.7 Опробование	147
	5.2.8 Геологическое сопровождение работ	149
	5.2.9 Строительство временных зданий и сооружений	150
	5.2.10 Транспортировка грузов и персонала	150
	5.2.11 Полевое довольствие	152
	5.2.12 Командировки	152
	5.2.13 Камеральные работы	153
	5.2.14 Методика изучения россыпных месторождений	156
	5.3 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геохимических работ	184
	5.3.1 Площадные геохимические поиски	184

	5.4 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геофизических работ	188
	5.5 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения гидрогеологических исследований	193
	5.6 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований	194
	5.7 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения технологических исследований	201
	5.8 Виды, примерные объемы и сроки проведения изыскательных работ: геодезические и землеустроительные работы	202
	5.9 Графические материалы, обосновывающие планируемые работы	204
6	Охрана труда и промышленная безопасность	205
	6.1 Особенности участка работ, общие положения	205
	6.2 Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья, принятые нормативными правовыми актами Республики Казахстан	210
	6.3 Мероприятия по промышленной безопасности	212
	6.4 Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности	223
	6.5 Мероприятия по улучшению охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ	233
7	Охрана окружающей среды	235
	7.1 Материалы по компонентам окружающей среды	235
	7.1.1 Воздушная среда	235
	7.1.2 Водные ресурсы	236
	7.1.3 Недра	245
	7.1.4 Отходы производства и потребления	246
	7.1.5 Земельные ресурсы и почвы	247
	7.1.6 Растительность	248
	7.1.7 Животный мир	248
	7.2 Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности	249
	7.3 Мероприятия, направленные на предотвращение (сокращение) воздействия на компоненты окружающей среды	250
	7.4 Предложения по организации экологического мониторинга	251
8	Ожидаемые результаты работ	252
	8.1 Ожидаемые результаты выполненного комплекса работ	252
	8.2 Планируемые ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям по результатам выполняемого комплекса работ	254
	8.3 Сравнительный анализ и научное обоснование	255
9	Организация и ликвидация работ	257
10	Сводная таблица физических и финансовых объемов разведки на площади Лицензии №156-EL по годам (тысяч тенге)	275
	Список литературы	286
	Приложения	291

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

№ п/п	№ рисунка	Наименование	Стр.
1	Рис. 1	Карта идентификации блоков участка недр Лицензии №156-EL. Масштаб 1:100000	19
2	Рис. 2.1	Обзорная карта. Масштаб 1:3000000	25
3	Рис. 5.1	Схема промывки шлиховых проб при отсутствии мелкого, тонкого золота в песках	167
4	Рис. 5.2	Плановая схема промывки шлиховых проб, обеспечивающая полное извлечение золота всех классов крупности	169
5	Рис. 5.3	Схема обработки минералого-технологических проб (классы -5 +2; -2 +1; -1+0,5 мм)	176
6	Рис. 5.4	Схема обработки минералого-технологических проб (классы -0,5 +0,25; -0,25 +0,1; -0,1 +0,044 и -0,044мм)	177
7	Рис. 5.5	Схема измерений в методе диполь-дипольной вызванной поляризации	190
8	Рис. 5.6	Схема обработки проб весом до 1кг	196
9	Рис. 5.7	Схема обработки проб весом до 8кг	197
10	Рис. 5.8	Схема обработки проб весом до 16кг	198
11	Рис. 6.1	Схема устройства водозаборного пункта	229
12	Рис. 7.1	Схема устройства прудка - отстойника	245
13	Рис. 9.1	Ситуационный план вахтового поселка ТОО «Rubicon Golden Group»	263
14	Рис. 9.2	Ситуационный план производственной площадки ТОО «Rubicon Golden Group»	266

Всего 14 рисунков

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№ п/п	Номера таблиц	Наименование	Стр.
1	Таблица 1	Координаты угловых точек участка недр М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23), М-45-113-(10е-5в-23)	18
2	Таблица 2.1	Путь сообщения Усть-Каменогорск - аул Шаганаты	23
3	Таблица 3.1	Краткая характеристика ореолов рассеяния металлов в рыхлых отложениях	96
4	Таблица 3.2	Частота встречаемости минералов в шлихах и распределение их по группам в районе	103
5	Таблица 3.3	Характеристика рудных тел, зон, терригенных пород сопредельной территории и площади Лицензии №156-EL	113
6	Таблица 3.4	Каталог золотоносных кварцевых жил участка Орловский	118
7	Таблица 5.1	Реестр плановых горных выработок	140
8	Таблица 5.2	Затраты времени на производство горных работ	141
9	Таблица 5.3	Реестр плановых колонковых скважин	143
10	Таблица 5.4	Затраты времени на производство буровых работ на рудный тип месторождений	144
11	Таблица 5.5	Затраты времени на строительство буровых площадок и подъездных путей к ним	145
12	Таблица 5.6	Затраты времени на рекультивацию земель и ликвидацию горных выработок	146
13	Таблица 5.7	Объемы работ на площади Лицензии №156-EL на твердые полезные ископаемые	154
14	Таблица 5.8	Рекомендуемая сеть разведочных выработок на россыпях второй и третьей групп по классификации ГКЗ Республики Казахстан для оценки запасов по категории С ₂	157
15	Таблица 5.9	Рекомендуемое расстояние между линиями поисковых выработок	157
16	Таблица 5.10	Затраты времени на производство буровых работ при поисках россыпей	162
17	Таблица 5.11	Нормативные показатели извлечения золота разных фракций крупности на чашевом центробежном концентраторе ТОО «КРИЦ НТК»	168
18	Таблица 5.12	Процедуры обработки минералого-технологических проб	175
19	Таблица 5.13	Виды и объемы работ при поисковых геолого-геоморфологических наблюдениях	180
20	Таблица 5.14	Объемы работ по бурению и опробованию линий поисковых скважин	181
21	Таблица 5.15	Объем работ по проходке и опробованию шурфов	182
22	Таблица 5.16	Объемы топогеодезических работ	182
23	Таблица 5.17	Виды и объемы геологических работ по изысканиям россыпей по Плану	183
24	Таблица 5.18	Виды и объемы опробования и анализов полезных минералов	184
25	Таблица 6.1	Элементы вскрывающих выработок	218
26	Таблица 6.2	Требования, предъявляемые к питьевой воде	224
27	Таблица 7.1	Ожидаемый объем срезки ППСП при геологических открытых горных работах	247

28	Таблица 8.1	Кадастры металлов с минимальным содержанием элементов по рудным точкам минерализации, принятые в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан	253
29	Таблица 9.1	Штатное расписание	258
30	Таблица 9.2	Техника и оборудование	260
31	Таблица 9.3	Возврат блоков территории разведки по годам	270
32	Таблица 9.4	Ежегодные минимальные расходы на операции по разведке твердых полезных ископаемых	270
33	Таблица 9.5	Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации последствий разведки твердых полезных ископаемых	271
34	Таблица 9.6	Дополнительное обеспечение ликвидации последствий работ по разведке при извлечении горной массы и (или) перемещения почвы на участке разведки в объеме, превышающем одну тысячу кубических метров	273
35	Таблица 9.7	Ежегодные арендные платежи за пользование земельными участками	274
36	Таблица 10.1	Сводная таблица физических и финансовых объемов разведки на площади Лицензии №156-EL по годам (тысяч тенге)	275

Всего 36 таблиц

СПИСОК ФОРМУЛ

Формула 5.1	Вычисление содержания шлихового золота в песках...	170
Формула 5.2	Расчет веса золота во фракции «минус 0,25мм» концентрата.....	171
Формула 5.3	Определение минимальных аномальных значений.....	185
Формула 5.4	Определение кажущегося удельного электрического сопротивления.....	190
Формула 5.5	Определение кажущейся интегральной поляризуемости.....	190
Формула 5.6	Определение относительной погрешности.....	191
Формула 5.7	Определение средней квадратической погрешности...	192
Формула 5.8	Формула Ричардса Чечетта.....	194
Формула 7.1	Расчет выбросов пыли.....	235
Формула 9.1	Расчет размера обеспечения с первого по шестой год срока разведки твердых полезных ископаемых.....	271

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование	Стр.
Приложение 1	Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №156-EL от 09.07.2019г. 4 листа	291
Приложение 2	Государственная лицензия №13000322 от 15.01.2013г. разработчика Плана – ТОО «ГП Казспецгеология» - на занятие видом деятельности: проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепродуктов, нефтепродуктопроводов	295
Приложение 3	Приложение к Государственной лицензии №13000322 от 15.01.2013г.	296
Приложение 4	Протокол технического совещания ТОО «ГП Казспецгеология» по рассмотрению Плана	297
Приложение 5	Протокол технического совещания ТОО «Rubicon Golden Group» по рассмотрению Плана	299
Приложение 6	Перечень организаций, в которые рассылается План	301

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ п./п.	Название приложения	Номер приложения	Номер листа приложения	Масштаб приложения	Степень секретности приложения
1	Геологическая карта Листы М-45-XXVII, М-45-XXXIII	1	1	1:200000	не секретно
2	Картограмма геологической, геофизической и прочей изученности территории Лицензии №156-EL от 09.07.2019г.	2	1	1:500000	не секретно
3	Геологическая карта участка Лицензии №156-EL от 09.07.2019г.	3	1	1:50000	не секретно
4	Инфраструктурная карта участка Лицензии №156-EL от 09.07.2019г.	4	1	1:50000	не секретно
5	Карта аномального магнитного поля участка Лицензии №156-EL. Изолинии 6Z	5	1	1:50000	не секретно
6	Карта шлиховых, вторичных ореолов рассеяния элементов участка Лицензии №156-EL	6	1	1:50000	не секретно
7	Карта поисковых признаков на перспективные полезные ископаемые участка Лицензии №156-EL	7	1	1:50000	не секретно
8	Схематическая геологическая карта участка Орловский	8	1	1:10000	не секретно
9	Карта изодинам магнитного поля участка Орловский	9	1	1:10000	не секретно
10	Карта фактических материалов участка Орловский	10	1	1:10000	не секретно
11	Геологические разрезы по профилям участка работ	11	1	1:2000	не секретно

Всего графических приложений - 11 листов, все не секретные

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫХ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

б. р.	безразмерность (не имеет единицы измерения, применяется к большинству коэффициентов)
м./ч.	моточас
мин.	минута
млн.	миллион
Отдел ПБ, ПС и Э	отдел по промышленной безопасности, промышленной санитарии и экологии
ППР	планово-предупредительный ремонт
ТО	техническое обслуживание
ЕПБ	Единые правила безопасности
ГРР	геологоразведочные работы
ИТР	инженерно-технические работники
тыс.	тысяч
у.е.	условная единица, принятая в проекте и равная 430,0 тенге
ед.	единица
шт.	штука
г.	город
г.	год
л	плотность пород
æ	магнитная восприимчивость
скв.	скважина
т.	тонна
п.м.	погонный метр
ф. т.	физическая точка
п. км	погонный километр
л/сек	литр/секунда
мг/л	миллиграмм/ литр
г/л	грамм/литр
г/т	грамм/ тонна
м	метр
отр./мес.	отрядо/месяц
чел./мес.	человеко/месяц
чел./дн.	человеко/день
маш./смена	машино/смена
ст./смена	станко/смена
м./д.	монтаж/демонтаж
чел.	человек
кВт	киловатт
Рис.	рисунок
Стр.	страница

Авторы Плана благодарят всех геологов предшествующих работ за труд в изучении площади участка недр М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23), М-45-113-(10е-5в-23) в Восточно-Казахстанской области.

Настоящий «План разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.» предусматривает разведку на участке недр М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23), М-45-113-(10е-5в-23) и выполнен в соответствии с выданными ТОО «Rubicon Golden Group» Технической спецификацией и Геологическим заданием на планирование.

Разведка твердых полезных ископаемых на участке недр в Восточно-Казахстанской области финансируются за счет средств ТОО «Rubicon Golden Group».

Разработка настоящего Плана проводится на основании Лицензии №156-EL, выданной ТОО «Rubicon Golden Group» Министерством индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан 09 июля 2019г.

По административному делению площадь участка недр М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23), М-45-113-(10е-5в-23) относится к Тоскаинскому сельскому округу Курчумского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Районным центром является населенный пункт село Курчум. Участок расположен в пределах листов масштаба 1:100000 М-45-113, 125; листов масштаба 1:200000 М-45-XXVII, XXXIII.

Площадь территории Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №156-EL от 09.07.2019г. составляет 24,97км².

Вся площадь работ покрыта геологической и гидрогеологической съемками масштаба 1:200000. Площадь работ покрыта геологической съемкой, геофизическими и поисковыми работами масштаба 1:50000. Объем покрытия площади Лицензии №156-EL работами государственной геологической съемки масштаба 1:50000 составляет 23,84км² или 95,47% от общей площади работ. В комплекс поисковых работ входили поисковые маршруты, геофизические работы, геохимические поиски, поиски с применением канав, шурфов, скважин, опробования рудных зон.

Площадь работ также покрыта более мелкомасштабными поисковыми и геологическими тематическими работами.

На всю площадь имеется топографическая основа масштаба 1:100000 хорошего качества.

План разработан на основе данных, переданных ТОО «Rubicon Golden Group» разработчику Плана - ТОО «Казспецгеология», в соответствии с действующими нормами и правилами производства геологических работ, а также законодательными и нормативными документами по охране недр и окружающей природной среды.

План составлен на основе обобщения, анализа информации, полученной в результате комплекса поисково-съёмочных, поисковых и геофизических работ, проведенных на площади Лицензии №156-EL в Восточно-Казахстанской области.

Таблица 1 - Координаты угловых точек участка недр М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23), М-45-113-(10е-5в-23)

Номера угловых точек	Координаты угловых точек	
	северная широта	восточная долгота
1	48°35'00"	86°23'00"
2	48°36'00"	86°23'00"
3	48°36'00"	86°22'00"
4	48°37'00"	86°22'00"
5	48°37'00"	86°23'00"
6	48°41'00"	86°23'00"
7	48°41'00"	86°22'00"
8	48°38'00"	86°22'00"
9	48°38'00"	86°20'00"
10	48°35'00"	86°20'00"

КАРТА
идентификации блоков участка недр
Лицензии №156-EL
Масштаб 1:100000

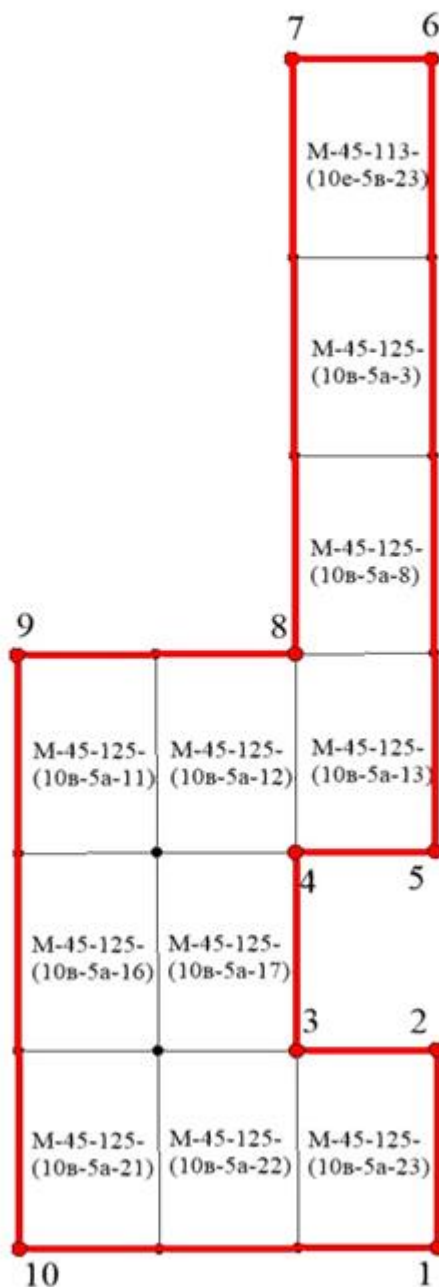


Рис. 1

План разработан группой специалистов ТОО «ГП Казспецгеология», (Государственная лицензия №13000322 от 15.01.2013г.), автор Плана - Диденко В. М. Описательная и методическая части Плана, касающиеся россыпной золотоносности площади работ выполнена с использованием материалов Третьякова А. В., доктора геолого-минералогических наук.

Текстовый материал набран в формате программы Microsoft Word, табличные материалы набраны в форматах Microsoft Word и Excel, чертежи составлены в формате программы MapInfo.

Срок Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №156-EL от 09.07.2019г. составляет шесть лет. Работы по Лицензии на площади будут производиться в течение шести лет.

Выбранная методика проведения плановых работ определена анализом результатов геологических работ на изучаемой площади, проведенных ранее. Методика проведения работ на участках напрямую зависит от степени их изученности. Настоящим Планом предусмотрено провести детальные геологические работы в районах точек минерализации и прилегающих к ним площадям, на участках, установленных вторичных ореолов рассеяния элементов.

Основной задачей предстоящих работ является оценка изучаемых площадей на выявление перспективных рудных объектов твердых полезных ископаемых и определение коммерческой ценности имеющихся точек минерализации, вторичных ореолов рассеяния элементов с подсчетом запасов и прогнозных ресурсов руд и металлов. Также будет дана оценка вновь установленным рудным структурам, точкам минерализации, геохимическим аномалиям в пределах площади работ. По этой причине на собственно предполагаемых рудных структурах и точках минерализации планируются провести детальные работы, а на прилегающих к ним площадям – общие поиски. Основная цель работ – получение необходимого и достаточного объема фактических данных для отнесения рудных объектов к вероятно промышленно значимым. Сеть выработок должна обеспечить получение по некоторым ранее установленным и выявленным в процессе планируемыми работ точкам минерализации, рудным телам и зонам запасов категории C_2 , прогнозных ресурсов категорий P_2 и P_1 . По результатам определения запасов и прогнозных ресурсов будет производиться оценка предполагаемого промышленного значения исследуемого объекта. Работы завершаются предварительной геолого-экономической оценкой рудопроявлений.

Настоящим Планом предусматривается комплекс геологических работ.

1 Подготовительные работы (составление Плана, его утверждение, согласование).

2 Полевые работы:

- комплекс топогеодезических работ;
- поисково-съёмочные маршруты 334п. км;
- площадные геохимические поиски – 16,47км²;
- проходка канав механическим способом и вручную – 7500м³;

- буровые работы: бурение колонковых и гидрогеологических скважин - 3770п.м;
 - опробование;
 - геологическое сопровождение работ;
 - ликвидация горных выработок и рекультивация земель.
- 3 Обработка проб.
 - 4 Лабораторные (аналитические) работы.
 - 5 Камеральные работы.
 - 6 Составление геологических отчетов по результатам работ.

2 Общие сведения об объекте недропользования

2.1 Географо-экономическая характеристика района объекта

По административному делению площадь участка недр М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23), М-45-113-(10е-5в-23) относится к Тоскаинскому сельскому округу Курчумского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Ближайший населенный пункт аул (село) Шаганаты (Орловка). Районным центром является населенный пункт село Курчум. Центром Тоскаинского сельского округа является село Тоскайын (Бобровка). Участок расположен в пределах листов масштаба 1:100000 М-45-113, 125; листов масштаба 1:200000 М-45-XXVII, XXXIII. Площадь территории Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №156-EL от 09.07.2019г. составляет 24,97км².

Центр площади работ находится в 13км от поселка Орловка (Шаганаты).

В пограничной полосе находится 20,41км² территории Лицензии из 24,97км² южнее рубежа инженерных сооружений и заграждений.

Райцентр удален от областного центра Усть-Каменогорск на 207,5км. Кратчайшее расстояние от аула Шаганаты до областного центра города Усть-Каменогорск - 503,0км, до районного центра села Курчум – 295,5км, до центра Тоскаинского сельского округа села Тоскайын - 27км. Переход через Бухтарминское водохранилище на реке Иртыш осуществляется паромом. Режим работы паромной переправы следующий: время отправления от причала Курчум ежедневно с 6,00 часов до 20,00 часов; от причала Казнаковка ежедневно с 7,00 часов до 21,00 часов. Расстояние от аула Шаганаты до поселка Маркаколь (Теректы, Алексеевка) – 113,5км. В восточной части площади присутствует редкая сеть грунтовых дорог, а в западной части Лицензии дороги отсутствуют. Пути сообщения на площади работ доступны для проезда в летнее время. Редкая сеть грунтовых дорог и троп эксплуатируется местным населением и военнослужащими Пограничной службы Комитета национальной безопасности Республики Казахстан.

Таблица 2.1 - Путь сообщения Усть-Каменогорск - аул Шаганаты

Номера п/п	Путь сообщения	Расстояние между пунктами, км	Покрытие дорог	Характеристика маршрута	Наличие сотовой связи
1	2	3	4	5	6
1	Усть-Каменогорск - Казнаковка	150,0	Искусственное покрытие, асфальт	Горная местность	Есть, за исключением отдельных участков
2	Казнаковка – Переправа через реку Иртыш	21,5	Искусственное покрытие, асфальт	Равнина	Есть
3	Переправа через реку Иртыш	5,0	Паром	Река Иртыш	Есть
4	Переправа через реку Иртыш - Курчум	31,0	Искусственное покрытие, асфальт	Равнина	Есть
5	Курчум - Калжир	127,0	Искусственное покрытие, асфальт	Равнина	Есть
6	Калжир - Маркаколь	55,0	Искусственное покрытие, асфальт	Равнина	Есть
7	Маркаколь - Акжайлау	32,0	Грейдер	Горная местность	Нет
8	Акжайлау - Урунхайка	21,0	Грейдер, асфальт, грунтовая дорога	Горная местность	Нет
9	Урунхайка - Тоскайын	33,5	Грейдер, грунтовая дорога	Равнина	Нет
10	Тоскайын - Шаганаты	27,0	Грунтовая дорога	Равнина, горная местность	Нет
	Итого	503,0			

С ближайшей железнодорожной станцией железной дороги Алматы – Семипалатинск в поселке Жангизтобе аул Шаганаты (Орловка) соединяют автомобильные дороги без покрытия, с покрытием, усовершенствованным покрытием в 556км.

Вдоль дороги Тоскайын – Шаганаты расположена линия электропередач, снабжающая электроэнергией поселок Шаганаты.

В урочище Сазкарагай расположены развалины маральника. Остальная площадь свободна от хозяйственной деятельности.

Юго-Восточное Примаркаколье, в пределах которого расположена площадь Лицензии №156-EL, характеризуется неравномерно расчлененным среднегорным рельефом.

В центральной части площади находится урочище Сазкарагай, в пределах которого расположена долина реки Богомоюс и ее многочисленные притоки. В северной части находится сеть речных долин реки Кора-Джайлау. Юго-западную часть площади занимают горы хребта Уш-Кур-Мын-Кер.

Наивысшие абсолютные отметки участка работ расположены в юго-западной части площади до 1824,4м, понижение рельефа наблюдается к долинам рек до 1560м. Перепад высот в пределах района работ составляет 200-300м.

Современная гидрографическая сеть на площади работ ярко выражена.

Площадь Лицензии №156-EL расположена в пределах бассейна реки Богомоюс. Река несет воды с запада на восток. Притоками реки Богомоюс в пределах площади являются Долгий, Демкин и другие. Притоками реки Кора-Джайлау являются Сабекоз и другие. Все реки имеют постоянный поверхностный водоток. Реки района типичные горные, в верховьях заболоченные, а в среднем течении бурные, с узкими крутосклонными долинами, значительным уклоном русел и непостоянным дебитом, резко увеличивающимся в период половодья и летних ливней.

Климат континентальный, с резкими суточными и сезонными колебаниями температуры. Зима суровая, морозная, снежный покров сохраняется с октября по май. Лето относительно холодное, с ночными заморозками в течение всего сезона, часты дожди, особенно в июле и августе.

Зимой морозы достигают 50° ниже нуля, а летом достигают 50° выше нуля.

Растительный мир на территории исследований богат и разнообразен. Лес занимает площадь 7,14км² или 28,60% от площади Лицензии №156-EL. Лесной пояс развит до высоты 1800м и состоит, в основном, из лиственницы, ели, можжевельника, осины, березы.

Животный мир также богат и разнообразен. В высокогорной части обитают барсы, соболи, маралы, медведи, волки; из пресмыкающихся: ящерицы, змеи; из насекомых: комары, клещи.

Обнаженность района удовлетворительная и плохая, так как склоны гор на значительных площадях перекрыты курумниками, а межгорные впадины заняты болотами. Проходимость плохая и удовлетворительная, дешифрируемость плохая, геологическое строение простое (четвертичные отложения – (33,52%), сложное (20,0%) и очень сложное (46,48%).

Каких-либо геологических, исторических, культурных и других памятников на площади не имеется.

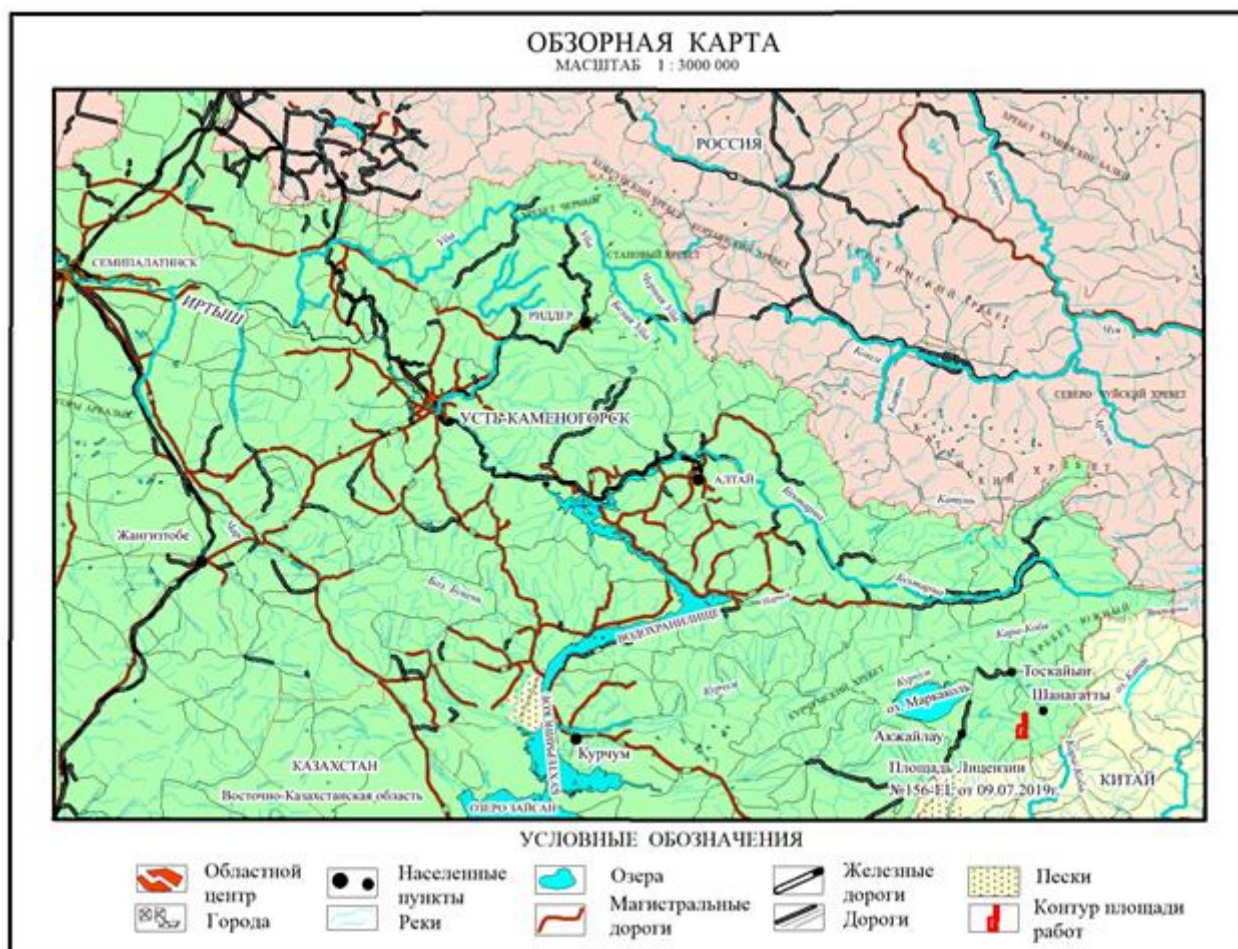


Рис. 2.1

2.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

По строению поверхности территория представляет собой горный район с резкими колебаниями абсолютных высот (от 1000 до 2700м). Исследуемый район представляет собою расчлененное эрозией, высокогорное плато, прорезанное узкими речными и широкими древнеледниковыми долинами и разделенное глубокими межгорными впадинами, обязанными своим происхождением частью эрозионной деятельности рек и древних ледников, частью - тектоническим причинам. На участках наибольшего развития древнего оледенения рельеф утратил свой первоначальный характер, благодаря обилию каров, настолько глубоко врезавшихся в плато, что между ними остались лишь острые пики и водораздельные гребни, поднимающиеся над сплошными каменными россыпями.

Территория Юго-Восточного Примаркаколья, характеризуется четкой взаимосвязью рельефа и геологического строения. На образование тех или иных форм рельефа отразился литологический состав пород.

Своеобразно проявлены в этой части Южного Алтая тектонические элементы, обусловленные, вероятно, молодыми горообразовательными

движениями. Особую роль здесь приобретают дуговые и кольцевые элементы, причем форма и размеры их находятся в определенной зависимости от типов рельефа: в зоне пологосклонного это широкие дуги, а в зоне крутосклонного – мелкие дуги и кольца, часто вписанные друг в друга (урочище Каска-Булак). Заметного смещения геологических объектов по этим нарушениям до настоящего времени не отмечается, но зато отчетливо видна их роль в формировании современного рельефа.

По своему происхождению рельеф изучаемой площади может быть отнесен к денудационно-тектоническому типу. По времени образования он подразделяется на 3 группы:

1 палеотипный, унаследованный рельеф или остаточный рельеф доорогенного этапа рельефообразования;

2 кайнотипный рельеф или молодой горный рельеф орогенного этапа рельефообразования;

3 денудационно-аккумулятивный рельеф, наложенный на все типы рельефа.

Созданный в конце палеозоя горный рельеф Алтая в процессе своего развития, по-видимому, в мезозое, был почти полностью уничтожен с образованием выравненной холмисто-увалистой поверхности (пенеплен), на которой происходило формирование коры выветривания. В палеогене тектонические движения привели к дроблению пенеплена на глыбы и поднятию их на различные гипсометрические уровни (горсты и грабены).

На высотах 1900-2500м, приуроченных к водоразделам, наблюдаются пологие, слабо наклонные и холмисто-увалистые поверхности выравнивания, покрытые каменными россыпями и следами солифлюкционных процессов. Они распространены на хребте Уш-Кур-Мын-Кер. Эти поверхности плавно сменяются более расчлененным массивным пологосклонным рельефом среднегорного облика на высотах 1700-2200м. Сюда относятся горы Шаганаты с многочисленными плоскими межгорными впадинами. Склоны гор, крутизна некоторых из них достигает 15° , покрыты нередко каменными россыпями, вершины увенчаны скальными обнажениями.

Остаточный рельеф доорогенного этапа резко сменяется молодым горным рельефом орогенного этапа рельефообразования. Кайнотипный рельеф подразделяется на два вида.

К первому виду относят слаборасчлененный, частично выравненный рельеф альпийского типа, развитый в пределах хребта Уш-Кур-Мын-Кер в его восточной и юго-восточной частях. Этот рельеф характеризуется небольшими плавно очерченными вершинами, возвышающимися над окружающей выравненной поверхностью на высоту от 50 до 100м. Интенсивное выветривание привело к образованию у их подножий крупно глыбовых конусов. Зачастую и вершины покрыты плащом крупнообломочного элювия.

Ко второму виду отнесен широко распространенный на высотах менее 2000м островершинный крутосклонный рельеф, который окаймляет площадь распространения пологосклонного рельефа. Время заложения этого рельефа

соответствует началу альпийских тектонических движений, то есть, вероятно, миоцену. Альпийские движения вызвали омоложение древних палеозойских разломов, по которым произошло блоковое перемещение отдельных глыб. Этот рельеф располагается, в основном, в бассейнах реки Кара-Каба, нижнем течении рек Богомоюс и Кора-Джайлау. Реки, характеризуются значительным уклоном русел, быстрым течением, водопадами. Рельеф складывается из остроконечных, крутых водоразделов и врезанных, ущелистых V-образных долин и логов. Крутизна склонов достигает 40-50°, многочисленны скальные обнажения. Поверхности склонов в поперечном профиле обычно выпуклые. По ним происходит интенсивное движение обломочного материала. Относительные превышения вершин хребтов над долинами достигает 800-1000м. Растительность здесь обильна, наряду с березой и лиственницей появляются пихта, ель, мхи и разнотравье, характерное для влажных горных поясов. Зона резко расчлененного рельефа совпадает с полосой распространения биотит-полевошпатовых, биотит-амфибол-полевошпатовых сланцев, гнейсов и метабазитов верхней подсвиты «сугашской» свиты, а также хлоритизированных и серицитизированных осадочных пород «катунской» свиты, залегающих на крыльях Сарлытанской антиклинали.

С завершением образования горного рельефа начинается интенсивная деятельность денудационных процессов. Они проявились в усложнении речной сети, появлении террас; накоплении на склонах гор, у их подножья и в межгорных впадинах делювиально-пролювиальных отложений. Увеличение абсолютных высот и изменение общих климатических условий повлекло за собой возникновение ледниковых эпох на Алтае. С этим временем связаны проявления интенсивных оледенений Алтая. Небольшие местные ледники поставляли рыхлый материал в межгорные впадины, где отлагались аллювиально-флювиогляциальные образования. Наличие на территории исследований комплекса эрозионно-аккумулятивных террас говорит о продолжающихся проявлениях альпийских движений. На образование современного рельефа сказываются процессы денудации, (образование конусов выноса, шлейфов, оплывин и других) выветривания и эрозионная деятельность рек. Некоторые исследователи делят рельеф района по времени образования на четыре группы в зависимости от стадий оледенения.

В районе выделены основные морфологические типы рельефа, отображающие их генетическую сторону:

- 1 массивное высокогорье;
- 2 депрессии речных долин.

Область массивного высокогорья охватывает большую часть района. Для массивного высокогорья характерны слабо всхолмленные водораздельные поверхности (реликты древнего пенеплена). Степень современного эрозионного расчленения этой области незначительна. Абсолютные отметки водоразделов, в среднем, составляют 2000м. Массивное высокогорье характеризуется также значительными абсолютными высотами и почти полным отсутствием ледниковых форм рельефа. Это - холмисто-увалистая

поверхность древнего ледника, с относительными превышениями в 200-300м, поднятая на значительные высоты.

Деятельность ледников в формировании рельефа массивного высокогорья играла незначительную роль. Она проявилась в создании трогового профиля долин реки Кара-Каба, а также «долины», соединяющей Бобровскую и Чаганатинскую межгорные впадины.

Границей древнего оледенения служит хребет Уш-Кур-Мын-Кер, на северо-восточном склоне которого расположены цирки, в которых и в настоящее время снег сохраняется в течение всего лета. Высота дна цирков достигает 2000м над уровнем моря. Отсюда небольшие ледники спускались в долину реки Богомоус, сливаясь с занимавшим ее древним ледником.

Последующие оледенения в районе были, вероятно, незначительными по своим масштабам. В основном, это были ледники долинного типа. Области их распространения располагались в пределах альпийского высокогорья. Мощность и длина этих ледниковых «языков» была, вероятно, незначительна. Исключением могли являться, видимо, ледники, спускавшиеся по долине рек Ак-Каба и Кара-Каба.

В пост ледниковый период и до настоящих дней основными факторами рельефообразования явились продолжающиеся дифференцированные поднятия различных блоков и интенсивным эрозийным расчленением образующих уступов, частичная аккумуляция рыхлых отложений в депрессиях и в долинах крупных рек.

Наиболее приподнятым горным массивом в районе является хребет Уш-Кур-Мын-Кер, вытянутый в северо-западном направлении на расстояние до 30км. Этот хребет, сложенный гранитами, представляет собой горный массив, приподнятый на высоту 2700м. Этот хребет является водоразделом между реками Кара-Каба и Белезек и имеет ассиметричное строение. Северо-восточный склон этого хребта крутой, превышение его над долиной достигает 1000м, он покрыт осыпями и сильно залесен. Отдельные цирки и кары со снежинками встречаются на северо-восточном склоне хребта Уш-Кур-Мын-Кер. Центральная часть хребта плоская, каменистая, слабо расчлененная, с отдельными вершинами, покрытыми развалами коренных пород, но проходима для вьючного транспорта. Юго-западный склон более пологий, хорошо обнажен и лишен растительности. Наиболее возвышенные точки этого массива – гора Уш-Кур-Мын-Кер - 2776,0м; гора Кара-Чулко - 2080,3м. Этот массив является крупной водосборной площадью и дает начало многочисленным родникам и небольшим ручьям. Реки, стекающие с северо-восточного склона, образуют дикие непроходимые ущелья, с V-образными долинами.

Несколько ниже и менее протяженные (12-15км) хребты Туе-Майнак и другие, имеющие абсолютные отметки 1500-1900м. Основное направление хребтов и разделяющих их долин северо-западное, согласное с простиранием геологических структур.

Депрессии речных долин. Расширенные участки долины реки Кара-Каба, выделены как самостоятельный тип рельефа района - депрессии речных долин.

Основными характерными чертами депрессий являются широкие (до 1,0-1,5км и более) и плоские террасированные днища с крутыми, часто асимметричными склонами. Кроме этой речной долины в районе находится ряд крупных депрессий, к числу которых должна быть отнесена, прежде всего, депрессия долины рек Чаганаты.

Межгорная впадина урочища Саз-Карагай, а также находящиеся за пределами площади работ межгорные впадины урочищ Большой и Малый Сарлытан, характеризуются более или менее изометричными очертаниями, ровным, плоским дном, занятым заболоченным слабо проявленным меандрирующим руслом реки. Из таких впадин берут начало все крупные водотоки района: Белезек, Богомоюс, которые в своих верховьях пологими берегами, медленным течением и заболоченным руслом больше напоминают равнинные, чем горные реки. Слаборасчлененный пологосклонный рельеф среднегорного облика с редким березово-лиственничным лесом, с фрагментами степной растительности на хорошо прогреваемых солнцем склонах, с многочисленными болотами и спокойно текущими реками совпадает с площадью распространения пологозалегающих двуслюдяных сланцев и гнейсов ядерной части Сарлытанской антиклинали и зоной проявления интенсивной гранитизации к северу от урочища Саз-Карагай, создавая своеобразный географический ландшафт. Богомоюсская впадина располагается на высотах 1500-1700м. Возраст и происхождение ее не вполне выяснены. По-видимому, это были пониженные части древнего рельефа, поднятого в альпийскую фазу тектогенеза на меньшую высоту по сравнению с окружающими участками. В период разрушения приподнятых блоков они служили местными областями аккумуляции. Впадины часто заболочены, имеют равнинный, слабо всхолмленный облик с резкими переходами к водораздельным возвышенностям. Депрессии выполнены рыхлыми флювиогляциально-аллювиальными отложениями. По гранулометрическому составу это галечные и супесно-галечные рыхлые образования с примесью валунного материала.

Территорию района по строению поверхности можно разделить на две части - северную и южную. Северная часть расчленена незначительно. Хребты здесь сглажены с пологими залесенными склонами и разделены широкими впадинами, носящими названия урочищ Большой и Малый Сарлытан, Саз-Карагай и других, вытянутыми в субширотном направлении с относительными превышениями 100-300м.

Реки. Современный рельеф рассматриваемой площади относительно густо расчленен речной сетью. Время образования речной сети на Южном Алтае совпадает с периодом проявлений начальных фаз альпийского тектогенеза, которые, согласно последним данным, произошли в миоцене. Поэтому возраст основных речных артерий Южного Алтая считается

третичным. Притоки основных рек и более мелкая речная сеть были образованы в четвертичное время.

Речная сеть в районе сильно развита и принадлежит бассейну реки Каба, впадающей с северной стороны в реку Черный Иртыш в пределах Китайской Народной Республики. На площади Лицензии несут свои воды крупные реки и очень большое число мелких речек, ручьев и родников. Все эти реки и ручьи относятся к бассейнам крупных рек - Кара-Каба, Богомоюс. К востоку от площади работ гидросеть распределена между реками Ак-Каба и Кара-Каба, составляющие после своего слияния, реку Каба. Тип гидросети района перистый. Притоки крупных рек и более мелкая речная сеть образовались, примерно, в четвертичное время.

Река Кара-Каба и большое число более мелких речек и ручьев на сопредельной площади текут в меридиональном направлении с севера на юг. И только река Богомоюс протекает в широтном направлении с запада на восток.

В исследуемом районе выделены три типа долин:

- 1 долины, приуроченные к впадинам;
- 2 долины, приуроченные к областям поднятий;
- 3 долины, использующие ослабленные зоны разломов.

К первому типу долин, в пределах изучаемой территории, относится долина реки Богомоюс в верхнем ее течении. Река имеет широкую долину, измеряемую сотнями метров, хорошо выработанную пойму. Отмечаются подпойменные аллювиальные террасы, сохранившиеся на отдельных участках долины. Надпойменные террасы наблюдаются в долине реки Богомоюс (3 террасы). Надпойменные террасы обычно не высокие (5,0-8,0м и 12,0-15,0м) и не прослеживаются на большие расстояния. Они имеют ровные, чуть наклонные к реке, поверхности, образованные аллювиальными отложениями.

Для верхнего течения рек и ручьев района характерно медленное движение воды, низкие часто заболоченные берега. Среди этих широких долин ручьи и речки часто меандрируют, иногда образуя старицы. Долина, протекающей реки, врезана не глубоко и имеют хорошо выработанную пойму с пологими склонами. Возраст аллювиальных отложений впадины точно не определен и предположительно датируется как средне-верхнечетвертичный.

Ко второму типу долин, на сопредельной территории, относятся долины рек Кара-Каба и ее притоков, Богомоюс (нижнее течение).

На этих участках реки выходят из широких долин высокогорной части района и глубоко врезаются в горные сооружения, образуя непроходимые ущелья с крутыми заросшими кустарником и покрытых осыпями склонами, поднимающихся над долиной на высоту 200-300м. Долины рек здесь узкие, V-образные, реже встречаются трапецеобразные. Последние принадлежат более крупным водотокам, таким как Кора-Джайлау и участки реки Богомоюс. V-образные эрозионные долины характерны для мелких рек и ручьев. Течение рек на этих участках становится очень бурным и сопровождается многочисленными водопадами, перекатами, отмелями. Русла загромождены

крупными глыбами коренных пород, сорвавшихся со склонов. Иногда склоны подходят к реке, образуя приторы. Быстрое порожистое течение воды достигает иногда 3,0м/сек. На этих участках резко изменяется ширина и глубина русел. Вдоль долин отмечается редкие реликты одной-двух надпойменных террас.

Долины третьего типа имеют ущелистый V-образный поперечный профиль. Причем врез их в скальное ложе измеряется несколькими сотнями метров (300-500м).

Все реки района совершенно непригодны для передвижения, кроме реки Кара-Каба в период половодья, но обладают крупными энергетическими ресурсами. Наиболее крупная река района - Кара-Каба может быть использована для сплава леса.

Река Кара-Каба является основной водной артерией района. Она обладает мощным водотоком и быстрым, порожистым течением. Средний уклон ложа долины реки равен 0,1. Река Кара-Каба течет за пределами площади Лицензии почти в меридиональном направлении. Ширина долины реки достигает 0,3-0,5км, склоны ее очень крутые, заросшие кустарником. Местами берега очень близко подходят к водотоку, образуя приторы.

Река пересекает породы вкрест простирания и образует непроходимые ущелья с отвесными склонами высотой до 200м, прорезая область массивного высокогорья. На этом интервале русло реки (бечевник) часто занимает все дно долины. Река течет стремительным потоком с частым чередованием перекатов и плесов. Ширина русла реки изменяется в пределах 20,0-50,0м и даже 100м (на плесах) при глубине 2,0-5,0м. В редких случаях (на перекатах) имеются конные броды, глубиной до 1,0-1,5м. В период весенних паводков и после обильных дождей река Кара-Каба на этих интервалах непроходима. По правому берегу реки идет тропа, проходимая только с мая по октябрь месяц.

Более древняя долина реки отсутствует. Участками на реке сохранились остатки древних террас высотой 5,0; 7-8м и 12,0м. По реке Кара-Каба ниже слияния с рекой Богомоюс ясно видны две террасы, сохранившиеся в виде разобренных обрывков, прислоненных к борту долины. Террасы сложены гальками пород из песчано-сланцевой толщи, вместе с которыми встречается галька гранитов и жильного кварца. Примерно таков же состав галек и в устье реки Богомоюс. На левом склоне реки Кара-Каба, вблизи ее слияния с рекой Ак-Каба, на выровненной площадке, высотой 120-130м, над урезом воды, наблюдаются остатки наиболее древней террасы в виде россыпи гальки, по-видимому, речного происхождения. Всего на реке установлено 3 террасы. На левом склоне долины реки Кара-Каба, недалеко от места ее слияния с Ак-Кабой, видны линзовидные полосы, окрашенные окислами железа в ржавый цвет. Частично ожелезненные полосы переходят и на правый берег. Помимо гидроокислов железа в песчаниках из этих полос устанавливаются признаки серицитизации и окремнения, а также часто наблюдаемый бурый шпат.

Из притоков с восточной стороны река принимает воды реки Кадок, а с западной стороны крупную реку Богомоюс, реку Чаганаты и на юге ручей

Игунь-Булак. Кроме того, в реку Кара-Каба впадает небольшое количество родников, которые не доходят до реки, а теряются среди осыпей. У государственной границы река Кара-Каба сливается с рекой Ак-Каба, образуя реку Каба. Вода в реке Кара-Каба светлая, прозрачная, пресная, холодная, пригодная для питья. По составу гидрокарбонатно-кальциево-натриевая с минерализацией 0,08г/л. Крутые ущелье-образные склоны, сложенные скальными породами благоприятны для гидротехнического строительства.

Река Богомоюс. Эта река является вторым крупным притоком реки Кара-Каба и впадает в нее выше слияния рек Кара-Каба и Ак-Каба. Долина Богомоюса достигает 40км. Река берет начало в обширной заболоченной котловине урочища Большой Сарлытам, лежащего на высоте 1700м над уровнем моря. В эту котловину со склонов стекает ряд ручьев, собирающихся в глубокий болотистый ручей, достигающий ширины 2,0-3,0м. Ручей вытекает в южном конце котловины в узкую затем расширяющуюся троговую долину широтного направления. Долина на всем своем протяжении заболочена и вмещает постепенно увеличивающийся в своих размерах, но все же ничтожный для занимаемой им широкой долины ручей.

Река течет с запада на восток и впадает в реку Кара-Каба, принимая с правой стороны многочисленные ручьи, стекающие с хребта Уш-Кур-Мын-Кер и только два притока (ручей Долгий и река Кора-Джайлау) впадают с левой стороны. На участке слияния реки Кора-Джайлау с ручьями Школьный и Сеннушка установлена морена. Непосредственная связь троговой долины верхнего течения реки Богомоюс с урочищем Сарлытам заставляет считать это урочище и депрессию верховьев Кора-Джайлау древними ледосборами, дававшим начало древним ледникам. В верхнем течении река Богомоюс течет по широким впадинам, которых насчитывается три: урочище Большой Сарлытам, урочище Саз-Карагай и урочище без названия, расположенное между ними. Река течет здесь среди низких, заболоченных берегов, течение плавное, спокойное, русло меандрирует и образует старицы. На пологих участках склоны покрыты низкорослым густым кустарником, а иногда лесом. Дно долины, в основном, заболоченное. Между впадинами наблюдается два пережима с крутыми берегами. Ширина долины здесь резко сужается, скорость течения увеличивается, и река приобретает типично горный характер. Ниже урочища Саз-Карагай река входит в горы, но долина ее еще достаточно широка, склоны выположены, течение не столь быстрое.

Троговая долина заканчивается у подножья гор Кара-Чулко, где Богомоюс врезается в скалы, образуя непроходимую V-образную долину. На этом участке склоны становятся почти отвесными с острыми гребнями и громадными осыпями у основания, течение бурное, часты водопады. Близ устья долина реки немного расширяется, прослеживаются остатки террас высотой 5,0-8,0м и 12,0-15,0м, сложенные рыхлыми отложениями. Участками долина заболочена и покрыта лиственным лесом с густым подлеском. Перед впадением в реку Кара-Каба река Богомоюс разбивается на ряд протоков. На этом участке река в паводки меняет русло, образуя отмели и островки. Впадает

река Богомоюс в реку Кара-Каба, образуя два рукава, один из которых летом пересыхает. Водоразделом между рекой Кара-Каба и рекой Богомоюс служит высокий и очень длинный мыс, образно именуемый «верблюжьей шеей» (Туйе-Майнак). Русло реки Богомоюс у устья загромождено крупными валунами гранита, жильного кварца, зеленых хлоритовых песчаников и сланцев. Вода в реке чистая, светлая, прозрачная, пригодная для питьевого водоснабжения, гидрокарбонатно-кальциево-магниевая с минерализацией 0,07г/л.

Река Кора-Джайлау. Река начинается в низине, лежащей на высоте 1900м над уровнем моря, в месте слияния ряда небольших ручьев и текущую в юго-восточном направлении. За 3,0км до впадения реки Кора-Джайлау в реку Богомоюс, река принимает в свою очередь притоки - ручьи Школьный и Сеннушка, разделенных друг от друга срединными моренами. Река Кора-Джайлау впадает в реку Богомоюс перед выходом последней из троговой долины в ущелье. После впадения реки Кора-Джайлау в реку Богомоюс последняя круто поворачивает на юго-восток, принимая направление реки Кора-Джайлау, и врезается в узкое непроходимое V-образное ущелье, расширяющееся лишь перед впадением его в реку Кара-Каба. На реке установлена одна терраса.

Река Чаганаты. Река Чаганаты, впадающая в реку Кара-Каба, между реками Самарсанды-Булак и Богомоюс, берет начало на северо-восточном склоне водораздельного уступа. В верховьях река имеет V-образную, густо заросшую лиственницей долину, очень крутое падение и ничтожный дебит. При выходе из гор река Чаганаты протекает по широкой долине, отделенной грядой гор от врезающейся в них реки Кара-Каба. Северо-западный участок долины, который служит водоразделом между рекой Чаганаты, текущей на юго – запад, и текущим в северном направлении безымянным ручьем, впадающим в реку Кара-Каба, представляет собой пологий увал, ничем не отличающийся по составу слагающего его материала от террас реки Кара-Каба.

Долина реки Чаганаты в среднем течении представляет собой почти замкнутую котловину. По этой котловине протекает река Чаганаты, по своим масштабам не в силах выработать занимаемую ее долину. Река Чаганаты заболочена и заросла тальником. У юго-восточного конца долины за поселком Орловка река Чаганаты врезается в горы и протекает до слияния с рекой Кара-Каба в глубоком пропиленном ею ущелье. Высота долины реки Чаганаты достигает 1134,2м над уровнем моря.

Река Чаганаты со своими притоками дренирует и эродировывает Чаганатинскую депрессию, а также склоны массивного высокогорья, окружающие ее. В летнее время бечевник реки Чаганаты незначителен по ширине и глубине (редко превышает 1,0м). Интересен факт высоких весенних паводковых вод, затапливающих значительную площадь (уровень реки в весенние паводки поднимается до 1,5-2,0м). Вода реки Чаганаты чистая, пригодная для бытовых нужд.

Подземные воды

В гидрографическом отношении данный район относится к Саяно-Алтайской гидрогеологической складчатой области и представляет собой водораздельную часть бассейнов рек Белезек, Богомоюс, Кара-Каба и Ак-Каба с их многочисленными притоками. Подземные воды в районе развиты довольно широко, играя существенную роль в питании рек и ручьев. Режим их определяется климатическими, геологическими и геоморфологическими особенностями. Основным источников питания подземных вод являются атмосферные осадки, значительно меньшая часть выпадает на долю снежников, располагающихся в высокогорной части района. Области питания подземных вод района сосредоточены, преимущественно, в горной части его. Эта область характеризуется наиболее благоприятными природными условиями для накопления подземных вод:

- 1) большим количеством атмосферных осадков;
- 2) меньшим испарением их;
- 3) плоскими широкими водоразделами и цирками со снежниками.

Поэтому на площади господствуют достаточная увлажненность, постоянный или периодический дренаж. Питание современной речной сети происходит, главным образом, за счет атмосферных осадков и подземных вод.

Значительные по мощности и площади водоносные комплексы в рыхлых отложениях имеют место в межгорных впадинах и долинах наиболее крупных рек. В горах подземные воды рыхлых отложений имеют весьма ограниченное распространение. Они приурочены к аллювию горных ручьев и речек и к склоновым делювиально-пролювиальным образованиям. Подземные воды циркулируют в указанных крупнообломочных отложениях, имеют небольшую глубину, часто выходят на поверхность, образуя болота.

Концентрация подземных вод также приурочена к палеозойским породам и особенно к массивам гранитоидов, меньшее количество их встречается в метаморфизованных песчано-сланцевых отложениях, расположенных в восточной части района. Значительные запасы подземных вод сосредоточены также в зонах тектонических нарушений.

По условиям залегания, по характеру циркуляции и по возрасту вмещающих пород, развитых в районе, подземные воды подразделены на группы.

1 Первую группу подземных вод вмещают следующие образования:

а) делювиально-пролювиальные и флювиогляциальные средне-четвертичные, верхнечетвертичные-современные отложения, имеющие самую различную мощность от первых десятков сантиметров на возвышенностях до несколько десятков метров во впадинах и предгорных шлейфах. Коллектором вод являются гравийно-щебнистые образования среди суглинков, мощность которых изменяется от первых метров до 10,0-20,0м. Воды слабо напорные, глубина залегания уровня вод – 5,0-15,0м. Дебит

родников изменяется от 0,5 до 15л/сек (иногда воды выклиниваются в виде пластовых выходов). По химическому составу воды гидрокарбонатные, преимущественно, магниево-кальциевые, реже – кальциево-натриевые, при минерализации 0,05-0,3г/л; pH-6-7,2; жесткость - 0,4-5,1мг-экв/л. Содержание урана - 5×10^{-7} – 7×10^{-6} . Питание происходит за счет подтока трещинных вод и за счет атмосферных осадков и талых вод; разгрузка - в руслах рек, реже - в виде родников.

б) Средне-верхнечетвертичные водно-ледниковые отложения широко развиты в правобережной части реки Кара-Каба. Коллектором подземных вод служат гравийно-галечниковые образования с валунами, суглинком, песками и супесями. Мощность от первых метров до 120м. В основном, воды безнапорные. Дебит родников 6-10л/сек. По химическому составу воды, преимущественно, гидрокарбонатные натриево-кальциевые и кальциево-натриевые, иногда с повышенным содержанием магния.

г) Многочисленные речные долины являются естественными дренами подземных вод, а выполняющие их рыхлые отложения – хорошими аккумуляторами. Здесь образуются подрусловые потоки с общим направлением движения по течению реки. Аллювиальные отложения террас развиты по долинам реки Богомоус и, кроме того, встречаются отдельными невыдержанными участками по долине реки Кара-Каба. В долине реки Богомоус встречаются три надпойменные террасы высотой 2,0-3,0м, 7,0-8,0м и 15,0-20,0м. Аллювий террас представлен хорошо окатанными валунами, галькой и серым или желтовато-серым песком.

Мощность отложений аллювия измеряется в пределах 4,0-15,0м. Аллювиальные отложения имеют большие запасы подземных вод, способные возобновляться за счет подрусловых потоков и фильтрации из рек. Район богат подземными водами хорошего качества, которые могут быть широко использованы в народном хозяйстве в различных целях (техническое и питьевое водоснабжение, бальнеологические цели). Наиболее перспективным комплексом, в целях водоснабжения, является аллювиальный. Четвертичные аллювиальные отложения развиты в долинах рек и в межгорных впадинах и имеют широкое распространение. Коллектор подземных вод – гравийно-галечниковые образования с валунами, с суглинистым, песчанистым и глинистым заполнителем. Мощность от первых метров до 20,0-50,0м. Глубина залегания уровня – 0,5-3,0м. Поймы заболочены. Воды иногда слабо напорные. Дебит родников - 0,1-3,0л/сек. Минерализация до 0,3г/л. По химическому составу - воды чаще всего гидрокарбонатные натриево-кальциевые и кальциево-натриевые. Жесткость – 0,4-3,7мг-экв/л, pH-6,4-7,4. Содержание микрокомпонентов в воде следующие: хрома 0,6-12мкг/л, никеля 2,0-20,0мкг/л, ванадия 1,0-2,0мкг/л, меди 0,6-3,0мкг/л, цинка 12,5-30,0мкг/л, серебра 0,03мкг/л. Содержание урана - $5-7 \times 10^{-7}$ г/л.

В местах пережима долин, где мощность отложений резко сокращается, происходит выклинивание подземных вод и заболачивание берегов рек. Разгрузка осуществляется в реки, направление движения происходит от

бортов долин к руслу в сторону наклона земной поверхности и в общем совпадает с направлением движения поверхностных вод. Водоносный горизонт имеет тесную гидравлическую связь с поверхностными водами, которые получают питание за счет подземных вод в меженный период. В паводок происходит обратная картина. Поверхностные воды заливают котловины, образуя болота почти на всем их распространении.

Водоносный горизонт является самым перспективным для организации водоснабжения, но из-за отсутствия населенных пунктов он совершенно не используется. Водоснабжение отгонного животноводства вполне обеспечено за счет поверхностных вод.

Режимные наблюдения на территории исследования не проводились, но судя по наблюдениям, проводимых в сопредельных районах, режим подземных вод находится в тесной зависимости от климатических условий. Весной в период снеготаяния происходит интенсивное пополнение запасов подземных вод, повышается уровень и увеличивается дебиты родников. В дальнейшем происходит снижение уровня воды и дебитов родников, минимальные значения которых приходятся на зимние месяцы.

2. Палеозойские породы на территории исследований сильно метаморфизованы, ввиду чего они потеряли первичные гидрогеологические свойства. Метаморфизм их, в первую очередь, выразился в региональной рассланцованности, сопровождающейся мелкой трещиноватостью, способствующей накоплению в этих породах подземных вод и их последующему перемещению. Накопление запасов подземных вод в этих породах происходит за счет атмосферных осадков, путем вертикальной инфильтрации, а также притока вод из других пород.

Воды зон открытой трещиноватости отложений нижнего палеозоя слагают междуречные пространства рек Ак-Каба, Кара-Каба и Богомоус и приурочены как к трещинам выветривания, так и к тектоническим трещинам. Обычно, подземные воды залегают, по-видимому, достаточно глубоко и запасы вод в них относительно небольшие, так как число источников, выходящих из этих отложений невелико. Трещинные воды отложений нижнего палеозоя приурочены к выходам наиболее трещиноватых пород вдоль линий разломов и тектонически ослабленных зон. Отложения нижнего палеозоя изобилуют кварцевыми жилами. В местах контактов жил с вмещающими породами также отмечена повышенная трещиноватость. Глубина трещиноватости верхней зоны выветривания по аналогии с соседними районами - 50-70м.

Слабая водообильность нижнепалеозойских пород подтверждается еще и тем, что родники встречаются крайне редко, большинство логов, хотя и имеют врез более 200м, сухие. Как исключение встречаются родники с большим расходом. Так, родник №60 имеет дебит в 12,5л/сек. Слабая водообильность пород объясняется тем, что породы слабо трещиноваты и трещины настолько узки, что почти водонепроницаемые. Другим фактором слабой водообильности является то, что территория сдренирована реками Ак-

Каба, Кара-Каба и Богомоюс. Почти совсем безводными являются участки с сильно расчлененным рельефом, прилегающие к долинам указанных рек. Источники, как правило, выходят из трещин в коренных породах. Разгрузка вод происходит в русла рек, ручьев, у подножия склонов и в крутых обрывах в виде мелких источников. Хотя эти воды имеют большую площадь распространения, запасы их из-за сильной расчлененности рельефа сравнительно невелики. Водовмещающими породами являются различного рода метаморфические образования нижнего палеозоя - двуслюдяные сланцы и микрогнейсы, биотит-амфибол-полевошпатовые, кварц-полевошпатовые, кварц-мусковит-хлоритовые, альбит-хлорит-мусковитовые сланцы, основные метаэффузивы. В зонах региональной трещиноватости отложений «сугашской» свиты воды, как правило, безнапорные. Однако, с глубиной они могут приобретать некоторый напор. Под делювиально-пролювиальными отложениями в межгорных понижениях и в конусах выноса напор воды увеличивается. Глубина залегания уровня вод, преимущественно, первые десятки метров. Дебит родников – до 1,5л/сек. Минерализация - 0,1-0,22г/л. Воды по составу гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные. В пределах небольших высокогорных участков встречены хлоридно-гидрокарбонатные воды. Жесткость до 2,0мг-экв/л, рН-5,8-7,4. Преобладают слабокислые воды. Содержание урана - $1-7 \times 10^{-6}$ г/л.

Глубина залегания подземных вод в зонах трещиноватости пород «катунской» свиты неравномерна и составляет несколько десятков метров на водоразделах и склонах и первые метры у подошв склонов, а в тальвегах эрозионных врезов уровень подземных вод приближается к поверхности. Дебит родников 10,0-20,0л/сек. Вода прозрачная, пресная, слабо минерализована. Минерализация - 0,02-0,05г/л на возвышенностях и 0,2-0,3г/л – в долинах. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатные натриево-кальциевые, магниевые-кальциевые, кальциевые. Жесткость - до 4,0мг-экв/л, рН-6-7. Содержание урана - 5×10^{-7} г/л.

3 Интрузивные породы являются также наиболее благоприятными для накопления трещинных вод. Водовмещающие породы представлены гранитами, гранодиоритами, плагиогранитами последовонского, змеиногорского и калбинского комплексов. Подземные воды имеют свободную поверхность и приурочены к верхней зоне открытой трещиноватости. Для гранитов калбинского комплекса характерна матрацевидная отдельность. В гранитоидах исследуемого района наблюдаются широкие зияющие трещины трех, иногда четырех направлений. Ширина зияющих трещин различна - от долей миллиметра до 1,0-2,0см, а иногда отдельность образует зияющие трещины в 30-40см шириной, быстро затухающие с глубиной. Кроме того, выходы гранитов представляют собой ровные, слабо всхолмленные поверхности, являющиеся хорошей водосборной площадью. Питание водой комплекса интрузивных пород района осуществляется за счет атмосферных осадков и, частично, за счет снежников.

Части исследуемого района, которые сложены гранитами, отличаются наличием нисходящих источников и поэтому всегда характеризуются пышной растительностью. Вода источников, выходящих из гранитов, пресная. Она питает многочисленные коротенькие ручейки. Обилие влаги в гранитоидах объясняется, по-видимому, тем, что трещины в них на небольших глубинах смыкаются и граниты становятся водоупорным горизонтом. Воды зон открытой трещиноватости кислых интрузий палеозоя слагают восточную часть хребта Уш-Кур-Мын-Кер и приурочены к зонам открытой трещиноватости. Для района характерен высокогорный облик. Большую часть площади покрывают альпийские луга и находящиеся ниже хвойные леса. Хорошо развит почвенно-растительный покров. Снеговой покров по хребтам сохраняется до июля - августа. Продолжительное таяние снегов и выпадение обильных дождей в летний период создают благоприятные условия питания подземных вод. Однако, сильная расчленённость рельефа (относительные превышения до 1000м) препятствуют накоплению воды в породах. Характерны условия интенсивного водообмена - вода свободно проникает в трещины и настолько же быстро выклинивается, пройдя по породам небольшое расстояние. Подземные воды открытой трещиноватости гранитных массивов, как правило, безнапорные. Глубина циркуляции в среднем 30-70м. Большая часть родников имеет дебит 0,2-4,0л/сек, достигая 10,0-15,0л/сек. Но иногда встречаются родники со значительным расходом. Так, родник №48 имеет расход 26,0л/сек. Для вод гранитов в данном районе характерна очень низкая минерализация порядка 0,03-0,1г/л, почти не отличающая от минерализации атмосферных осадков. Преобладают гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые воды. Гидрокарбонатно-хлоридные воды встречены на водораздельных участках хребта Уш-Кур-Мын-Кер и отражают начальную стадию формирования химического состава подземных вод. Эти воды получили такое название не из-за высокого содержания хлора, количество которого постоянно в водах и равно 0,2мг-экв/л, а из-за низкого содержания гидрокарбонат-иона. Поэтому во многих водопунктах относительное содержание хлора больше 25%, что позволило такие воды называть гидрокарбонатно-хлоридными. Для гранитов характерно несколько повышенное содержание натрия за счет выщелачивания полевых шпатов. Температура воды изменяется от 4° до 8°. Содержание сульфат-иона ничтожно мало. Жесткость - 13мг-экв/л, рН - 6-7. Содержание урана - $1-7 \times 10^{-7}$ г/л, иногда - $1-5 \times 10^{-6}$. Воды, в основном, мягкие и очень мягкие, содержание солей кальция и магния не превышает 3,0мг-экв/л. Для вод гранитов характерны значительные колебания рН от 5,6 до 7,3, то есть воды встречаются как кислые, так и слабо щелочные, хотя преобладают значения до 7,0 (воды кислые). Содержание гидрокарбонатов с ростом минерализации изменяется прямолинейно от 0,4 до 2,0мг-экв/л, хлора 0,2мг-экв/л, редко 0,3мг-экв/л, сульфатов почти нет и только в единичных случаях содержание их равно 0,08 мг-экв/л.

Режимные наблюдения на данной территории не производились. На соседней с запада площади наблюдалось уменьшение расходов родников с мая по октябрь в 3 раза. Изменения минерализации при этом не происходило. Вредных и токсичных элементов в воде не обнаружено. За счет низкой минерализации и повышенной кислотности воды обладают выщелачивающей карбонатной агрессией. По физическим свойствам воды чистые, прозрачные, без вкуса, холодные, температура воды 4-7°C, вполне пригодны для питьевого водоснабжения.

4 Трещинно-жильные воды тектонических нарушений. Тектонические разломы в районе широко развиты и проявляются широкими зонами брекчированных и трещиноватых пород. Эти зоны секут разнообразные палеозойские породы и, благодаря широкому развитию, существенно влияют на гидрогеологические условия района. Зоны тектонических нарушений играют роль аккумуляторов различных по условиям распространения подземных вод. Воды по тектоническим зонам, по-видимому, проникают на большие глубины. В районе большое число восходящих источников, находящихся у тектонических нарушений, которые в большинстве случаев располагаются линейно. Такие линейно-вытянутые группы источников располагаются вдоль разломов.

Водообильность зон разломов не отличается от водообильности региональной трещиноватости. Родники, встречаемые в зоне разлома, имеют дебит 0,2-0,5л/сек, а в зоне разлома на контактах с гранитами 1,6-3,0л/сек. По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией, в основном, 0,1-0,3г/л, редко 0,08г/л. Содержание гидрокарбонатов 2,0-6,0мг-экв/л, хлора 0,2-0,4мг-экв/л, сульфатов 0,08-0,2мг-экв/л, кальция 1,3-2,5мг-экв/л, магния 0,5-3,0мг-экв/л, натрия 0,07-3,0мг-экв/л. Присутствие иона магния, примерно в тех же количествах, что и кальция, объясняется наличием в метаморфизованных толщах хлорита, а натрия - значительным количеством плагиоклаза в полимиктовых песчаниках. Воды, преимущественно, нейтральные, рН - 6,8-7,1, редко 5,5-6,5; мягкие и умеренно жесткие с содержанием солей кальция и магния от 1,5 до 5мг-экв/л. Температура воды 6-8°C.

Специальных наблюдений за режимом подземных вод не проводилось, но по аналогии с водами зоны открытой трещиноватости палеозойских пород на соседних территориях, можно сказать, что наибольшие дебиты родников следует ожидать в период интенсивного снеготаяния в весенний период, затем постепенный спад до минимума в зимнее время.

Изучаемая площадь обладает большим количеством ручьев, источников, рек и характеризуется хорошей обводненностью. Все типы подземных вод по качеству пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения, но в связи с наличием пригодных для питья поверхностных вод не используются. Для практических целей в большом объеме могут быть использованы лишь трещинные воды, имеющие довольно постоянный дебит. Значение подземных вод в изучаемом районе заключается, главным образом в том, что они играют

значительную роль в питании рек и ручьев района. Для промышленных целей и сельского хозяйства в районе больше, чем достаточно поверхностных вод, ввиду того что его пересекают крупные реки.

На всей территории района подземные воды обладают выщелачивающей карбонатной агрессией. Основным источником питания являются весной – талые воды, летом и осенью – атмосферные осадки. Хорошая обнаженность пород и малая мощность рыхлого покрова способствует быстрой инфильтрации осадков в трещины горных пород, а значительные уклоны создают большие скорости движения и короткие пути фильтрации. Эти факторы являются главными в процессе формирования пресных вод с незначительной величиной минерализации. Разгрузка подземных вод происходит в пониженных местах рельефа в виде нисходящих родников, а чаще, непосредственно в аллювиальные отложения или подрусловый поток.

Гидрохимическое опробование проводилось по всем отмеченным водопунктам с целью дать общую характеристику подземных вод района по микроэлементному составу, а также выявить аномальные площади для постановки более детальных поисковых работ. Определялось содержание свинца, меди, цинка, серебра, галлия, висмута, олова, сурьмы, мышьяка, молибдена, бериллия, кобальта, никеля, вольфрама, ванадия. В виду интенсивного водообмена содержание микроэлементов в водах небольшие, достигая по цинку 160мкг/л (родник №112), по меди и сурьме - 20-40мкг/л, по остальным элементам - в пределах 0,1-10мкг/л. Ореол цинка связан с трещинными водами, дренирующими зону Орловского месторождения. Следует отметить наличие висмута в водах, дренирующих мусковит-биотитовые сланцы и микрогнейсы «сугашской» свиты. По данным гидрохимического опробования новых перспективных участков для выявления рудопроявлений полезных элементов предшественниками не предложено.

По степени обнаженности район исследований можно отнести к разряду районов со средней обнаженностью. Исключением из этого в сторону плохой обнаженности являются многочисленные курумники, межгорные впадины, а также депрессии речных долин. Кроме того, плохая обнаженность отмечается в залесенных участках района. Залесенность значительна на склонах северной и северо-восточной экспозиции, где расположены густые хвойные леса с труднопроходимыми завалами. Дешифрируемость аэрофотоснимков района работ плохая для большей части территории. Рельеф, преимущественно, интенсивно расчлененный. Проходимость плохая и очень плохая.

2.3 Геолого-экологические особенности района работ

Самой холодной точкой в Казахстане издавна считалось село Орловка. В этом населенном пункте, ныне именуемом Шаганаты, еще со времен СССР регистрировались рекордные показатели холода. В крещенские морозы климат Шаганаты остался верным своим традициям. По информации,

поступившей от местных жителей, 19 января 2019г. в Шаганаты было отмечено -47°C мороза, а днем позже – -48°C .

Особенностью климата является значительная пестрота и контрастность распределения климатических характеристик по площади, обусловленная высотой над уровнем моря, экспозицией склонов и различными формами рельефа.

Климат района континентальный с резкими колебаниями температуры в течении года и суток. Это обусловлено удаленностью территории от морских бассейнов и высокогорным строением поверхности. Территория района относится к среднегорной, высокогорной, и частично, к низкогорным зонам. В значительной мере она залесена.

В районе холодный период года приходится на ноябрь – март, теплый период года в апреле - октябре. Лето в районе холодное, короткое, дождливое, заморозки наблюдаются в течении всего лета, часты туманы и большей частью в горах. Зима обычно суровая. Весна наступает в конце апреля, но значительное таяние снега наступает только в мае. Резкое похолодание наступает в конце сентября – начале октября.

Показатели температур: минимальные температуры в ноябре - марте: от -49°C до -55°C ; максимальные в июле $+35^{\circ}\text{C}$; среднегодовые минимальные температуры в январе $-26,9^{\circ}\text{C}$; максимальные среднегодовые температуры $+16,2^{\circ}\text{C}$ в июле. Среднегодовая многолетняя температура равна $-3,9^{\circ}\text{C}$. Число ясных и пасмурных дней (по общей облачности) соответственно 108 и 91. Среднее число дней с дождем 64. Затяжные дожди редки, очень редки и грозы. Формирование грозовых туч все время происходит в самой высокогорной части (хребет Уш-Кур-Мын-Кер), которые затем распространяются на всю территорию. Атмосферные осадки составляют 370мм. Средняя дата появления снежного покрова 31 октября, образование устойчивого снежного покрова 6 ноября. Сход снежного покрова 22 апреля. Снег в высокогорной части участками лежит в течении всего лета, иногда наблюдаются заморозки и возможны снегопады. В долинах снег тает в апреле и начале мая, а выпадает в начале ноября. Перевалы открываются в конце мая, а в конце сентября уже становятся недоступными для передвижения. Реки вскрываются в апреле. На них наблюдаются один, иногда два паводка. Весеннее половодье растянутое и совпадает с началом интенсивного снеготаяния и увеличением количества осадков весной. Приходится оно на апрель – июнь или май – июль месяцы. Спад весеннего половодья затягивается ввиду продолжающегося таяния снежников на высокогорье в летний период. Таким образом, половодье длится 4-5 месяцев (с апреля по июль-август). Преобладающее направление ветров северное, северо-восточное.

Растительный покров района в связи с резкими изменениями климата на различных высотах весьма разнообразен. Склоны речных долин (особенно южные) покрыты густым кустарником: шиповником, карагайником, крыжовником. Большие площади района покрыты лесными массивами. Северные склоны хребтов ниже 2000м покрыты, преимущественно, хвойными

леса (лиственница, пихта, ель). Присутствие ели, как правило, приурочено к пойменным участкам речных долин. С высоты 1700м к этим деревьям присоединяются лиственные породы (береза, осина). На южных склонах преобладает степная растительность. Эта зона является хорошей базой для летнего выпаса скота. Выше границы леса (2200м), за пределами площади работ, расположены обширные альпийские луга, кустарниковые и лишайниковые тундры.

Животный мир довольно разнообразен (горные козлы, маралы, медведи, волки, лисицы, зайцы), но беден представителями тех или иных особей. Среди птиц встречаются рябчик, глухарь, вороны. Реки района богаты рыбой: таймень, хариус, ускучи.

Район работ расположен в горном районе, поэтому сообщение между отдельными его частями затруднительно, особенно зимой. На всей площади, где нет населенных пунктов, имеются лишь грунтовые дороги и тропы, служащие, в основном, для передвижения пограничных нарядов и жителей пограничных сел. Часть дорог и троп хорошо набито и не представляют каких-либо препятствий для движения специального транспорта и вьючных караванов. Часть дорог и троп в настоящее время поросли кустарником, завалены валежником, камнями, с промоинами и ямами. На площади работ на крутых склонах долин рек и скал многочисленны осыпи, обвалы; по распадкам установлены курумники; развиты процессы солифлюкции и заболачивания.

Население составляют, в основном, казахи и русские. Промышленных предприятий вблизи площади работ нет. Наличие обильных лесных массивов, состоящих, преимущественно, из лиственницы и наличие водных источников, является благоприятным фактором для развития промышленности. Основными отраслями сельского хозяйства района являются: разведение мясомолочного скота и коневодство.

3 Геолого-геофизическая изученность объекта

3.1 Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на объекте геологических исследований

Геологические исследования

Геологическое изучение Алтая началось еще в XVIII веке, после открытий в этом районе ряда месторождений меди и серебра.

Первые сведения о географии и геологическом строении Южного Алтая связаны с именами ученых - путешественников, посетивших эти края во второй половине XIX века: Струве К. и Потанина Н. Г. (1863г.), Бабкова Н. Ф. (1870г.), Певцова М. В. (1883г.), Маневского (1889г.), Сапожникова В. В. (1899г.), Тронова В. (1896г.), Гранэ (1905-1909г.г.), Пилипенко П. и Седельникова А. И. (1908г.), Янишевского М. Э. (1913г.), Келля Г. Г. (1913-1914г.г.), Обручева В. А. (1915г.) и других. У исследователей в массе

географических наблюдений встречаются сведения о выходах пород, о характере рельефа, почве.

Первые исследования на территории Южного Алтая относятся к 1899г. Описание этого района дал Сапожников В. В.

В 1905г. Горным департаментом был опубликован труд Реутовского В. С. «Полезные ископаемые Сибири» со сводной геологической картой.

В 1908-1912г.г. Резниченко В. В. проводил геологические изыскания на Южном Алтае и результаты изложил в работе «Южный Алтай и его оледенение». Основное внимание в его работе уделяется тектонике, оледенению. Автор считает, что современный рельеф обязан своим происхождением именно этим двум факторам.

Основные положения Резниченко В. В. далее развивает Обручев В. А. (1911г.), взгляды которого на происхождение Алтайских гор сохранили свое значение до настоящего времени.

Полная геологическая характеристика по Алтаю была написана Обручевым В. А. В своей работе он отметил, что Южный Алтай, как складчатая область, сформировался за время, охватывающее нижний девон и верхний карбон. В работах, касающихся Южного Алтая в целом, Обручев В. А., дал первое представление о характере тектоники этой территории.

В 1912г. Геологический комитет в соответствии с намеченным планом приступил к составлению геологической карты десятиверстного масштаба «Азиатской части России», в том числе Южного Алтая (Нечаев А. В., Тимофеев К. И., Янишевский М. Э.).

В 1913г. по поручению Геолкома в Южном Алтае проводил маршрутные исследования Янишевский М. Э. В 1913-1915г.г. Янишевский М. Э. устанавливает в Бухтарминской впадине наличие эффузивных образований и относит их к девону. У Янишевского М. Э. впервые приведены некоторые данные о полезных ископаемых района. Они сводятся к следующему: серьезные залежи полезных ископаемых на исследованной территории не наблюдаются. Указывается лишь на присутствие незначительных следов медных руд (медного колчедана, блеклой руды и медной зелени) в области контакта сланцев с гранитами. Первая точка обнаружена в 6,0-7,0км к северу от деревни Владимировка по правую сторону реки Золотушка и вторая точка в 3,0-4,0км к западу от деревни Бобровка. В первом случае оруденение приурочено к кварцевым жилам, отходящих от гранитного массива в сланцы, во втором – к узловатым сланцам и в секущих их кварцевых жилах, примерно в 250м от контакта с гранитами.

В 1913-1914г.г. на средства промышленника Лемана Н. Н. была организована крупная геологоразведочная экспедиция, проводившая исследования вокруг озера Марка-Коль. Геологическое строение этой территории было изучено группой геолога Келль Г. Г. Этими исследователями была составлена геологическая карта на трехверстной основе, которая дала первое представление о геологическом строении окрестностей озера Марка-Коль. Результаты исследований были изложены Келль Г. Г. в

монографической работе «Южный Алтай», в которой Келль Г. Г. дополняет работу Обручева В. А.

До 1917г. геологические исследования района проводились в силу необходимости выявления новых полиметаллических и золоторудных месторождений. Следующий этап геологических работ относится уже к советскому периоду.

В советский период начинается планомерное изучение геологии Алтая.

С 1930г. геологические исследования в районе проводились группой геологов: Никоновым А. А., Нехорошевым В. П., Синициным В. М., Аникеевым Н. Ф., Морозенко Н. К., Вороновым Н. П., Голевым Г. М., Пирго А. С., Горбуновым Б. Н. Они расчленили палеозойские отложения на свиты и выделили два комплекса гранитоидов – Калбинский и Змеиногорский.

Систематическое геологическое изучение и поиски в тридцатые годы на всей территории Южного Алтая производит в масштабе 1:100000 Нарымская оловянная экспедиция ЦНИГРИ под руководством Падалка Г. Л. Падалка Г. Л. в 1936г. обобщил работы Нарымской экспедиции, уточнил стратиграфическую схему, предложенную Гапеевой Т. М. В работе Падалка Г. Л. высказывает ряд положений, существенно отличающихся от взглядов предыдущих исследователей. Эти работы заложили основу стратиграфического деления района, в частности, выделенная в Северном Примаркаколье Ерофеевым Б. Н. култабарская (D_2+D_3) и кундуздинская (D_3+C_3) свиты, а в Восточном Примаркаколье Вороновым Н. П. кабинская свита (О) были приняты практически без изменения всеми последующими исследователями. В это же время ряд важных вопросов, затронутых геологами Нарымской экспедиции, не получили дальнейшего развития. Это отмечаемое повсеместное развитие в Северном и Юго-Восточном Примаркаколье гнейсов неясного происхождения и других признаков широкого проявления метаморфических процессов (Гапеева Т. М., 1935г., Елисеев, 1945г.), а также разительное сходство песчано-сланцевой толщи, развитой в районе сел Николаевка (Мойылды) и Успенка (Акжайлау) с породами кабинетской свиты (Гапеева Т. М., 1935г.). Падалка Г. Л. в отличие от других исследователей, считал, что современный рельеф образовался только в результате деятельности ледников и рек без связи с тектоническими нарушениями.

В 1935г. в Южном Алтае были проведены исследования экспедиции особого назначения. На рассматриваемой территории в этом году работало две партии: в северо-восточной части района работала партия Воронова Н. П., в юго-западной – партия Гапеевой Т. М. Немую толщу терригенных отложений зеленого и фиолетового цвета Южного Алтая авторы работ, в отличие от Келля Г. Г., выделили в кабинетскую свиту нижнего палеозоя, описали Орловское полиметаллическое месторождение, проявления меди в кварцевых жилах по реке Богомоюс.

В кабинетской свите Воронов Н. П. выделил две толщи:

- 1 эпидот-хлоритовые песчаники и сланцы;
- 2 филлитовидные сланцы и песчаники.

Возраст свиты авторы условно определяли, как нижний палеозой. Они же отмечают высокую степень метаморфизма отложений этого возраста и их интенсивную складчатость.

После 1936г. региональные геологические съемки не производились, велись только поисковые работы на определенных участках.

В 1949г. под редакцией Нехорошева В. П. без проведения дополнительных исследований издана государственная геологическая карта листа М-45 масштаба 1:1000000. В объяснительной записке к ней, составленной Кузнецовым В. А. и Семеновым А. И., описаны полезные ископаемые, тектоника, стратиграфия.

Большое теоретическое и практическое значение для познания геологии Алтая имеют работы Нехорошева В. П. Нехорошев В. П. критически оценивал фактический материал предыдущих исследователей, внес ряд новых предложений. Им была впервые составлена сводная геологическая карта Алтая масштаба 1:1000000, а затем редактировалась геологическая карта Алтая масштаба 1:500000. Нехорошевым В. П. разработаны основные стратиграфические, тектонические и металлогенические схемы Алтая, имеющие большую ценность и на сегодняшний день. Южный Алтай по основным чертам геологического строения Нехорошевым В. П. рассматривается как непосредственное продолжение Рудного Алтая.

Дальнейшее изучение геологии района в пределах Северо-Восточной зоны смятия, бассейна реки Бухтарма, Нарым-Бухтарминской впадины, хребта Сарым-Сакты и других районов производились экспедициями ВСЕГЕИ, ВАГТ и ВКГУ с целью составления сводных геологических карт масштаба 1:200000 - 1:500000.

В 1950г. коллектив геологов ВСЕГЕИ провел геологическую съемку Рудного и Южного Алтая с целью составления государственной геологической карты масштаба 1: 200000. В пределах площади Лицензии №156-EL в 1955г. такие работы выполнялись Стукалиной Г. А. и Барановым Б. Ф. (лист М-45-XXVII) и Ивановым Н. П. с Моисеевой Э. Г. (лист М-45-XXXIII). Работы проведены в одной легенде и полностью сбиваются.

Иванов Н. П. и Моисеева Э. Г. по работам, проведенным в 1955г., издают геологическую карту масштаба 1:200000 листа М-45-XXXIII с объяснительной запиской. Эта карта была использована при гидрогеологической съемке масштаба 1:200000, а также явилось основой для составления гидрогеологической карты этого же масштаба.

В 1954-1957г.г. различными геологами проводились поисково-съёмочные работы, в результате которых составлена геологическая карта масштаба 1:500000 (Барцева М. Н., Сасютина Л. Г., Перфильев Ю. С.).

В 1958г. была опубликована геологическая карта Алтая масштаба 1:500000 под редакцией Нехорошева В. П., материалом для которой послужили геологические данные, полученные до 1956г. включительно.

В 1959г. вышла в свет геологическая карта листа М-45-XXVII масштаба 1:200000. Эта карта явилась обобщением работ Стукалиной Г. А. и Крюкова В. Б.

Геологи ВСЕГЕИ самыми древними образованиями района считают хлоритизированные и серицитизированные песчано-сланцевые отложения кабинской свиты, датируемые средним-верхним ордовиком. По разлому породы контактируют с култабарской свитой ($D_{1c}-D_{2e}$) - мощной толщей осадочных, туфогенных и вулканогенных пород кислого состава, сменяющихся на юго-западе песчано-сланцевыми образованиями кыстав-курчумской свиты (D_{2gv}), осложненными послойными залежами интрузивных пород основного состава. Фауна в пределах площади изученных листов масштаба 1:200000 не обнаружена. К обоснованию возраста отложений были привлечены данные других исследований, нередко значительно территориально удаленных. По данным геологов ВСЕГЕИ интрузивные породы широко распространены в Юго-Восточном Примаркаколье. В центральной части района, нацело «съедая» породы култабарской свиты, расположен крупный (выделенный впервые геологами ВСЕГЕИ) Сарлытанский массив, представленный сильно катаклазированными и огнейсованными гранит-порфирами с характерной матрацевидной отдельностью. При этом гнейсефикация повсеместно сопровождается калиевым и кварцевым метасоматозом. На основании значительно проявленного метаморфизма граниты Сарлытанского массива условно сопоставляются со Змеиногорским комплексом и датируются Pz_{2-3} . К Змеиногорскому комплексу отнесены также гнейсовидные гранитоиды Давыдовского, Кора-Джайлауского массивов. Интрузии Калбинского комплекса представлены двуслюдяными и мусковитовыми гранитами массива Уш-Кур-Мын-Кер и серией пегматитовых полей, часто очень удаленных от материнской интрузии (20-30км).

В отчетах 1955г. геологи ВСЕГЕИ отмечают широкое проявление процессов метаморфизма, как контактового и гидротермального, так и регионального. Однако, указывая на повсеместную перекристаллизацию, огнейсования пород, присутствие ставролита на значительном удалении от интрузий, наиболее метаморфизованными породами района геологи считают кварц-серицитовые, кварц-эпидот-серицит-хлоритовые и тому подобные сланцы кабинской свиты.

Много внимания в работах тех лет уделено Северо-Восточной зоне смятия – региональному разлому, по которому приведены в соприкосновение отложения ордовика и нижнего девона. Плоскость разлома имеет крутое (70°) северо-восточное падение и ширину 4,0-6,0км, в пределах которой породы сильно рассланцованы и несут медную минерализацию.

В процессе подготовки к изданию геологических карт листов М-45-XXVII и М-45-XXXIII наполнение карт претерпело заметные изменения. «Исчез» Сарлытанский гранитный массив, в результате чего огнейсованные гранит-порфиры «превратились» в эффузивно-осадочные образования со

следами контактовых изменений от не вскрытого гипотетического интрузива, «исчезли» многочисленные дайки плагиогранитов и порфиров в правом борту реки Богомоюс на листе М-45-125-Б; изменился возраст кабинской свиты (был O_{2-3} , стал O_3), нижней подсвиты култабарской свиты (был D_{1c} , стал D_{1-2}); на месте нижней подсвиты култабарской свиты «возникла» средняя подсвита (левый и правый борт реки Богомоюс в среднем течении) и тому подобное.

Геолого-съёмочные работы масштаба 1:200000, выполненные Алтайской экспедицией ВСЕГЕИ, послужили основой для создания утверждённой в 1971г. схемы стратиграфии и магматизма Южно-Алтайской структурно-формационной зоны. Однако в ходе тематических исследований, а с 1975г. и детальных геолого-съёмочных работ, намечаются отступления от этих схем, более или менее обоснованные. Так в процессе составления карт прогноза на полиметаллы, медь, золото и железо масштаба 1:200000 некоторое увлечение порфировыми интрузиями привело к тому, что на Южном Алтае и вулканогенные, и осадочные отложения култабарской свиты были отнесены к субвулканическим и интрузивным кварцевым порфирам (Кузнецов и другие, 1959-1962г.г.). Без дополнительного фактического материала при составлении геологической карты Казахской ССР масштаба 1:500000 (Восточно-Казахстанская серия, руководитель составительской группы Ратараш И. А.) площадь распространения пород култабарской свиты ограничена на северо-западе озером Марка-Коль, а на хребте Сарым-Сакты привлечена стратиграфическая схема Зырянского района (черневинская свита). Неоднократно на обобщающих мелкомасштабных картах менялся возраст интрузивных образований. Это относится к Шаганатинскому (Богомоюсскому), Давыдовскому массивам, возраст которых варьирует от среднего девона до перми. Авторы геологической карты СССР (новая серия), лист М-45 масштаба 1:1000000 «возвратили» «остатки» уничтоженного при издании карты масштаба 1:200000 Сарлытанского гранитного массива в виде субвулканических тел липаритовых порфиров среднедевонского возраста и тому подобное. Такое положение, видимо, создано из-за неполноценности или не полноты карт масштаба 1:200000.

В течение 1977-1981г.г. Южно-Алтайская (до 01.03.1980г. Маркакольская) партия выполняла геолого-съёмочные работы на территории Маркакольского района Восточно-Казахстанской области Казахской ССР.

Геологическим заданием №219 от 05.06.1976г. предусматривалось проведение государственной геологической съёмки в масштабе 1:50000 групповым методом с сопутствующими поисковыми и опережающими геофизическими работами в пределах листов М-45-113-А-в; 113-В; 113-Г-а, в; 125-А; 125-Б-а; 112-Г-г, общей площадью 1163км² с целью изучения геологического строения территории, оценки ее перспектив на свинец, цинк, медь, золото и другие виды полезных ископаемых и обоснования последующих поисковых работ.

При картировании применялся рекомендуемый «Методическими указаниями...» способ площадей с использованием максимального количества

коренных выходов и проведения геологических границ по данным реальных наблюдений. Метод наложения складчатостей и методы геометрического анализа складчатых деформаций были применены при съемке явно недостаточно. В остальном работы выполнены в полном соответствии с геологическим заданием.

Помимо геолого-съёмочных работ, проектом предусмотрен был комплекс опережающих исследований - магнитометрическая и металлотметрическая съёмка всей территории, а также детализационные поиски с применением горных работ и комплекса геофизических методов на перспективных участках, предусмотренных проектом и выявленных в результате работ масштаба 1:50000. Таковы участки Кок-Джита, Чубар-Агач, Каска-Булак и Урунхайский, находящиеся вне площади Лицензии №156-EL.

Площадь Лицензии №156-EL покрыта работами государственной геологической съёмки масштаба 1:50000 на листе М-45-125-Б в объеме 22,72км², на листе М-45-113-Г в объеме 1,12км². Итого объем покрытия площади Лицензии №156-EL работами государственной геологической съёмки масштаба 1:50000 составляет 23,84км² или 95,47% от общей площади работ.

Государственная геологическая съёмка масштаба 1:50000 сопровождалась поисковыми маршрутами согласно общепринятой методике.

Некоторые отклонения от выполнения работ по инструкции заключались в следующем:

1 В связи со сложностью геологического строения, отсутствия должным образом разработанной легенды и плохой дешифрируемостью аэрофотоснимков геологическая съёмка проводилась, за малым исключением, без разрежения сети маршрутов.

2 Метод прослеживания контактов применялся ограниченно из-за отсутствия резких контактов и широкого развития делювиальных отложений.

3 Однообразие пород, отсутствие маркирующих горизонтов и наложение многоактных метаморфических и метасоматических процессов не позволяло произвести детальное расчленение геологического разреза.

Опережающие поисковые работы были проведены методами шлихового опробования, литогеохимической съёмки по вторичным ореолам рассеяния и магнитометрии.

Основные результаты, полученные в итоге геолого-съёмочных работ, выполненных в 1977-81г.г. на площади листов М-45-113-А-в; 113-В; 113-Г-а; 125-А; 125-Б-а, б сводятся к следующему:

1 Установлено, что выработанные в результате работ масштаба 1:200000 схемы стратиграфии и магматизма оказались неприемлемыми при детальном геологическом картировании.

2 В районе широко распространены процессы полифазального регионального метаморфизма и поэтому первичный состав пород, слагающих геологический разрез, устанавливается как по реликтам неизмененных пород,

так и по косвенным минералогическим, петрографическим, химическим, физическим критериям.

3 В геологическом строении площади принимают участие, преимущественно, осадочные и вулканогенные породы основного состава, сопоставимые с нижнепалеозойскими толщами Горного Алтая (кембрий).

4 Откартирована крупная положительная структура – Сарлытанская антиклиналь и ее внутреннее замыкание. Она является южной частью Маркакольского антиклинорного сооружения, северное замыкание которого частично изучено в процессе геолого-съёмочных работ 1974-1977г.г.

5 Выявленные особенности геологического строения площади свидетельствуют о том, что район Северного и Юго-Восточного Примаркаколья следует отнести не к Рудно-Алтайской, а к Горно-Алтайской структурно-формационной зоне.

6 Установлена полифациальная метаморфическая зональность, которая обнаруживает определенную связь со структурными элементами.

7 Выявлено широкое проявление процессов гранитизации, осложняющих ядро и крылья Сарлытанской антиклинали. По степени проявления гранитизация подразделяется на 4 стадии.

8 Установлены постепенные переходы от гнейсов к автохтонным гранитам, а от них к аллохтонным, которые можно рассматривать, как заключительный продукт региональной метасоматической колонны.

9 Установлено широкое проявление процессов базификации, кислотного выщелачивания и диафтореза, в результате которых были созданы благоприятные условия для рудоотложения.

10 Выявленная метаморфическая и метасоматическая зональность получает объективное подтверждение в характере распределения физических свойств пород, магнитного и геохимического полей района.

11 Ассоциации полифациальных метаморфических и метасоматических процессов позволяют выделить Маркакольский гнейсово-мигматитовый комплекс, аналоги которого охарактеризованы в публикациях по горному Алтаю, Уралу, Тянь-Шаню и другим районам.

Авторы работ 1977-1981г.г. были далеки от мысли, что выполненные работы решили все проблемы геологического строения Примаркакольского района.

Основные положения, требующие по мнению авторов доработки:

а) уточнение возраста стратифицированных толщ, так как не исключено, что часть из них принадлежит докембрию;

б) при картировании метаморфических комплексов необходимо обратить особое внимание на изучение этапов наложенной складчатости и трудно обнаруживаемых тектонических нарушений.

Поисковые работы

Поисковые работы в Юго-Восточном Примаркаколье систематически проводятся с 50-х годов XX века независимо от геолого-съёмочных исследований и отражают периодический интерес к тому или иному виду сырья.

Поиски золота до 1977г. в пределах изучаемой площади не проводились. Исключением является лишь Орловское золоторудное месторождение, расположенное на сопредельной территории, и его ближайшие окрестности (1,0км²).

По информации учетных листов №№178, 343 месторождение Орловское (жила Золотая, Свинцовая, Бобровская) известно до 1917г. В 1923г. по заявке Петрова Б. И. от 1922г. пройдена одна канава старательским способом, в 1928г. канава расчищена и опробована. Простираение жилы 325°, падение почти вертикальное, мощность до 2,0м. Вмещающие породы - серицитизированные глинистые сланцы с падением, согласным к кварцевой жиле. Содержание элементов по канаве составило: свинца - 20,5%, меди - 0,95%, цинка - 0,42%, золота - 4,0г/т. Также было установлено серебро. В отдельных пробах содержание свинца достигает 56-57%. В 0,5км к юго-востоку от канавы установлена жила кварца с окислами железа и свинца.

С 1929г. по 1937г. месторождение Орловское периодически разведывалось и эксплуатировалось Алкабекским рудопроявлением «Алтайзолото». Было добыто около 13,5кг золота. Содержание золота составляло 8,0-20,0г/т, свинца – 8,0-20,0%, серебра до 1100г/т. Пройдено 400п.м. канав, 120п.м. штолен. Возможные запасы объекта составили 95-100кг. Месторождение представляет собой ряд кварцевых жил протяженностью несколько сот метров. Минерализация представлена пиритом, халькопиритом, малахитом, азуритом. Золото в рудах распространено неравномерно.

В 1951-1952г.г. на площади Орловского золоторудного месторождения (в непосредственной близости к площади Лицензии №156-EL) Карчигинской ГРП треста АУМР были проведены геологоразведочные ревизионные работы с целью изучения и промышленной оценки сопутствующего полиметаллического оруденения. Работы сопровождались горными выработками легкого и тяжелого типа. Запасы «Свинцовой» жилы составляют 0,6-0,8 тысяч тонн свинца и промышленного интереса не представляют.

В отчете о геологоразведочных работах, проведенных Карчигинской ГРП в 1952г., содержатся краткие данные о геологии, изученности и степени разведанности свинцового Орловского месторождения.

Толщи пород, слагающих Орловское месторождение и его район, представлены однообразными серыми и зелеными кварцево-хлоритовыми сланцами, по данным Нехорошева В. П., силурийского возраста.

Сланцы немые, без следов фауны и флоры. В зонах контактов с кварцевыми жилами наблюдается значительная серицитизация сланцев, и они приобретают шелковистый блеск.

Проявление тектоники выражается в наличии интенсивной рассланцовки, перемятости, трещиноватости, микроскладчатости, выкучивания пород и интенсивного окварцевания их.

Толща сланцев пересекается серией кварцевых жил с гематитовым оруденением по флангам рудного поля и свинцовым оруденением, приуроченным к так называемой «Свинцовой» жиле, расположенной в центре рудного поля. Вскрытые кварцевые жилы незначительны по мощности, не более 1,0м., не выдержаны, по простиранию прослеживаются на коротком расстоянии – 100м. Установлено, что содержание сульфидов в кварцевых жилах невысокое, а сами жилы распределены по всей площади сланцев в виде отдельных довольно редких маломощных жил.

Азимут простирания жил изменяется в пределах от 315° до 354° , падение их крутое под углами 60° - 80° , по данным предшественников, на юго-запад.

Иногда сланцы падают совершенно вертикально. Геологическая съемка из-за отсутствия топоосновы произведена на глазомерной основе. Слагающие породы представлены метаморфическими кварцево-хлоритовыми сланцами, переходящими вблизи контактов кварцевых жил в кварцево-серицитовые.

В начале пятидесятых годов основное внимание специализированных организаций было направлено на поиски месторождений пьезокварца и слюды.

С 1954 по 1956г.г. поисками пьезооптического сырья занималась Алтайская экспедиция 10 Главного управления МРТП. Работы производились планомерно практически на всей территории Южного Алтая, включая в себя как рекогносцировочные поиски, так и детализационные и разведочные работы (Шавхелишвили В. Л. и другие). В целом поиски пьезооптического сырья не дали положительных результатов.

В 1953-1955г.г. в юго-восточной части Южного и южной части Горного Алтая Южно-Алтайской и Марка-Кольской ГРП Фрунзенской геологоразведочной экспедиции «Средазгеолнерудтреста» проводятся поиски месторождений мусковита (Федык С. А. и другие). Основанием для постановки этого вида работ послужили литературные данные о наличии благоприятных геологических условий и заявки от местного населения. Специализированные геологические исследования включали в себя рекогносцировочные поиски, соответствующие масштабу 1:200000 со сгущением сети до масштаба 1:50000 на перспективных участках, детальные поиски на выявленных пегматитовых полях и разведку (с поверхности), опробование и оценку промышленных перспектив обнаруженных мусковитоносных жил. Данная площадь почти полностью охвачена рекогносцировочными работами. Поиски масштаба 1:50000 были сосредоточены также на участках Богомоус, Давыдовка. Работы Фрунзенской экспедиции оказались весьма целеустремленными и результативными. За три полевых сезона выявлено множество пегматитовых жил, сконцентрированных в группы типа пегматитовых полей; проведен большой объем горных работ и тщательное опробование с ручной разборкой кристаллов слюды, размером

более 2,0см². Однако общая оценка промышленной слюдянистости отрицательна из-за малого количества крупных кристаллов. Использование пегматитов в качестве сырья для фарфорово-фаянсовой промышленности маловероятно из-за присутствия примесей и труднодоступности подъездов. Авторами рекомендовано до изучение пегматитовых полей на редкие металлы, так как в жилах обнаружены включения *берилла, колумбита, самарскита и других минералов*. Следует отметить, что в отчете Федык С. А. и других (1953-1955г.г.), наряду с детальным описанием кварцевых и пегматитовых жил, имеется много ценных сведений о геологическом строении района, которые не были использованы в последующих работах. Только в этих работах отмечено широкое распространение гнейсов, приведено их детальное петрографическое описание и предположение о первично осадочном генезисе пород.

Летом 1955г. партия №6 Алтайской экспедиции ВСЕГЕИ проводила геолого-съёмочные и поисковые работы на территории листов М-45-XXXII, XXXIII, с целью подготовить к изучению геологическую карту и карту полезных ископаемых этих листов масштаба 1: 200000. В комплекс поисковых работ были включены работы по выявлению перспективности района на теллур, поиски которого проводились методом отбора проб донных осадков и вод. Детально была опробована вся гидросеть района. Пробы отбирались на расстоянии от 0,5км до 1,0км друг от друга непосредственно из русел рек. В наиболее перспективных местах близ гранитоидов, разломов, а также тёмно-серых углисто-глинистых сланцев сеть сгущалась. Определение содержания теллура в пробах произведено люминесцентным методом. На теллур опробовано 26 водопунктов, родники и истоки рек. Установлен ряд аномальных участков.

В 1956г., приблизительно на той же территории, производила поиски бериллия партия №201 Каз.ГУ. В отчете приводятся сведения по орогидрографии, тектонике, стратиграфии. Из полезных ископаемых описаны кварцевые жилы с бериллом, но промышленных месторождений не обнаружено.

Систематические поиски месторождений редких металлов на Южном Алтае начаты во второй половине пятидесятых годов. В 1957г. Сазинской ПСП треста АЦМР (Кащеев В. Ф. и другие) были проведены поиски масштаба 1:50000 и детализационные работы на пегматитовых полях в Юго-Восточном Примаркаколье с целью выявления тантал – ниобиевого, оловянного, бериллиевого оруденения различных генетических типов. В результате проведенных работ установлено, что гранитоиды массива Уш-Кур-Мын-Кер несут с собой *танталовое, литиевое, бериллиевоe и урановое оруденение*, пространственно связанное с жильной фацией. Однако ограниченное развитие этой фации, отсутствие благоприятных тектонических структур, отсутствие ксенолитов, благоприятных для локализации пегматитов, высокощелочной состав вмещающих пород ставит под сомнение возможность образования в таких условиях крупных месторождений. Авторы этих работ рекомендуют

продолжить поиски редкометальных месторождений не пегматитового, а грейзенового типа и предполагают возможность образования *редкометальных россыпей в долине реки Богомоюс*.

При выполнении работ по геологической съемке масштаба 1:200000 листов М-45-XXXIII и М-45-XXVII проведен большой объем поисковых работ: поисковые маршруты, отбор шлиховых и сборно-штуфных проб, проходка канав и шурфов. В ходе работ установлены многочисленные точки минерализации меди, цинка, свинца, а также шлиховые ореолы минералов полезных элементов: меди, золота, свинца, вольфрама и других минералов.

В 1960-1961г.г. поисково-ревизионной партией АПСЭ ВКГУ (Синишин П. И. и другие) проводились работы с целью изучения бериллиевого оруденения в гранитоидах и вмещающих породах Северо-Восточной зоны смятия. В изучаемом районе были опойскованы участки Богомоюс, а также Уш-Кур-Мын-Кер. Авторы пришли к выводу, что на площади развития Калбинских гранитоидов и связанных с ними пегматитовых полей устанавливается несколько типов бериллиевого оруденения, приуроченного к пегматитовым, кварцевым и кварц-полевошпатовым жилам, участкам грейзенизации и альбитизации. Однако из-за ограниченного распространения жильной фации и убогих содержаний эти участки представляют лишь минералогический интерес. В результате поисково-ревизионных работ в 1960г., проведенных Синишиным П. И. по участку Уш-Кур-Мын-Кер, была составлена карта масштаба 1:10000.

В 1962г. поисковые работы на редкие металлы продолжаются Алтайской комплексной геологической партией геологоразведочного треста №1 (в последствии ЗГСУ) (Котик В. Ф. и другие). В задачи партии входило проведение поисков в междуречье Белезек-Богомоюс, в том числе почти полное повторение задач Сазинской ПСП. Выводы авторов тоже согласуются с заключением предыдущих исследователей (Кащеев В. Ф. 1957г.; Синишин П. И. 1960-1961г.г.) о промышленной бесперспективности изученных объектов.

В 1962г. Алтайская комплексная геологическая партия в районе поселка Успенка и урочища Сазы вне пределов изучаемой площади вела поисковые работы на редкие металлы. Район работ признан не перспективным.

Поисковые работы на полиметаллы в Юго-Восточном Примаркаколье проводились в незначительном объеме в 1951-1952г.г. и 1969-1971г.г.

В последующие годы геологические поиски производились силами Восточно-Казахстанского геологического управления.

В течение 1977-1981г.г. в составе геолого-съемочных работ масштаба 1:50000 была проведены поиски того же масштаба на территории, включающей большую часть площади Лицензии №156-EL.

Объем покрытия площади Лицензии №156-EL работами поисков масштаба 1:50000 составляет 23,84км² или 95,47% от общей площади работ. По результатам поисков авторы работ рекомендовали для проведения специализированных поисков работ участок первой очереди - участок Тюю-

Май для выявления и оценки перспектив золоторудных месторождений, ассоциирующих с медью. Участок находится к юго-востоку от площади Лицензии №156-EL.

В течение 1990-1992г.г. в составе поисковых работ Коктальской партии масштаба 1:10000 были проведены поиски того же масштаба на территории, включающей малую часть площади Лицензии №156-EL на участке Орловский. В пределах участка находятся месторождение Орловское и рудопоявление Тюю-Май. В этот период проведен большой объем поисковых работ: поисковые маршруты, отбор шлиховых и сборно-штуфных проб, проходка канав и шурфов. В ходе работ установлены многочисленные точки минерализации меди, золота, серебра, цинка, свинца, а также шлиховые ореолы минералов полезных элементов: золота, свинца и других минералов.

Геохимические методы поисков

Геохимические методы поисков, проведенные на изучаемой площади в прежние годы, свелись к немасштабному коренному опробованию в процессе поисков редкометальных элементов (Синишин П. И. 1960-1961г.г.; Котик В. Ф. и другие 1962г.).

В процессе обработки материалов выполнены следующие виды анализов: спектральный методом просыпки на приборе ДФС-8 на 31 элемент с чувствительностью:

- 0,0001% - молибден, висмут, бериллий;
- 0,0005% - свинец, никель, кобальт, ниобий, олово, германий;
- 0,001% - медь, цинк, хром, ванадий, цирконий, галлий, титан, вольфрам, таллий, индий, кадмий;
- 0,002% - ртуть, сурьма, барий;
- 0,005% - мышьяк;
- 0,01% - теллур, таллий, гафний;
- 0,03% - бор;
- 0,05% - фосфор;
- серебро - 0,1 на г/т;
- золото - качественно.

Из-за отсутствия солей для эталонов анализ на лантан, иттрий, иттербий проведен в очень малом объеме, хотя для районов, аналогичных изучаемому району по геологическому строению, этот анализ надо было выполнять.

В течение 1977-1981г.г. в составе геолого-съёмочных работ масштаба 1:50000 была проведена поиски по вторичным ореолам рассеяния элементов того же масштаба на территории, включающей часть площади Лицензии №156-EL. Объем покрытия площади Лицензии №156-EL работами поисков по вторичным ореолам рассеяния элементов масштаба 1:50000 составляет 23,84км² или 95,47% от общей площади работ. По результатам поисков авторы работ рекомендовали для проведения специализированных поисковых работ участок первой очереди - участок Тюю-Май для выявления и оценки перспектив золоторудных месторождений, ассоциирующих с медью.

В течение 1990-1992г.г. в составе поисковых работ Коктальской партии масштаба 1:10000 были проведены поиски по вторичным ореолам рассеяния элементов, а также профильное опробование коренных пород того же масштаба на территории, включающей малую часть площади Лицензии №156-EL на участке Орловский. В пределах участка находятся месторождение Орловское и рудопроявление Тюю-Май.

Геофизические работы

Эти виды работ в пределах изученной площади до 1977г. выполнялись в незначительном объеме. Впервые в 1954-57г.г. параллельно с геологической съемкой масштаба 1:200000 геофизическим отрядом ВСЕГЕИ проведены исследования с целью разработки рационального комплекса геофизических методов в помощь геологическому картированию и поискам в условиях Южного Алтая. Работы проводились на Бобровском участке вне пределов изучаемой площади методами наземной и аэромагнитометрии, симметричного профилирования и ВЭЗ. Сделан вывод о целесообразности применения первых двух методов в помощь геологическому картированию и метода ВЭЗ для решения геоморфологических задач. Геофизические работы выполняются в 2 этапа. Первый - площадные, масштаба 1:50000 методами магнитометрии и металлометрии с целью выявления общих закономерностей геологического строения, выделения крупных структур и перспективных участков; второй - детальные поиски масштаба 1:10000 и 1:5000 на перспективных участках металлометрии, магнитометрии, электроразведки (ВП, ЕП, КП, МЗТ, МПП и т. п.). При этом возможности каждого метода сформулированы так:

Магнитометрия:

- а) картирование различных интрузивных тел и их высоко метаморфизованных разностей (амфиболиты, гранито-гнейсы);
- б) картирование отдельных элементов плективных структур в полосе развития кристаллических сланцев и гнейсов нижнепалеозойского возраста, которое возможно благодаря наличию в их составе тел амфиболитов, обладающих повышенной магнитной восприимчивостью;
- в) выделение и прослеживание зон тектонических нарушений;
- г) поиски зон магнетитовой минерализации.

Металлометрия: поиски месторождений меди и полиметаллов по элементам-индикаторам и элементам-спутникам.

Первые геофизические работы по листу М-45-XXXIII были проведены в 1956г. Климовским И. В. и Александровым И. Г. за пределами изучаемой площади. Этими работами была охвачена очень небольшая часть территории восточнее поселка Александровка.

В 1957г. Кабановым О. М. была проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200000 в помощь геологическому картированию, а также были выделены участки на поиски железорудных и полиметаллических месторождений, составлена специальная карта контуров магнитных пород.

Все вышеописанные работы производились на сопредельных территориях, остальная же территория осталась не охваченной геофизическими работами.

В течение 1977-1981г.г. в составе геолого-съёмочных работ масштаба 1:50000 была проведена магнитометрическая съёмка того же масштаба на территории, включающей часть площади Лицензии №156-EL.

Объём покрытия площади Лицензии №156-EL работами магнитометрической съёмки масштаба 1:50000 составляет 23,84км² или 95,47% от общей площади работ.

В течение 1990-1992г.г. в составе поисковых работ Коктальской партии масштаба 1:10000 была проведена магнитометрическая съёмка того же масштаба на территории, включающей малую часть площади Лицензии №156-EL.

В 1982-1985г.г. Аэрогеологической партией в составе Шелудько Б. А., Кадач В. П., Крюгер А. Б. проведены работы по применению аэрокосмической информации с целью составления фото геологических карт и схем рудных районов и полей.

Были использованы новейшие космофотоматериалы, на отдельных участках-аэрофотоснимки высотных залетов. Составлены аэро- и космофотогеологические карты масштаба 1: 200000 по Южному Алтаю, части северо-западной Калбы и северо-западному Рудному Алтаю, Зырянскому району. На картах были выделены конкретные геологические объекты, линейные, дуговые и кольцевые структурные формы различных размеров и генезиса. Часть линейных объектов интерпретированы как надвиги. В Зырянском районе впервые выделены широтные пояса кольцевых структур диаметром 3-8км. Полевыми наблюдениями проведена выборочная заверка линейных, кольцевых и площадных фотогеологических объектов. Установлено, что отраженные на космических снимках кольцевые и дуговые формы могут быть вызваны различными причинами: это или морфоструктуры, связанные с интрузиями и окаймляющими их зонами роговиков, либо системы кольцевых трещин и разрывов в над- и около интрузивной зоне или внутри гранитоидных массивов, либо геоморфологические формы. Линейные объекты локального или регионального порядка в большинстве случаев сопоставляются с тектоническими нарушениями или их системами. *Доказано рудоконтролирующее значение части линейных зон, дешифруемых на космоснимках.*

При изучении физических свойств горных пород района были определены плотность, поляризуемость, магнитная восприимчивость и модуль естественной остаточной намагниченности.

Геоморфологические исследования

Геоморфологические исследования в районе проводились попутно с геологической съемкой (Седельников А. Н., Резниченко В. В., Обручев А. А., Нехорошев В. П.).

Специальными геоморфологическими исследованиями занимались Щукина Е. К., Пестовский К. Н. (1936г.), Великовская Е. М., Москвитин А. И., Тролов В. И., Селиверстов Ю. П. (1955-1960г.г.).

В 1961г. опубликована статья Селиверстова Ю. П. «Основные черты геоморфологического строения Северо-Востока Казахстана», являющаяся первой обобщающей работой по геоморфологии Рудного и Южного Алтая.

Гидрогеологические исследования

Гидрогеологические исследования в изучаемом районе начались после 1917г.

В 1925г. Самохвалов А. М. составил первую специальную карту гидрогеологического районирования масштаба 1:3600000.

В 1927г. Козырев А. А. опубликовал «Краткий гидрогеологический очерк Казахстана» с гидрогеологической картой масштаба 1:4000000.

В 1936г. Терлецким Б. Г. на основе литературных и архивных материалов составлена обзорная гидрогеологическая карта масштаба 1:2000000 Восточно-Казахстанской области с пояснительной запиской. В работе изучены водоносные горизонты, приуроченные к палеозойским трещиноватым породам и рыхлым кайнозойским отложениям, причем основное внимание уделено последним.

В период 1940-1960г.г. гидрогеологические и инженерно-геологические исследования проводились для изучения небольших площадей в связи с потребностями народного хозяйства.

В 1961г. ВКГУ приступило к региональным гидрогеологическим исследованиям.

В 1963г. проведена съемка масштаба 1:500000 листа М-45-В, в которой принимали участие Колесников Г. Г., Лукьянчиков Ю. С., Ошлаков Г. Г., Осьмушкин В. С., Самодуров В. И., Ахатаев З. Была составлена кондиционная гидрогеологическая карта масштаба 1:500000. Буровые работы в помощь гидрогеологическому картированию не проводилась.

В 1966-1967г.г. Ошлаков Г. Г. и Ошлакова Л. Н. провели съемку масштаба 1:200000.

В 1972-1975г.г. Лукьянчиков Ю. С. провел гидрогеологические исследования листа М-45-XXVII в масштабе 1:200000. Составлена гидрогеологическая карта того же масштаба.

3.2 Картограмма изученности территории объекта

Изученность территории объекта показана в приложении №2 на «Картограмме геологической, геофизической и прочей изученности

территории Лицензии №156-EL от от 09.07.2019г.» масштаба 1:500000 в книге 2 «Графические материалы» настоящего Плана работ.

3.3 Рекомендации предыдущих геологических исследований по дальнейшему направлению работ

Воронов Н. П., Тарасенко А. Т. в отчёте геологического отряда №2 об исследованиях, произведенных в восточной части Южного Алтая в 1935г. отмечают, что для золоторудных кварцевых жил и рудоносных полиметаллических тел характерно *северо-западное простирание и крутое на северо-восток падение*, то есть залегание более или менее согласно со сланцами, в то время, как для оловорудных жил и для молибдено-вольфрамовых жил устанавливается *северо-восточное направление*, секущие сланцы вкрест простирания.

Авторы этих работ рекомендуют произвести опробование кварцевых жил района на золото. В первую очередь, на их взгляд заслуживает внимания участок на водоразделе рек Кара-Каба и Ак-Каба к югу от поселка Владимировка. Авторы, просматривая металлы, характеризующие отдельные месторождения, назвали этот *район вольфрам-молибден-висмутовой провинцией*. Кроме трех перечисленных металлов, в состав провинции входит также *бериллий*, который известен здесь в ряде мест. Месторождения перечисленных металлов относятся к гипотермальному типу, являются более поздними образованиями с полиметаллическими и тесно с ними связанными золоторудными месторождениями. Исследованиями этих типов месторождений установлена генетическая связь кварцево-вольфрамовых жил и берилловых пегматитов с массивами порфировидных гранитов, которые относятся к заключительной фазе варисцийской интрузивной деятельности. Доказательством этого могут служить отношения к тектонике, как интрузивных тел, так и самих жил, несущих различное оруденение.

В пятидесятых - начале шестидесятых годах XX столетия проведены поисковые работы на Южном Алтае в пределах палеозойских гранитов, являющихся продолжением гранитоидов Синыцзянского редкометального пояса, с целью выявления новых площадей танталониобиевого, оловянного, бериллиевого и другого редкометального оруденения, связанного, как с пегматитами натролитиевого типа, так и с другими возможными генетическими типами. Были также продолжены в районе поисковые работы на полиметаллы и золото.

По Орловскому свинцовому месторождению стояла задача промышленной оценки месторождения. Поисково-съёмочные работы в районе Орловского месторождения проводились с целью выявления новых рудных тел с полиметаллическими оруденением. Полянский Н. В. признал перспективность объекта недостаточным для дальнейших работ.

Некоторый интерес представляли кварцевые жилы №2 и №5. Жила №2 имеет мощность 0,50м и прослеживается по простиранию на 500м. Рудная минерализация представлена натеками малахита.

Жила №5 имеет мощность 1,0м и на поверхности прослеживается до 200м, содержит рудную минерализацию в виде натеков малахита.

Поисковыми маршрутами в долине реки Кара-Каба в 5,0км от устья реки Чаганаты встречено обнажение кварцево-хлоритовых сланцев, пропитанных малахитом. Вблизи обнажения встречены обломки кварца с богатым содержанием галенита, сфалерита и малахита.

Поисковыми работами в районе месторождения выявлены еще 4 кварцевые жилы с непромышленным полиметаллическим оруденением.

В 1953-1955г.г. в юго-восточной части Рудного Алтая и прилегающей территории Горного Алтая Фрунзенской геологоразведочной экспедицией треста «Средазгеолнеруд» проведены поиски месторождений мусковита. Работы выполнялись в виде рекогносцировочных исследований больших территорий с детализацией в масштабе 1:50000 - 1:25000 перспективных участков и разведочных работ на обнаруженных пегматитовых полях. Небольшое количество крупных кристаллов и общие невысокие содержания слюды явились основанием для отрицательной оценки пегматитовых полей на мусковит и рекомендации дополнительного изучения их на редкие металлы. Такие исследования реализованы в 1957г. Сазинской ПСП треста АЦМР (Кашеев В. Ф.) в масштабе 1:50000 на тантал и ниобий; в 1960-1961г.г. поисково-ревизионной партией АПСЭ ВКГУ (Синишин П. И.) на бериллий; в 1962г. Алтайской Комплексной геологической партией геологоразведочного треста №1 (Котик В. Ф.). Все эти работы не дали положительных результатов.

В результате большого объема поисковых работ, выполненных при геологической съемке масштаба 1:200000 листа М-45-XXXIII, проведенных таким энтузиастом поискового дела, как начальник поискового отряда Фролов Н. Ф. коренным образом лишенная представления о перспективах района территория из числа малоинтересных и малообещающих районов превратилась в весьма интересный район, заслуживающий дальнейшего детального исследования.

В 1960-1967г.г. на части указанной территории проводились поисковые работы масштаба 1:100000 - 1:50000 и крупнее (в пределах перспективных участков). В результате поисков в районе другими исследователями выявлены ряд перспективных участков на редкие элементы и хрусталеносные гидротермальные кварцевые жилы. На этих участках рекомендованы дальнейшие поисково-разведочные работы.

По результатам работ по составлению кондиционных гидрогеологических карт масштаба 1:200000 листов М-45-XXVII и М-45-XXXIII часть площадей Лицензии №156-EL характеризуются аномальным содержанием в подземных водах некоторых элементов. В процессе проведения гидрогеологических съемок были опробованы сотни водопунктов. Определение содержания микроэлементов (металлов) в подземных водах производилось путем их предварительного концентрирования с сульфидом кадмия (метод ВИТР) и последующего спектрального анализа. Спектральный анализ концентратов производился Центральной химической лабораторией

ВКТРУ. При этом, определялось 15 элементов: Cu, Pb, Zn, Ag, Ga, Bi, Sn, Sb, As, Mo, Be, Co, Ni, W, V. Содержание металлов в подземных водах района низкое, что объясняется в первую очередь очень низкой их минерализацией ввиду интенсивного водообмена. По цинку оно достигает максимальных значений – 90 мкг/л; меди и сурьмы – 20-40 мкг/л; по остальным элементам – не более 10 мкг/л или единицы или доли мкг/л (Ga, Mo, Co и другие). Величины фоновых содержаний элементов в подземных водах различных комплексов пород различаются, но не более чем в 5 раз (Cu), а обычно в 1,5-2 раза или меньше. Наивысшие фоновые содержания по меди, цинку, свинцу, галлию - для подземных вод девонских отложений. Максимальные абсолютные содержания этих элементов не уступают и в других комплексах пород, кроме четвертичных.

Район характеризуется аномальным содержанием в подземных водах *меди и цинка* и повышенным - молибдена, свинца, галлия и ванадия. Проявления рудной минерализации в ходе работ не установлены, но судя по комплексу микроэлементов в подземных водах, район может быть *перспективным на полиметаллы*. Ордовикские породы кабинской свиты являются перспективными на *железорудное, медное и марганцевое* типы оруденений.

В ходе проведенных работ по поискам пьезосырья, цветных, поделочных камней и строительных материалов в пределах района встречены только кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы самых различных размеров и формы. Наибольшее распространение кварцевые жилы имеют в пределах развития метаморфических образований катунской свиты и сугашской свиты верхней подсвиты. Здесь встречены жилы двух типов: первый тип - жилы согласные по простиранию и падению с вмещающими породами и второй тип - жилы согласные по простиранию, но секущие по падению под углом 20-40°. Размеры жил обоих типов: протяженность от 1,0м до 50,0м; мощность от 0,2м до 40,0м в раздувах, в среднем 1,0-2,0м. (наиболее крупные - секущие жилы). Контактные изменения, как правило, отсутствуют. Форма жил - линзовидная, четковидная, редко - ветвящаяся. Жилы часто осложнены раздувами и пережимами, не выдержаны по простиранию. Кварц - молочно-белого, редко серого цвета, мелкозернистый, реже - средне-крупнозернистый, нередко интенсивно трещиноватый до дробления.

Учитывая результаты специальных работ предыдущих исследователей (Шавхелишвили В. Л. Габай М. Л.) перспективность района на пьезооптическое сырье оценивается отрицательно.

Результаты геологической съемки и сопровождающих ее поисков 1977-1981г.г. позволили авторам этих работ рекомендовать для проведения специализированных поисков работ два участка:

1) Первой очереди - участок Тюю-Май для выявления и оценки перспектив золоторудных месторождений, ассоциирующих с медью.

2) Второй очереди - участок Сарын-Чулко для выявления и оценки перспектив золоторудных месторождений, ассоциирующих с висмутом, находящегося вне пределов Лицензии №156-EL.

Участок Тюю-Май расположен на западном склоне одноименного хребта и в правом борту реки Кора-Джайлау и Богомоюс в нижнем течении вне пределов Лицензии №156-EL. На данной площади сосредоточена большая часть знаков проявлений золоторудной и ассоциирующей с ней медной минерализации, выявленных в 1977-1981г.г. Геологически эта площадь представляет собой восточное крыло Маркакольского гнейсово-мigmatитового комплекса и периферию зоны интенсивной гранитизации. Осадочные и осадочно-вулканогенные породы основного состава метаморфизованы на участке в фации зеленых сланцев и диафторированных эпидотовых амфиболитов с наложенными проявлениями базификации. Все эти процессы и возникшая в результате их сочетания минерализация сопровождаются небольшими ореолами и широкими полями рассеяния меди, никеля, кобальта, хрома, серебра, свинца в рыхлых отложениях, а также сложным знакопеременным магнитным полем. Целью рекомендуемых специализированных общих поисков является оценка перспектив такого типа рудных проявлений и выявления локальных участков для постановки более детальных поисковых работ. Рекомендуемые методы: поисковые маршруты, в процессе проведения которых особое внимание следует уделить картированию зон метаморфизма и метасоматоза; литогеохимическая съемка рыхлых отложений; магнитометрия; горные работы; детальное опробование, в том числе значительный объем проб-протоколов для изучения сульфидной фракции и характера распределения золота в различных минералах.

На территории Южного и Юго-Западного Примаркаколья геофизические работы систематически проводятся с 1956г. В 1968г. проведено обобщение материалов, в задачи которого входила оценка информативности каждого метода и выбор рационального комплекса для каждого этапа работ (Макрушин Я. В. и другие 1967г.). Краткие выводы сводятся к следующему.

Геофизические работы должны выполняются в 2 этапа. Первый - площадные, масштаба 1:50000 методами магнитометрии и металлометрии с целью выявления общих закономерностей геологического строения, выделения крупных структур и перспективных участков; второй – детальные поиски масштаба 1:10000 и 1:5000 на перспективных участках методами металлометрии, магнитометрии, электроразведки (ВП, ЕП, КП, МЗТ, МПП и тому подобное). При этом возможности каждого метода сформулированы так:

Магнитометрия:

а) картирование различных интрузивных тел и их высоко метаморфизованных разностей (амфиболиты, гранито-гнейсы);

б) картирование отдельных элементов плектиковых структур в полосе развития кристаллических сланцев и гнейсов нижнепалеозойского возраста,

которое возможно благодаря наличию в их составе тел амфиболитов, обладающих повышенной магнитной восприимчивостью;

в) выделение и прослеживание зон тектонических нарушений;

г) поиски зон магнетитовой минерализации.

Металлометрия:

а) поиски месторождений меди и полиметаллов по элементам-индикаторам и элементам-спутникам, хотя для зон медно-пирротиновой минерализации эта задача решается металлометрией неудовлетворительно.

Метод КП

В сложных геолого-геоморфологических условиях Южного Алтая оказался неэффективным при поисках зон рудной минерализации.

Метод ЕП

Метод имеет ограниченную поисковую эффективность, так как не способен отличать вкрапленное оруденение и рудные тела, находящиеся ниже уровня грунтовых вод.

Метод ВП

Метод проводится с целью прослеживания рудных тел и зон сульфидной минерализации. При этом иногда обнаруживаются региональные аномалии поляризуемости, обусловленные определенными фациальными разновидностями метаморфических пород, содержащих вкрапленность электропроводящих минералов (магнетит и другие).

3.4 Краткие геологические данные

К периоду проведения государственной геологической съемки в масштабе 1:50000 в пределах листов М-45-113-А-в; 113-В; 113-Г-а, в; 125-А; 125-Б-а; 112-Г-г существовало много определений, которые не имели единого толкования. Авторы работ 1977-1981г.г. посчитали целесообразным дать разъяснения по формулировке основных понятий, которые были приняты при геологических работах на площади.

Ультраметаморфизм – термин, который не имеет строгого определения. Под ультраметаморфизмом понимают процессы интенсивного метаморфизма, имеющие региональный характер, происходящие ниже уровня плавления кислых горных пород и отвечающие высокой степени регионального метаморфизма, начиная приблизительно с амфиболитовой (эпидот-амфиболитовой), сопровождаются расплавлением, метасоматозом, явлениями мигматизации, гранитизации, анатексиса, палингенеза, реоморфизма (геологический словарь, 1973г.).

Мигматизация - процесс, ведущий к образованию мигматитов, то есть сложных горных пород, состоящих из неоднородной смеси субстрата и вновь возникших образований различного состава, морфологии, генезиса.

Гранитизация (по Руднику В. А., 1975г.) представляет собой частный случай мигматизации. Это процесс химического и минералогического преобразования горной породы в направлении и приближения состава и структуры его продуктов к гранитному. При этом под *анатексисом*

целесообразно понимать процесс переплавления лишь таких пород, которые до этого не находились в состоянии расплава, то есть осадочных и параметаморфических горных пород. *Палингенез* - процесс «возрождения» расплава, то есть переплавления первично магматических пород (вулканогенных) или пород, прошедших стадию плавления (различные анатектические гранитоиды, ортометаморфические породы и другое). При невозможности разделить явления анатексиса и палингенеза или при развитии их обоих используется термин *палингенно-анатектический*. Для обозначения процессов частичного или полного перехода ранее существующих горных пород в жидкое (или разжиженное) состояние используется термин *реоморфизм*. Под *реоморфизмом*, по Руднику В. А. (1975г.) следует понимать явление высокой механической подвижности пород, выражавшееся в пластическом течении, выжимании и интрузий из минеральных составляющих в условиях отсутствия или ограниченном участии жидкой фазы (раствора или расплава).

Под *базификацией* понимается процесс обогащения горной породы магнием, железом, в меньшей степени титаном, фосфором, марганцем, кальцием наряду с выносом кремнезема. Эти элементы откладываются на периферии области гранитизации.

Гнейсово-мigmatитовым комплексом (по Кейльману Г. А., 1974г.) авторы понимали значительную по объему (не менее нескольких сотен квадратных километров в горизонтальном сечении) часть геологического пространства, представленную совокупностью пород, претерпевших метаморфизм, уровень которого, в основном, отвечает амфиболитовой фации, и содержащих новообразованный гранитоидный материал в виде порфиروبласт, агрегатных обособлений, прожилков и даек.

Гнейс - явно кристаллическая (размер зерен - $>0,2-0,3$ мм) метаморфическая порода, характеризующаяся более или менее отчетливо выраженной параллельно-сланцеватой, часто тонкополосчатой текстурой с преобладающими гранобластовыми и порфиروبластовыми структурами, состоящая из кварца, калиевого полевого шпата, плагиоклаза и цветных минералов. Присутствие в гнейсах кварца обязательно. Фемические минералы представлены в гнейсах биотитом, мусковитом, амфиболом, пироксеном, наряду с которыми могут присутствовать гранат, кордиерит, дистен, силлиманит и другие.

Микрогнейс – те же породы, мелко-тонкокристаллические.

Кристаллический сланец – общее название обширной группы метаморфических пород, характеризующихся средней (частично сильной) степенью метаморфических изменений.

3.4.1 Стратиграфия

Ввиду разного видения геологии района в данном разделе приводятся два взгляда на стратиграфию.

В геологическом строении юго-восточной части Южного Алтая участвует разнообразный комплекс пород палеозойского и четвертичного возрастов. Стратиграфическое расчленение осадочных толщ палеозоя затруднено немногочисленными находками фауны, широким развитием разрывных нарушений и сильным метаморфизмом пород. Достаточно отметить, что ни одна свита района не имеет нормальных стратиграфических взаимоотношений с подстилающими и покрывающими ее свитами.

Вначале в данном разделе приводится стратиграфическая схема в соответствии с геолого-съёмочными работами масштаба 1:200000 в пределах листов М-45-XXVII и М-45-XXXIII.

Авторы вышеуказанных работ среди палеозойских толщ изучаемой территории выделили по различному литологическому составу отложений палеозоя и сравнению его с разрезами палеозойских отложений, развитых на соседних территориях, а также по находкам фауны, следующие три стратиграфические единицы:

- 1) кабинскую свиту (нерасчлененную) - O_{2+3} ;
- 2) среднекабинскую подсвиту – O_{2-3} ;
- 3) верхнекабинскую подсвиту – O_3 .

Две подсвиты на территории листа М-45-XXXIII выделены условно.

Отложения ордовика пользуются широким распространением в районе, занимая большую часть изучаемой площади. Отложения представлены исключительно терригенными осадками. Основные литологические разности: песчаники, алевролиты и сланцы, в единичных случаях встречены мелкогалечные кварцевые конгломераты.

Породы имеют монотонную зеленую и зелено-серую окраску. Изредка в сланцах обнаруживается серая и фиолетовая окраска. Как показывает микроскопическое изучение, песчаники, алевролиты и сланцы повсеместно характеризуются чрезвычайно однообразным составом. В зонах тектонических нарушений и вблизи их песчаники часто карбонатизированы. В значительной степени песчаники пиритизированы. Пирит присутствует в виде изоморфных кристаллов, а также рудной пыли.

Кабинская свита (нерасчлененная) O_{2+3}

К самым древним отложением, развитым на изучаемой территории, относятся песчано-сланцевые отложения кабинской свиты O_{2+3} .

Впервые кабинская свита была выявлена Вороновым Н. П. в 1935г. в восточной части Южного Алтая у стыка его с Горным Алтаем. В 1951-1955г.г. на площади развития отложений кабинской свиты сотрудниками Алтайской экспедиции проводились большие съёмочные и тематические работы. В результате работ был установлен и фаунистически обоснован средне-верхнеордовикский возраст кабинской свиты. Летом 1953г. Василевской Е. Д. к северу от Катонской долины в известковистых отложениях верхних горизонтов свиты была собрана фауна кораллов, мшанок и криноидей. По заключению Нехорошева В. П. возраст, вмещающих фауну слоев «не моложе

верха среднего ордовика. Во всяком случае не моложе низа верхнего ордовика».

Свита получила свое распространение в междуречье рек Кара-Каба и Ак-Каба. Отложения этой свиты собраны в серию антиклинальных и синклинальных складок, имеющих северо-восточное и северо-западное простирания. Общее простирание пород свиты преимущественно северо-западное; в восточной части территории - северо-восточное. Углы падения - 40-60°; при приближении к Северо-Восточной зоне смятия углы возрастают до 70-80°. Отложения кабинской свиты на западе по разлому граничат с породами девона; на востоке - простираются за пределы исследуемого района.

В общем структурном плане породами кабинской свиты складывается центральная часть Кабинского антиклинорного поднятия, уходящего за пределы исследуемой территории. Крылья этой крупной антиклинали сложены породами средне- и верхнекабинской подсвит. Таким образом, отложения кабинской свиты являются самой нижней частью разреза ордовика района.

Кабинская свита представлена переслаиванием песчанистых и глинистых пород с резким преобладанием первых. И те, и другие породы обладают однообразной зеленой и зелено-серой окраской, очень редко серой, характерной только для сланцев. Маркирующие горизонты в свите не установлены.

Песчаники мелкозернистые, среднезернистые, редко грубозернистые, большей частью массивные грубо рассланцованные, но иногда и тонкорассланцованные до сланцев. Цвет пород монотонный – зеленый, зелено-серый. На правобережье реки Чаганаты некоторые из прослоев песчаников имеют коричневатый оттенок, коричневая окраска в этих случаях связана с ожелезнением цемента песчаников.

Фауна в отложениях кабинской свиты предшественниками не обнаружена. Мощность нерасчлененной кабинской свиты, в пределах исследуемой площади – не менее 2500м.

Среднекабинская подсвита O_{2-3}

Отложения среднекабинской подсвиты распространены в междуречье рек Кара-Каба и Арасан-Каба. На этой площади породы обнажаются в западном крыле кабинской антиклинали.

Среднекабинская подсвита характеризуется ритмичным чередованием песчаников и сланцев, что особенно подчеркивается в зонах ороговикования этих пород. Песчаники и сланцы имеют однообразную зеленую и зелено-серую окраску и только в верхних горизонтах подсвиты появляются песчаники и сланцы фиолетовой и лиловой окраски.

Верхнекабинская подсвита O_3

Отложения этой подсвиты известны только в центральной части района. Отложения верхней подсвиты находятся в бассейне рек Богомоюс и Кора-Джайлау. Литологически подсвита представлена мелкозернистыми

серицитизированными и хлоритизированными песчаниками. На этой площади отложения развиты в неширокой полосе, которая целиком попадает в Северо-Восточную зону смятия. Вдоль зоны смятия породы прорваны многочисленными дайками кварцевых плагиопорфиров и кварцевыми жилами. К одной из таких кварцевых жил приурочено Орловское месторождение. Юго-восточнее Орловского месторождения на левом берегу реки Богомоюс были встречены рудопоявления меди. По мнению авторов этих работ, проявления меди не представляют практического интереса.

Мощность отложений верхнекабинской подсвиты определяется примерно в 800-900м.

Из акцессорных минералов почти во всех образцах присутствуют обломки зерен турмалина и апатита. В большем или меньшем количестве присутствует мелкая вкрапленность рудных зерен и новообразований эпидота.

Сланцы этой толщи макроскопически представляют собой зеленовато-серые и серо-зеленые тонко рассланцованные породы с интенсивной микроскладчатостью.

Девонская система

В исследуемом районе развиты: среднекултабарская подсвита ($D_1c^{2?}$), сложенная кварцевыми и дацитовыми порфирами и верхнекултабарская подсвита (D_2e), представленная осадочным и вулканогенным комплексами пород.

Отложения нижнекултабарской подсвиты, в пределах изучаемого района, по-видимому, срезаны одним из разломов Северо-Восточной зоны смятия.

Среднекултабарская подсвита $D_1c^{2?}$

Отложения подсвиты занимают незначительную часть изучаемой территории. Отложения этой подсвиты известны только в западной и южной части площади работ и развиты в бассейне среднего течения реки Богомоюс. С востока породы свиты по тектоническому контакту соприкасаются с отложениями кабинской свиты ордовика; с запада - имеют нормальные стратиграфические взаимоотношения с породами вышележащей верхнекултабарской подсвиты. Общее простирание пород северо-западное, близкое к меридиональному, с падением на юго-запад под углом 50-70°. Представлена подсвита, исключительно, кислыми эффузивами, реже их туфами и только в одном случае отмечен среди кислых эффузивов прослой зеленовато-серых рассланцованных алевролитов. Среди кислых эффузивов отмечаются кварцевые и дацитовые порфиры. Кварцевые порфиры - это массивные плотные породы светло-серого или серого цвета с вкрапленниками кварца и полевого шпата. Прослой туфов среди кислых эффузивов представлены кристаллокластическими туфами дацитовых и кварцевых порфиров. Туфы кислых эффузивов и осадочные породы залегают в виде небольших линз и прослоев, невелики по мощности (10-60м) и не выдержаны по простиранию. Почти все отложения среднекултабарской подсвиты сильно

ороговикованы под влиянием гранитного массива и расланцованы, благодаря Северо-Восточной зоне смятия. Неполная мощность подсвиты оценивается предшественниками в 1800-2000м.

Верхнекултабарская подсвита D_{2e}

Согласно на породах среднекултабарской подсвиты залегают отложения верхнекултабарской подсвиты. С вышележащими отложениями кыстав-курчумской свиты они имеют тектонический контакт. Подсвита сложена лавами и туфами кислого состава, песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами, конгломератами, известняками. Отложения этой подсвиты известны к западу от площади работ.

В соответствии с установившимися до 1977-1981г.г. представлениями площадь Лицензии №156-EL расположена в зоне сочленения Горного и Рудного Алтая, в пределах Холзунско - Сарымсактинской подзоны Белоубинско – Южно - Алтайской структурно - формационной зоны (Стучевский и другие 1973г.). Границей этих складчатых областей принято считать Локтевско – Кара - Иртышский разлом - восточную ветвь так называемой Северо-Восточной зоны смятия. В соответствии с геологическими работами масштаба 1:200000 для этой территории наращивание геологического разреза происходит с востока на запад.

Самыми древними образованиями района принято считать осадочные породы кабинской свиты (O₂₋₃), распространенные к северо-востоку от Кара-Иртышского разлома. Юго-восточнее этого нарушения на большей части изученной площади прослеживается осадочно-вулканогенная толща кислого состава култабарской свиты (D_{1c}-D_{2e}).

На юго-западе района залегают осадочные породы кыстав-курчумской свиты (D_{2gv}), осложненные силловыми залежами диабазов Белорецко-Маркакольского пояса.

По представлениям авторов работ Южно-Алтайской партии 1977-1981г.г., разрез дочетвертичных отложений, слагающих территорию Юго-Восточного Примаркаколья, иной. Принципиальные положения, которые заставили авторов работ 1977-1981г.г. Южно-Алтайской партии пересмотреть схемы предыдущих исследователей заключается в следующем:

1 Из разреза кабинской и култабарской свит выделена мощная осадочно-вулканогенная толща основного состава, аналоги которой не известны в разрезах ордовика и нижнего девона.

2 Установлено сходство вышеупомянутой толщи с отложениями кыстав-курчумской свиты вместе с тяготеющими к ней основными интрузиями Белорецко-Маркакольского пояса по ряду параметров: литологическому и петрохимическому составу, геохимической характеристике, элементам-примесям, абсолютному возрасту.

3 Откартировано юго-восточное замыкание антиклинорного сооружения с почти горизонтально залегающим сводом и довольно крутыми крыльями, осложненными дополнительной складчатостью.

4 Установлено широкое проявление процессов регионального метаморфизма фаций зеленых сланцев, эпидотовых амфиболитов, в разной степени гранитизированных.

5 Установлена своеобразная металлогения района, связанная с этими процессами.

6 Существование Локтевско – Кара - Иртышского разлома не подтверждается при дешифрировании космфото- и крупномасштабных аэрофотоматериалов.

Приведенные данные поставили под сомнение возможность использования разработанных для Белоубинско – Южно - Алтайской структурно-формационной зоны схем стратиграфии и магматизма. Авторы предположили, что площадь юго - восточного Примаркаколья следует сопоставлять не с Рудным, а с Горным Алтаем, где имеются прямые аналоги наблюдаемых геологических явлений. В качестве основы для стратиграфического деления принята стратиграфическая схема докембрийских и нижнепалеозойских образований Горного Алтая, опубликованная в работе Волкова В. В. «Основные закономерности геологического развития Горного Алтая» (1966г.). Естественно, что стратиграфическое расчленение было выполнено с большой долей условности. Объясняется это новизной полученных материалов, отсутствием надежных стратиграфических разрезов на изучаемой площади и в соседних регионах, отсутствием фаунистических остатков, плохой дешифрируемостью дочетвертичных пород, а также широким проявлением регионального полиметаморфизма и гранитизации, затрудняющих нередко прямое определение первичного литологического состава пород.

В пределах изучаемой площади работ 1977-1981г.г., включая и территорию Лицензии №156-EL, авторами работ Южно-Алтайской партии предложена следующая схема стратиграфического расчленения палеозойских отложений, основанная на сопоставлении разрезов юго-восточного Примаркаколья и Горного Алтая:

сугашская свита ({sg?});

катунская свита ({₁₋₃kt?}) – (нижняя свита Горно-Алтайской серии ({₁-O₁?gr).

Также принята вспомогательная классификация стратиграфических подразделений в виде толщ в соответствии со «Стратиграфическим кодексом СССР» (1977г.).

Нижний Палеозой

Кембрийская система

Нижний отдел

Сугашская свита ({₁sg?)

К сугашской свите авторы работ Южно-Алтайской партии относят мощную толщу регионально метаморфизованных, неравномерно

гранитизированных и диафторированных образований, первичный состав которых далеко не всегда однозначно устанавливается прямыми визуальными наблюдениями, а чаще реконструируется по реликтам структур, аксессуариям, ассоциациям новообразованных минералов и химическому составу. Отложения сугашской свиты слагают ядро и крылья крупного антиклинорного сооружения и занимают значительную часть площади. Сугашская свита четко подразделяется на две подсвиты: нижнюю, преимущественно, осадочную ($\{1sg_1\}$) и верхнюю осадочно-вулканогенную основного состава ($\{1sg_2\}$).

Сугашская свита

Верхняя подсвита ($\epsilon_1 sg_2$)

Отложения, относимые к верхней подсвите, слагают крылья Сарлытанской антиклинали и распространены в виде широкой полосы. Породы неоднородно регионально метаморфизованы и гранитизированы, благодаря чему облик толщи в восточной и западной частях района несколько отличается. Макроскопически это, преимущественно, серые, темно-серые, зеленовато-серые и темно-зеленые биотит-полевошпатовые образования от тонкоплойчатых сланцев до крупнокристаллических гнейсов, вероятно, по осадочным породам. Они переслаиваются с амфибол-биотит-полевошпатовыми сланцами и амфиболитами. В последних нередко сохраняются реликты крупнокристаллических структур, которые однозначно свидетельствуют о магматической природе пород районов реки Кора-Джайлау, нижнего течения реки Богомоюс. Литологический состав пород верхней подсвиты сугашской свиты изучен детальными разрезами, расположенных на хребте Шаганаты.

В целом мощность разреза верхней подсвиты сугашской свиты составляет около 1500м, что несколько превышает мощность стратотипа (Волков, 1966г.).

Характер разреза на всей площади не совсем выдержанный.

Так, заметно увеличено количество основных пород в бассейне рек Кора-Джайлау-Богомоюс (нижнее течение) и тому подобное.

Для пород верхней подсвиты сугашской свиты набор элементов-примесей более широк. Кроме апатита, сфена, рутила, магнетита, ильменита, гематита, граната, присутствуют циркон, ортит, турмалин. В резко подчиненном количестве встречаются в разрезе железистые кварциты, а также мусковит-кварц-полевошпатовые и биотит-кварц-полевошпатовые сланцы с силлиманитом и кордиеритом. Заметное место в разрезе, особенно на востоке в бассейне рек Давыдовка - Богомоюс занимают интенсивно гранитизированные породы.

Более разнообразен и сложен состав основных пород верхней подсвиты сугашской свиты.

Геохимическая характеристика пород верхней подсвиты сугашской свиты. Среднее содержание большинства элементов близко к кларку для осадочных пород (по Виноградову А. П.). В отличие от нижней подсвиты,

кларк концентрации для никеля и ванадия для большинства пород здесь близок, а для кобальта и хрома, а также цинка и меди – превышает единицу. Дефицит ниобия, галлия и бария отмечается здесь, как и в нижней подсвите. Присутствие серебра характерно для большинства разностей; бериллий и олово тяготеют к гранитизированным разностям; висмут распределен неравномерно, частота встречаемости 72%.

Магнитная восприимчивость пород верхней подсвиты сугашской свиты характеризуется большим диапазоном значений. Для всех разностей и гранитизированных пород, переслаивающихся осадочных пород с амфиболитами, для самих амфиболитов эта величина изменяется от 0 до 1 и даже 10000×10^{-6} единиц CGSM при средних значениях несколько десятков единиц. В близких пределах изменяется также величина остаточного намагничивания.

Картина на обобщенных картах шлихового опробования подтверждает, что зональность в распределении гематита, ильменита и магнетита в шлихах в целом совпадает с характером магнитного поля.

Поляризуемость идентична для всех пород подсвиты, изменяется от 0 до 2,4% с отдельными максимумами до 12,0%. Повышенные η_k присущи, как пирит-, так и магнетитсодержащим разностям амфибол-биотит-полевошпатовых сланцев и амфиболитов. Плотность пород нижней подсвиты сугашской свиты заметно превышает остальные толщи. Она изменяется от $2,52 \text{ г/см}^3$ до $3,08 \text{ г/см}^3$. При этом диапазон колебаний для западного крыла значительно больше, чем для восточного при близких средних (соответственно $2,75 \text{ г/см}^3$ и $2,72 \text{ г/см}^3$ для переслаивания осадочных и вулканогенных пород; $2,84 \text{ г/см}^3$ и $2,81 \text{ г/см}^3$ для пород основного состава).

Нижний Палеозой

Кембрийская-Ордовикская системы

Горноалтайская серия ($\text{Є}_1\text{-O}_1^{\text{?gr}}$)

Катунская свита ($\text{Є}_{1-3}^{\text{?kt}}$)

Вулканогенно-осадочные породы сугашской свиты залегают в основании мощного разреза флишеидных терригенных отложений, которые относятся в Горноалтайской серии. В состав серии входит несколько свит. Нижняя из них - катунская, представленная кварц-полевошпат-хлоритовыми, кварц-полевошпат-хлорит-мусковитовыми, кварц-полевошпат-актинолит-эпидотовыми сланцами зеленой окраски, образованными по песчаникам, алевролитам и глинистым сланцам, субритмично переслаивающимся. Породы эти, согласно налегая на отложения верхней подсвиты сугашской свиты, распространены в бассейне реки Чаганаты, на восточном склоне хребта Туе-Майнак. На основании очень слабых отличий в составе катунская свита подразделяется на две толщи. К первой отнесены осадочные породы с очень редкими линзами амфиболитов (тела metabазитов). Во второй, вышележащей толще среди зелено-серых осадочных пород появляются прослои, мощностью

2,0-3,0м лиловых тонкозернистых песчаников и алевролитов. Также породы прослеживаются в ядрах небольших синклинальных складок в бассейне реки Чаганаты.

Характерной особенностью пород свиты является их монотонный облик и *интенсивная мелкая складчатость*, часто шевронного типа.

Литологический состав породы катунской свиты изучены детальными разрезами, расположенными в левом борту реки Чаганаты.

Геохимическая характеристика пород катунской свиты. Заметно превышает единицу кларк концентрации цинка и молибдена, значимо меньше единицы эта величина для бария, галлия и ниобия. Частота встречаемости максимальна для серебра (от 53 до 100%) и олова, которое концентрируется в районе Орловского золоторудного месторождения.

Породы катунской свиты практически немагнитны, среднее значение магнитной восприимчивости составляет $10-15 \times 10^{-6}$ единиц CGSM и лишь отдельные образцы достигают 1000×10^{-6} единиц CGSM.

Исключением является лишь хребет Туйе-Майнак, где появляются положительные аномалии небольшой интенсивности (+200гамм). Поляризуемость пород свиты изменяется от 0,5% до 8,0% при средних значениях около 2,0%. Средняя плотность пород катунской свиты составляет $2,64 \text{ г/см}^3$ при колебаниях от $2,44 \text{ г/см}^3$ до $2,80 \text{ г/см}^3$.

По Волкову В. В., схемы которого приняты авторами работ 1977-1981г.г., при определении возраста сугашской свиты правомочны следующие рассуждения: вулканогенно-осадочные образования Южного Алтая, залегающие в основании мощного разреза флишеидных терригенных отложений, распространяются вдоль границы крупных структурных единиц, которые, возможно, представляет собой зону глубинного разлома, контролирующего вулканическую деятельность, что характерно для древних вулканогенных толщ Горного Алтая. По аналогии с Курайским и Кордино-Баратальским горстами, Волков В. В. считает, что возможно вулканогенно-осадочную толщу сугашской свиты датировать не моложе нижнего кембрия, а в связи с этим нижнюю границу согласно залегающей на ней горноалтайскую серию (катунская свита) тоже считать нижнекембрийской. Верхняя возрастная граница горноалтайской серии определена более точно, как нижний ордовик.

Четвертичные отложения

Четвертичные отложения района пользуются весьма широким распространением. Они представлены разнообразными генетическими и литологическими группами, образующими между собой сложные взаимные переходы. Органические остатки в них до настоящего времени не обнаружены, что не могло не сказаться на некоторой схематичности и условности в расчленении четвертичных осадков. Возраст отложений устанавливается на основании сравнения с эпохами оледенения, а также на основании сопоставления с фаунистически охарактеризованными отложениями предгорий.

Площадь исследуемого района почти повсеместно покрыта тонким (0,1-1,0м) чехлом элювиально-делювиальных отложений. Во впадинах и по долинам крупных рек четвертичные отложения имеют значительно большую мощность, достигающую местами 50-100м.

Среди четвертичных отложений района в стратиграфической последовательности выделяется:

1 ниже-среднечетвертичные аллювиальные отложения надпойменных террас Q_{1-2} ;

2 средне-верхнечетвертичные пролювиально-делювиальные отложения впадин и предгорных равнин Q_{2-3} ;

3 верхнечетвертичные-современные отложения Q_{3-4} ;

4 современные аллювиальные отложения русел и пойм рек Q_4 ;

5 нерасчлененные эоловые и озерно-аллювиальные отложения Q_{1-4} .

Ниже-среднечетвертичные аллювиальные отложения надпойменных террас Q_{1-2}

Древние аллювиальные отложения наблюдаются по долинам рек Кара-Каба, Богомоюс, где они слагают первую, вторую и третью (последняя выделена только по долине реки Богомоюс) надпойменные террасы.

Аллювий террас представлен различными по размеру, хорошо окатанными валунами и галькой, и серым и желтовато-серым песчаным материалом. Валуны и галька по составу разнообразны и состоят обычно из гранита, песчаника, алевролита, сланца и кварца.

Разрез I-ой надпойменной террасы изучен по долине реки Богомоюс, где она хорошо прослеживается в нижнем течении.

Мощность отложений аллювия террас изменяется в пределах 3-4-10м. На правом склоне реки Кара-Каба в нижнем её течении отмечаются на высоте 120-130м над дном долины аллювиальные отложения, состоящие из хорошо окатанных кварцевых, гранитных и песчаных галек. Древние аллювиальные отложения залегают на коренных породах - песчаниках кабинской свиты. Это, по всей вероятности, древняя терраса долины реки Кара-Каба. У северной рамки листа М-45-XXXIII, на правом склоне долины реки Кара-Каба, отмечаются рыхлые отложения желтого цвета с большим количеством щебенки, состоящей, в основном, из кварца. Мощность этих отложений – 7,0-10,0м. Они прослеживаются на расстоянии 400м. Это также, по-видимому, останец древней террасы долины реки Кара-Каба.

Средне-верхнечетвертичные пролювиально-делювиальные отложения впадин и предгорных долин Q_{2-3}

Породы, выделяемые в эту группу, имеют самое широкое распространение. К ним отнесены делювиально-пролювиальные отложения горных склонов (Q_{1-2-3}^1); аллювиально-флювиогляциальные

террасированных межгорных равнин (Q_{2-3}^2) и озерно-ледниковые - межгорных впадин (Q_{2-3}).

Делювиально-пролювиальные отложения горных склонов закартированы на северных склонах хребта Уш-Кур-Мын-Кер. Они слагают сплошной чехол и конусы выноса, мощностью не менее 10,0-15,0м, представлены глыбами и щебенистым материалом, сцементированным суглинками и супесью.

Аллювиально-флювиогляциальные отложения постепенно замещают делювиально-пролювиальные по мере перехода горных склонов в предгорную равнину. По гранулометрическому составу это самые различные образования: крупные валуны, галечники, слои и линзы хорошо отсортированных слоистых песков и супесей. Состав их также разнообразен: граниты, кварциты, сланцы, кварц.

Озерно-ледниковые отложения выполняют крупные впадины. Эти впадины представляют собой полигенетические геоморфологические элементы, заполненные разнородными осадками от валунов и глыб до песков, суглинков и ленточных глин, состав которых соответствуют составу близлежащих пород нижнего палеозоя. Мощность отложений во впадинах точно не определена, но по предположениям авторов предыдущих работ, может измеряться несколькими десятками метров. Водно-ледниковые отложения выполняют Бобровскую и Чаганатинскую депрессии, находящиеся за пределами изучаемой территории. Ледниковые отложения по мощности и распространению невелики и поэтому на геологических картах не выделены.

Верхнечетвертичные-современные отложения Q_{3-4}

В эту группу отнесены рыхлые отложения, которые залегают в виде неравномерного по мощности чехла элювиально-делювиальных, коллювиальных и солифлюкционных образований на горных склонах и водораздельных пространствах. Распространены они повсеместно, но на картах не выделяется, так как далеко не всегда могут быть изображены в нужном масштабе. Эти отложения представляют собой неотсортированные, щебнистые и глыбовые продукты физического выветривания, которые залегают в виде покровов и каменных потоков.

К описываемому возрасту отнесены также аллювиальные и аллювиально-флювиогляциальные отложения современного русла. Они представлены гравийно-галечными отложениями, песками, гумусированными суглинками и илами, а также крупными валунами и глыбами - свидетелями ледниковой деятельности верхнечетвертичного времени.

Современные аллювиальные отложения русел и пойм рек Q_4

Современные аллювиальные отложения представлены отложениями пойм и русел всех рек.

Аллювиальные отложения развиты в исследуемом районе по долинам крупных рек Кара-Каба, Богомоюс, других более мелких речек, где они распространяются в виде длинных извилистых полосок вдоль русел рек. Ширина пойменно-русловых образований иногда достигает в этих долинах 400-500м. Разрезы аллювиальных отложений составлены предшественниками в различных местах района. По характеру строения все они аналогичны друг другу и отличаются только по составу песка, галечного материала с редкими валунами и степенью их окатанности. Мощность аллювиальных отложений в пределах изучаемой территории варьирует в пределах от 0,50м до 3,0м. Аллювий может быть использован в качестве нерудного сырья при строительстве дорог.

3.4.2 Литология

В настоящем разделе вначале приводится описание литологии пород палеозойского возраста по результатам геолого-съёмочных работ масштаба 1:200000 в пределах листов М-45-XXVII и М-45-XXXIII, а затем по результатам геолого-съёмочных работ масштаба 1:50000 на части изучаемой площади.

Авторы геолого-съёмочных работ масштаба 1:200000 среди палеозойских толщ изучаемой территории выделили по различному литологическому составу отложений палеозоя следующие типы горных пород:

Породы кабинской свиты. Свита представлена терригенными образованиями однообразного литологического состава. Кварц-полевошпатовые средне-мелкозернистые песчаники составляют большую часть разреза свиты. Прослои серых, зеленых и фиолетовых алевролитов и темно-серых глинистых сланцев встречаются реже и приурочены, в основном, к нижней части свиты. Характерным для свиты является зеленый оттенок пород, приобретенный ими за счет сильной хлоритизации. Реже, преимущественно, в разрезе нижней части свиты, встречаются прослои пород фиолетового оттенка, обусловленного мелкозернистым гематитом.

По литологическому составу и стратиграфическому положению отложения свиты разделены на две толщи: нижнюю песчано-сланцевую и верхнюю – песчаную, развитую на большей части территории. Толщи между собой связаны постепенными переходами.

Нижняя песчано-сланцевая толща

Отложения толщи распространены по правому борту долины реки Ак-Каба и по склонам долины нижнего течения реки Кара-Каба. Породы развиты на крыльях крупной синклинальной структуры. Отложения толщи представлены серыми, зеленовато-серыми и зелеными мелкозернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками, серыми, зелеными и фиолетовыми алевролитами и серыми и темно-серыми глинистыми сланцами.

Песчаники. Кварц-полевошпатовые песчаники в разрезе толщи несколько преобладают над алевролитами и сланцами. Среди них отмечаются мелкозернистые разности с хорошо окатанными зернами, преимущественно, кварца и в меньшей степени, плагиоклаза. Более крупнозернистые разности песчаников состоят из зерен такого-же состава, но они обычно хуже окатаны. Структура песчаников псаммитовая с базальным характером цемента. Последний значительно преобладает над зернами. Состоит цемент из мельчайших зернышек кварца и плагиоклаза с большим количеством чешуек серицита и хлорита. В цементирующей массе всегда отмечаются зерна рудного минерала и окислы железа.

Алевролиты. Структура пород алевритовая. Сильно рассланцованные разности алевритов обнаруживают микролепидобластовую структуру.

Глинистые сланцы. Тёмно-серые и серые глинистые сланцы встречаются в разрезе толщи относительно редко, она обычно имеют шелковистый блеск по плоскостям сланцевания за счет обогащения чешуйками серицита и мелко сплюснуты.

Все описанные разности пород переслаиваются друг с другом, образуя некоторую ритмичность в осадконакоплении. Характер переслаивания пород различного гранулометрического состава изменяется по простиранию толщи. На левом склоне долины реки Кара-Каба в разрезе толщи явно преобладают песчаники над алевролитами и сланцами. В большинстве случаев в песчаных слоях наблюдается более или менее однородное распределение обломочного мелкозернистого материала. В других более редких случаях, в нижних частях прослоя песчаников отмечается грубозернистый материал. В мелкозернистых песчаниках и алевролитах наблюдается слоистость. Слоистость обычно обусловлена чередованием прослоев различного гранулометрического состава. Мощность отложений толщи изменяется в пределах 600-700м.

Верхняя песчаная толща

В строении песчаной толщи ритмичности в осадконакоплении не наблюдается. Она сложена, в основном, серыми и зелеными средне-мелкозернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками и редкими прослоями зеленовато-серых алевролитов, темно-серых глинистых сланцев и известковистых песчаников. Прослои алевролитов и сланцев имеют очень небольшие мощности (до 5,0-7,0м) и быстро выклиниваются по простиранию. В отличие от песчаников нижней толщи, в песчаниках верхней толщи нет резкого преобладания зерен кварца над зернами плагиоклаза. Характерно для всех песчаников наличие среди минералов примесей зерен циркона и зеленого турмалина. Мощность отложений песчаной толщи измеряется в пределах 1400-1500м.

Ниже приводится заключение авторов геолого-съёмочных работ масштаба 1:50000 на палеозойские толщи изучаемой территории.

Результаты геолого-съёмочных работ свидетельствуют о том, что в юго-восточном Примаркаколье распространены породы, претерпевшие

региональный метаморфизм уровня амфиболитовой, эпидот-амфиболитовой фации зеленых сланцев. Кроме того, эти породы повсеместно содержат новообразования гранитоидного материала в виде порфировласт, агрегатных обособлений, прожилков, даек и пластовых тел.

Маркакольский гнейсово-мигматитовый комплекс - обнаруживает большое сходство с подобными комплексами Урала и Алтае-Саянской области. Он приурочен к крупному брахиформенному антиклинорному сооружению, юго-восточной частью которого является Сарлытанская антиклиналь.

На этом участке осадочные породы ($C_{1-3}^{?}kt$) наименее изменены. Породы представляют собой кварц-полевошпат-хлоритовые, кварц-полевошпат-мусковитовые, кварц-полевошпат-актинолит-эпидотовые сланцы, образованные по переслаиванию песчаников и алевролитов с редкими линзами основных эффузивов в низах разреза. По схеме Соболева В. С., Добрецова Н. Л. и других (1970г.) изменения пород соответствуют фации зеленых сланцев. В условиях фации зеленых сланцев ряд низкотемпературных превращений происходит с выделением кварца и образованием многочисленных кварцевых жил. Вместе с этим происходит отложение некоторых тяжелых металлов, в том числе меди и золота. Из железорудных минералов в таких условиях присутствуют гематит, ильменит, пирит, гётит.

В осадочных породах катунской свиты, метаморфизованных в фации зеленых сланцев, порфировластические образования встречаются редко, мощность их невелика и на картах они не показаны.

В ядерной части Сарлытанской антиклинали эту толщу сменяют биотитовые и двуслюдяные сланцы и гнейсы нижней подсвиты сугашской свиты ($C_1^{?}sg_2$), которые образовались, преимущественно, по псаммитовым и пелитовым осадкам. Железорудные минералы присутствуют здесь обычно в форме магнетита и ильменита, реже гематита. Породы приобретают повышенную магнитную восприимчивость и картируются сравнительно спокойным положительным магнитным полем.

Слабой гранитизацией охвачена вся площадь распространения пород сугашской свиты. На этом фоне выделяются участки, где процесс проявлен весьма интенсивно. Такова площадь, расположенная между горой Кереге-Тас и южной границей листа М-45-125-Б, где породы метаморфизованы в фации андалузит-силлиманитового типа. Зона характеризуется наличием узких, вытянутых в северо-западном направлении складок, образующих в комплексе двойную положительную структуру. Обе складки на юге завершаются гранитными массивами Уш-Кур-Мын-Кер и Кара-Чулко. Не исключено, что эта структура (Богомоюсская) в целом представляет собой гнейсово-мигматитовый купол. Гранитизация охватывает, как основные, так и осадочные породы. Ход преобразования основных пород отчетливо наблюдается в левом борту реки Кора-Джайлау (точка наблюдения 10257): в амфиболитах возникают тонкие прожилки обособления кварц-полевошпатового состава.

Гранитизация Богомоюсской структуры представлена всеми четырьмя ступенями с преобладанием средней и интенсивной. Последняя прослеживается от верховьев реки Самарсанды-Булак до реки Богомоюс в виде сложной перемежаемости сланцев и амфиболитов с биотитовыми и амфибол-биотитовыми порфиробластическими гнейсами, и гнейсовидными гранитами так называемого шаганатинского типа.

Биотитовые гнейсы представляют собой темно-зелено-серые, серые и розоватые порфиробластические образования от мелко до среднезернистых и даже крупнозернистых. Постоянно присутствует эпидот, часто роговая обманка, а также циркон, апатит, турмалин, рутил, лейкоксен, ильменит, магнетит, мартит, гранат, корунд, монацит, касситерит, пирит, лимонит, арсенопирит, галенит, сфалерит, флюорит. Цирконы встречаются чаще со сглаженными гранями, реже – хорошей огранки, содержат включения, цвет желтоватый, реже прозрачный. Гнейсы всегда пересыщены алюминием.

Как большинство гнейсовидных пород района биотитовые порфиробластические гнейсы обогащены цинком, частично бериллием и оловом, но обеднены никелем, кобальтом, хромом, галлием, ванадием и ниобием. Описываемые гнейсы характеризуются средним значением восприимчивости около 50×10^{-6} единиц CGSM при колебаниях от 1,0 до 2000×10^{-6} единиц CGSM. Поляризуемость их изменяется от 1,0 до 7,5% при среднем значении 4,5%; средняя плотность составляет $2,64 \text{ г/см}^3$ при минимальных и максимальных значениях $2,44\text{--}2,74 \text{ г/см}^3$.

В ядре Сарлытанской антиклинали и в районе ее южного погружения, в зоне распространения метаморфических фаций эпидотовых амфиболитов и дистеновых сланцев гранитизация проявлена несколько иначе. Характерной особенностью зоны распространения фации дистеновых сланцев является широкое развитие в ней слюдоносных пегматитов и пегматоидных пород.

Редкометальные пегматиты приурочены обычно к метаморфическим зонам андалузит-силлиманитового типа, характеризующегося отсутствием дистена; пояса слюдоносных пегматитов тяготеют к дистен содержащим фациям, причем область распространения пегматитов, являющихся основным источником промышленного мусковита достаточно узка и совпадает с полем устойчивости дистена и альмандина. С переходом к более высокотемпературным фациям мусковитовые пегматиты уступают место керамическим и слабослюдоносным, а более низкотемпературным фациям (появление ставролита), характерны альбитизация, появление зеленого мусковита и спорадическая редкометальная минерализация.

На южной окраине урочища Кора-Джайлау, обращенного к долине Богомоюс, выходят сильно давленные порфиры, содержащие много серицита, придающего породам на плоскостях излома шелковистый блеск. В порфирах прослоями встречаются кремнистые сланцы, образовавшиеся за счет полного окремнения порфиров. Вверх по склону сланцы исчезают и порфиры приобретают обычный вид.

За небольшим притоком Кора-Джайлау в толще порфиров обнаружен участок кварцево-слюдяных пород, образовавшихся благодаря обильной тонкой послойной инъекции рассланцованных эффузивов и жилек кварца. По восточному склону вершины с отметкой 1021,7м, у начала спуска к реке Кора-Джайлау, в ложке расположены груды глыб окремненных порфиров, очевидно снесенных весенними водами с горы Сарлытан. В порфирах наблюдается много тонких линзочек слюды, ориентированных согласно со сланцеватостью пород.

Далее в разделе приводится описание всех установленных в районе метаморфизованных осадочных пород.

Метаморфические породы

Метаморфические породы широко развиты в пределах района и слагают:

- 1 контактовые ореолы вокруг массивов гранитоидов;
- 2 узкие полосы вдоль тектонических нарушений;
- 3 значительные площади в зонах смятия.

1 Контактново-метаморфизованные породы. Эти породы возникли под воздействием различных гранитоидов на вмещающие их породы. Контактный метаморфизм пород характеризуется узко локальным развитием – в экзоконтактовых зонах интрузий. Степень контактного метаморфизма пород, вмещающих интрузий, находятся в строгой зависимости от удаления их от контакта и угла падения плоскости контакта интрузии. В тесной связи, с последним, является и мощность ореола контактно измененных пород.

При этом в зависимости от состава интрузий и вмещающих пород в контактовом ореоле образуются разнообразные роговики:

- 1) роговики, связанные с верхнедевонскими диабазами;
- 2) роговики, слагающие контактовые ореолы вокруг гранитоидов Змеиногогорского комплекса;
- 3) роговики, связанные с Калбинскими гранитами.

Роговики, связанные с гранитоидами Змеиногогорского комплекса. Роговики, окаймляющие массивы интрузивных пород Змеиногогорского комплекса, слагают полосу шириной от 0,5км до 1,5км от контакта в зависимости от угла падения последнего и размеров интрузии. Интрузии этого комплекса прорывают породы различного петрографического состава, по которым возникают разнообразные роговики. По песчано-глинистым отложениям образуются биотитовые и мусковитовые роговики, наиболее широко распространенные. По внешнему виду биотитовые роговики темно-серые плотные породы с раковистым изломом и массивной текстурой. Рассланцованные разновидности их имеют сланцеватые текстуры, часто полосчатые.

Под воздействием калбинской интрузии аляскитовых микроклиновых гранитов по вмещающим породам Богомоюсского массива произошло повторное ороговикование пород.

При метаморфизме известковистых пород образуются роговики:

- 1) кварц-эпидотовые;
- 2) кварц-эпидот-актинолитовые;
- 3) кварц-альбит-эпидот-биотитовые.

Кварц-эпидотовые роговики по внешнему виду массивные плотные породы светло желтой окраски.

Кварц-эпидот-актинолитовые роговики имеют массивную текстуру; рассланцованные разности - сланцеватую текстуру и зеленоватый желтовато-зеленоватый цвет.

Кварц-альбит-эпидот-биотитовые роговики серые, зеленовато-серые, желтовато-зеленоватые породы.

Роговики, связанные с гранитоидами Калбинского комплекса. Особенностью роговиков, образовавшихся вокруг Калбинских гранитоидов является то, что они не несут следов катаклаза. По глинистым породам, кислым эффузивам и их туфам в контактовых ореолах возникают:

- 1) биотитовые роговики;
- 2) кварц-альбит-биотитовые роговики;
- 3) кварц-альбит-ставролитовые роговики;
- 4) кварц-биотит-турмалиновые роговики.

Биотитовые роговики темно серые мелкозернистые породы массивной текстуры. В группу биотитовых роговиков отнесены контактно метаморфизованные породы, где превалирующее значение среди новообразованных минералов, имеет биотит. Биотитовые роговики интенсивно серицитизированы и хлоритизированы.

Кварц-альбит-биотитовые роговики возникли, преимущественно, по кислым эффузивам и их туфам. По внешнему виду они сходны с биотитовыми роговиками.

По известковистым породам возникают:

- 1) кварц-актинолитовые роговики;
- 2) кварц-эпидотовые роговики;
- 3) кварц-тремолитовые роговики.

Кварц-актинолитовые роговики - по внешнему виду зеленые мелкозернистые породы массивной текстуры.

Кварц-эпидотовые роговики - мелкозернистые породы зеленоватой, желтовато-зеленоватой окраски.

Кварц-тремолитовые роговики - отличаются от вышеописанных кварц-актинолитовых лишь тем, что в их составе вместо актинолита встречается тремолит.

Кварц-биотит-турмалиновые роговики – серые, темно-серые, зелено-серые мелкозернистые породы массивной текстуры.

Пневматолитовый метаморфизм. Этот тип метаморфизма является одним из видов контактного метаморфизма и характеризуется высокой активностью пневматолитовых фаций интрузий. На исследуемой территории

пневматолитовый метаморфизм пород проявился в экзоконтактовых зонах пегматитовых жил.

2 Вдоль *региональных разломов* и особенно разломов зон смятия, мощность милонитизированных пород равна 100,0-150,0м. При небольших нарушениях она равна 5,0-10,0м. Установлены:

- 1) милониты гранитов и плагиогранитов;
- 2) милониты гранодиоритов и кварцевых диоритов.

Милониты гранитов и плагиогранитов по внешнему виду серые, зеленовато-серые, зеленые сильно рассланцованные породы.

Милониты гранодиоритов и кварцевых диоритов темно-зеленые рассланцованные породы; при сильном истирании основных частей похожи на зеленые сланцы.

Гидротермально-измененные породы (микрокварциты). Эти породы в большинстве случаев залегают вдоль тектонических нарушений. По внешнему виду это светлые, белые, красновато-белые сливные породы с обильной вкрапленностью пирита. С поверхности сильно ожелезнены.

3 *Регионально-метаморфизованные породы*. Региональный метаморфизм в той или иной степени проявился в районе почти повсеместно.

Вулканогенно-осадочные и изверженные породы в большинстве случаев изменены. Породы приобретают сланцеватые текстуры, составные части их несколько раздроблены; породы обогащены вторичными минералами – серицитом, хлоритом, эпидотом.

При большой степени метаморфизма, особенно в зонах смятия, образуются:

- 1) микрокристаллические сланцы;
- 2) кристаллические сланцы.

Микрокристаллические сланцы возникают в результате динамометаморфизма глинистых сланцев и алевролитов. Особенно широко они представлены в Северо-Восточной зоне смятия.

Кварц-серицит-хлоритовые сланцы серые, зеленовато-серые, зеленые тонкозернистые породы сланцеватой текстуры. По плоскостям сланцеватости обогащены слюдистыми минералами.

Кварц-эпидот-серицит-хлоритовые сланцы. По внешнему виду светлые чуть зеленоватые или желтоватые породы сланцевой текстуры.

Граниты Калбинского комплекса срезают разломы и зоны смятия и почти не испытывают катаклаза. Эти граниты очень богаты летучими и ранние порции их в зоне смятия буквально пропитывают уже метаморфизованные породы. В результате внедрения небольших тел, а также обильных инъекций кварц-полевошпатовых, кварцевых жил Калбинского комплекса, вулканогенно-осадочные породы превращены в кристаллические сланцы. При микроскопическом изучении кристаллических сланцев выделены:

Кварц-альбит-мусковит-биотитовые сланцы. По внешнему виду серые, зеленовато-серые, зеленые, светло серые мелкозернистые породы сланцевой текстуры.

Кварц-альбит-хлоритовые сланцы. По внешнему виду зеленые тонкозернистые породы.

Все нижеперечисленные кристаллические сланцы образованы по известковистым породам – известковистым алевролитам, сланцам, песчаникам и известнякам.

Кварц-гранатовые сланцы - среднезернистые массивные породы буроватого, красновато-буроватого цвета.

Кварц-альбит-роговообманковые сланцы – темно зеленые среднезернистые породы сланцеватой текстуры.

Кварц-альбит-эпидот-роговообманковые сланцы макроскопически и под микроскопом сходны с вышеописанными кварц-альбит-роговообманковыми сланцами.

Кварц-альбит-эпидотовые сланцы - желтовато-зеленые мелкозернистые породы.

3.4.3 Тектоника

Формирование геологического облика района произошло в результате сложных, многоэтапных и разновозрастных событий, то есть структура изучаемого района развивалась длительно и многоэтапно. Начало деформаций следует отнести ко времени, близкому к осадконакоплению - погружение, метаморфизм, мелкая складчатость, а последние деформации интенсивно проявились во время формирования современного рельефа, то есть в палеогене.

Территория изучаемого района характеризуется сложным тектоническим строением, обусловленным проявлением каледонского и герцинского тектонических циклов. Альпийские же движения явились главными факторами в создании современного рельефа. Характерной особенностью является то, что вся площадь района разбита разрывными нарушениями и зонами смятия на ряд самостоятельных блоков, в которых сохраняется, общее для Южного Алтая, северо-западное простирание пород с крутыми углами падения 50-70°. В пределах изучаемой территории выделяется несколько крупных складчатых структур.

Рассматриваемая территория является юго-восточным продолжением Верхне-Катунской и Южно-Алтайской структурно-фациальных зон, разделенных Северо-Восточной зоной смятия. Юго-западная часть относится к Иртышской зоне и отделяется от Южно-Алтайской структурно-фациальной зоны Марка-Кольской зоной смятия. Общим для всех зон является северо-западное простирание складчатых и разрывных структур. Верхне-Катунская структурно-фациальная зона в пределах района сложена мощными толщами песчано-сланцевых пород ордовикского возраста, образующими на водоразделе рек Ак-Каба и Кара-Каба крупную Кара-Кабинскую синклиналь.

Кара-Кабинская синклиналь располагается в восточной части района, к востоку от Северо-Восточной зоны смятия, в песчано-сланцевых отложениях кабинской свиты. Ядро синклинали сложено осадками среднего ордовика, а крылья - нижнеордовикскими песчано-сланцевыми отложениями. Эта структура представляет собой симметрично построенную складку с крутыми углами падения крыльев ($50-70^\circ$). Ось синклинальной складки имеет меридиональное простирание. И только в самой северо-восточной части района складка испытывает плавный изгиб и приобретает северо-восточное простирание. На крыльях развиты более мелкие складки, прослеживающиеся на 1,0-1,5 км с расстояниями между крыльями в 300-400 м, осевые поверхности их запрокинуты на юго-запад. В пределах развития Кара-Кабинской синклинали, в песчано-сланцевых отложениях, отмечается микроскладчатость и мелкая плейчатость.

По результатам работ 1977-1981 гг. по составлению кондиционной геологической карты масштаба 1:50000 в качестве основы структурно-формационного районирования была принята схема Волочковича К. Л. и Леонтьева А. Н.

Авторы работ выделяют в Северном и Юго-Восточном Примаркаколье, от зоны Нарымского разлома на севере до границы КНР на юге, крупную брахиантиклинорную структуру, протяженностью около 100 км и шириной до 50 км, с пологим сводом и довольно крутыми крыльями. Ядерная часть этого сооружения сложена регионально метаморфизованными в фации эпидотовых амфиболитов, дистеновых сланцев, амфиболитов, повсеместно гранитизированными осадочными породами нижнего кембрия (возможно, докембрия). Крылья сложены осадочно-вулканогенными образованиями близкого возраста. На крыльях структуры, особенно, в области северо-западного и юго-восточного замыкания откартированы многочисленные складки второго порядка, куполовидные, брахиформные и линейные, осложненные тектоническими нарушениями. Ядра антиклиналей часто интенсивно гранитизированы, в синклиналях залегают более молодые осадки, а в грабеноподобных впадинах на севере даже хорошо фаунистически охарактеризованные толщи верхнего структурного этажа (D_1-D_2).

На площади работ 1977-1981 гг. расположена юго-восточная часть Маркакольского антиклинорного сооружения - крупная положительная структура - Сарлытанская антиклиналь с четко оконтуренным с юго-востока внутренним ядром и сложно построенными крыльями. Ядро складки, длиной около 30 км и шириной до 20 км сложено двуслюдяными сланцами и микрогнейсами нижней подсвиты нижнего кембрия, образованными, в основном, по осадочным породам. Породы метаморфизованы в фации эпидотовых амфиболитов, дистеновых сланцев и осложнены наложенными процессами гранитизации и кислотного выщелачивания.

Мелкую плейчатость в пластах подчеркивают в целом согласные маломощные птигматитовые кварц-полевошпатовые прожилки. Крылья структуры были изучены частично. Они сложены осадочно-вулканогенными

породами верхней подсвиты сугашской свиты, метаморфизованными в фации эпидотовых амфиболитов и осадочными породами катунской свиты, измененными в фации зеленых сланцев. Северо-восточное крыло Сарлытанской антиклинали до верховьев реки Самарсанды-Булак построено сравнительно просто. Породы обрамления здесь, как и на всем протяжении, интенсивно дислоцированы и сложены второстепенной складчатостью. Обычно протяженность этих складок не превышает 1,0-1,5 км при ширине около 0,5 км. Иногда складки нормальные, но чаще изоклиналильные с запрокидыванием осевых поверхностей складок в сторону свода антиклинали. Особенно часто запрокидывание наблюдается на северном склоне хребта Сарлытан. В целом простираение структурных элементов подчинено конфигурации ядерной части структуры. В породах катунской свиты характер складчатости сохраняется и лишь в районе реки Чаганаты появляются более крупные изометричные складки, причем, преимущественно, синклиналильные при сохранении линейности разделяющих антиклиналей. Здесь часто наблюдаются мелкие складки шевронного типа.

Южное и юго-восточное погружение Сарлытанской антиклинали построено более сложно. Между верховьями рек Самарсанды-Булак и массивом Уш-Кур-Мын-Кер расположено поднятие, названное Богомоюсским. Северная часть его имеет сложную форму. От общего ядра, в котором локализован гранитный массив Уш-Кур-Мын-Кер обособляется две удлиненные в северо-западном направлении структуры. Метаморфизм пород в обеих достигает андалузит-силлиманитовой стадии. Характерной особенностью этих зон является интенсивная гранитизация, которая проявляется согласно общему залеганию пород и часто усиливается в ядрах антиклинальных складок. Восточная зона состоит из серии кулисно сопряженных структур. Среди них закартированы нормальные складки с северо-восточным и юго-западным падением обоих крыльев и наклон осевой плоскости к западу.

В ядре наиболее крупной нормальной антиклинальной складки, длиной 9,0 км и шириной 3,0 км расположен Шаганатинский гранитный массив, в ядре изоклиналильной - массив Кара-Чулко, отделенный от массива Уш-Кур-Мын-Кер всего полукилометровой перемычкой. Западная структура характеризуется более крутым залеганием пород (70-80°) и отсутствием выполаживания слоистости по направлению к оси складок, что придает ей островершинный характер. Богомоюсская структура может оказаться крупным антиклинорным сооружением, соизмеримым по масштабам с Марка-Кольским и кулисно с ним сопрягающимся. Южное замыкание Сарлытанской синклинали характеризуется интенсивным сжатием пород и наличием узких, линейных, часто изоклиналильных складок с ориентировкой осевой плоскости к северо-востоку и северо-западу.

Все складчатые структуры района осложнены разрывными нарушениями, большинство из которых имеют северо-западное простираение и только немногие разломы простираются в северо-восточном направлении. Среди

разрывных нарушений главенствующая роль принадлежит зонам смятия. Под зоной смятия понимается зона, сформировавшаяся вдоль региональных нарушений глубокого заложения и длительного развития. Зона смятия протягивается на большие расстояния и состоит обычно из серии кулисообразных разломов. Породы, вовлеченные в зону смятия, сильно метаморфизованы, раздроблены, рассланцованы и частично превращены в кристаллические сланцы. В пределах зоны смятия широко проявилась интрузивная деятельность.

Главенствующее положение в районе занимают разломы Северо-Восточной и Марка-Кольской зон смятия.

По конфигурации, пространственной ориентировке, влиянию на геологическую историю региона и характеру проявления на космофотоматериалах разрывные нарушения Юго-Восточного Примаркаколья разделены на 3 типа:

1 Протяженные, близкие к прямолинейным, зоны северо-западного простирания, фиксируются геологически, достоверно дешифрируются на космофото - и аэрофотоснимках.

2 Протяженные, близкие к прямолинейным в масштабе работ или дуги большого радиуса на картах мелкого масштаба, субмеридионального или северо-восточного простирания, достоверно дешифрируются на космофото - и аэрофотоснимках, геологически фиксируется или фиксируются косвенно.

3 Различной протяженности и различной кривизны дуговые и кольцевые элементы. Дешифрируются на аэрофотоснимках и на топографических картах, так как отчетливо проявляются в рельефе, геологически не фиксируется.

Северо-Восточная зона смятия. Северо-Восточная зона смятия расположена в центральной части изучаемой территории. Здесь отмечается региональный разлом глубокого заложения, по которому приведены в соприкосновение отложения ордовика и верхов нижнего девона.

Северо-Восточная зона смятия сформировалась в течение палеозоя вдоль глубинного разлома и характеризуется серий параллельных разломов, простирающих на северо-запад по азимуту 330° и падающих на северо-восток под углом $60-70^{\circ}$. Ширина зоны смятия 4,0-6,0 км. Породы в зоне смятия сильно рассланцованы, серицитизированы, хлоритизированы и участками окварцованы с вкрапленностью пирита; интрузивные породы катаклазированы и значительно обогащены вторичными слюдистыми минералами. Вдоль разломов наблюдаются крупные тела и масса даек кварцевых плагиопорфиров и кварцевых жил. Вдоль разломов в зоне смятия наблюдается ряд точек с медным оруденением. На юге зона смятия «залечена» крупным массивом гранитов калбинского комплекса.

Из региональных разломов нужно отметить Кара-Кабинский разлом, проходящий в породах кабинской свиты. Он имеет северо-западное направление и круто падает на северо-восток. Этот разлом сопровождается рядом мелких нарушений, в сумме образующих зону дробления. Породы этой зоны осветлены, окварцованы.

Кроме Кара-Кабинского разлома в породах ордовика наблюдаются еще ряд небольших нарушений, сопровождающихся ожелезнением, окварцеванием и дайками.

К востоку от главного разлома отмечается серия тектонических нарушений северо-западного направления. Вторым по влиянию на тектонику района является разлом, параллельный Кара-Кабинскому разлому и оконтуривающий с севера Чаганатинскую впадину.

Мелкие разрывные нарушения развиты повсеместно. Разломы и другие многочисленные мелкие нарушения обнаруживаются по незначительному смещению отдельных пластов, прослоек, в целом ряде случаев по ступенчатому смещению кварцевых прожилков и по интенсивному рассланцеванию. Породы в поле влияния тектонических структур интенсивно рассланцованы. У разломов сланцы и песчаники в ряде случаев раздроблены и перетерты, часто отмечается зеркала скольжения. Песчаники и сланцы в этой зоне сгофрированы в мелкие слойки и сильно прокварцованы. Интрузивные породы в тектонической зоне катаклазированы и милонитизированы.

Кварцевые жилки и прожилки располагаются, как правило, параллельно сланцеватости. Падение сланцеватости всюду северо-восточное, угол падения крутой от 70° до вертикального.

Марка-Кольская зона смятия. На северо-западе района, вне площади работ, проходит Марка-Кольская зона смятия, характеризующаяся серией разломов северо-западного простирания и сильным метаморфизмом пород. Зона смятия имеет ширину 5,0-8,0 км и протягивается в северо-западном направлении на 130-140 км. Краевые разломы, ограничивающие зону смятия, имеют падения плоскостей на северо-восток под углом $55-60^\circ$. Разломы, расположенные внутри зоны смятия имеют обычно вертикальные углы падения. Вдоль разломов Марка-Кольской зоны смятия внедрились узкие тела гранитоидов, предположительно, нижнекаменноугольного возраста. Осадочные породы пугачевской и кыстав-курчумской свиты под воздействием дислокационного, регионального и контактового метаморфизма превращены в кристаллические и микрокристаллические сланцы, а интрузивные породы подвергались дроблению и перекристаллизации.

Наряду с разломами северо-западного простирания в Марка-Кольской зоне смятия отмечаются разломы северо-восточного направления. Эти разломы образовались позже оформления зоны смятия и по ним происходило смещение отдельных блоков уже сформировавшейся зоны с амплитудой смещения, измеряемыми несколькими сотнями метров. Кроме региональных зон смятия на территории отмечается целый ряд разломов с другими азимутами простирания.

Некоторые особенности в геологическом развитии каждой из структурно-фациальных зон наложили отпечаток на специфику их рудной минерализации. Следствием этого является то, что каждая из зон попадает в разные рудные пояса Алтая. Верхне-Катунская принадлежит к редкометальному поясу оруденения Алтая. Южно-Алтайская входит в полиметаллический пояс Алтая.

Верхнекатунская структурно-фациальная зона сложена флишоидными образованиями ордовика. Отложения этого возраста чрезвычайно сильно дислоцированы. Основными направлениями складчатых структур являются северо-западные, иногда почти меридиональные направления и северо-восточные. Первые характерны для западной половины района, вторые для восточной.

Альпийская складчатость проявилась на Алтае в виде общего постепенного сводового поднятия. В результате альпийских движений, проявившихся в конце третичного и начале четвертичного времени, на фоне общего сводового поднятия, происходит раскол пенепленизированной поверхности и перемещение по омоложенным палеозойским разломам отдельных блоков, что привело к созданию горных хребтов, межгорных впадин и к наличию уступов в современном рельефе Алтая. В настоящее время в истории геологического развития основная роль принадлежит эрозионным процессам, главным образом, деятельности рек и ледников. Проявление альпийских движений до настоящего времени подтверждается наличием террас по долинам крупных рек района.

3.4.4 Магматизм

Елисеев Н. А. в своих работах выделил по времени образования интрузии в следующем порядке:

- 1 гранодиориты каледонского возраста (?);
- 2 интрузии основного и ультраосновного состава, предположительно, каледонского возраста;
- 3 ряд интрузий разнообразных по составу пород: габбро, габбро-нориты, диориты, кварцевые диориты, гранодиориты, тоналиты, плагиограниты и меньше граниты, сопровождаемые жильными породами, Змеиногорского комплекса.
- 4 кислые породы, более однородные по составу и представленные гранитами и широко развитыми в них аплитами и пегматитами Калбинского комплекса.

Гранитоиды двух последних комплексов, по Елисееву Н. А., внедрились в верхнем палеозое, предположительно в среднем-верхнем карбоне. Причем интрузии Змеиногорского и Калбинского комплексов были разделены значительным промежутком времени.

При геологической съемке в 1955г. было установлено, что гранитоиды прорывают образования ордовика, девона и нижнего карбона - визе. Наибольшее число массивов гранитоидов сосредоточено в Северо-Восточной зоне смятия, образовавшейся около глубинных разломов, существовавших на протяжении нескольких геологических периодов. Эти разломы и зона смятия, по-видимому, и служили наиболее удобными путями для проникновения магмы к поверхности. Для всех интрузивных пород района с полной достоверностью доказывается возраст не ниже среднего палеозоя.

В Северо-Восточной зоне смятия, возникшей вдоль глубинного разлома на границе ордовика и девона, залегают:

- 1 Кора-Джайлауский массив;
- 2 Саз-Карагайская группа массивов;
- 3 массив Уш-Кур-Мын-Кер.

Кроме вышеперечисленных массивов в районе встречается значительное число небольших тел и жил. Эти породы залегают внутри массивов гранитоидов, с которыми они связаны, но встречаются и на больших расстояниях от последних. Небольшое число жил и даек приурочено к зонам смятия и региональным разломам. Жильные породы представлены широко развитыми дайками аплита и жилами пегматита. В этих гранитоидах наблюдается процессы грейзенизации, а из акцессорных минералов широко развиты турмалин и монацит.

По целому ряду геологических предпосылок и литолого-петрографических особенностей интрузивных пород выделены:

- а) нерасчлененные средне-верхнепалеозойские интрузии;
- б) интрузии Змеиногорского комплекса;
- в) интрузии Калбинского комплекса.

Субвулканические интрузии диабазов верхнедевонского возраста

Из интрузивных пород в пределах изучаемого района наиболее древними являются диабазы. Породы сосредоточены в пределах кыстав-курчумской свиты и представляют собой узкие вытянутые в северо-западном направлении тела, прослеживающиеся по простиранию от 2,0-5,0 км до 35,0-40,0 км. Внедрение этих тел происходило вдоль тектонических нарушений. Время внедрения диабазов условно считается поздний девон. Тела интрузий сложены зелеными средне- и мелкокристаллическими диабазами. Состав пород: плагиоклаз №50-55, хлорит, роговая обманка, реликты пироксена, эпидот, пренит, цоизит, рудный минерал. На контактах с диабазами осадочные породы превращены в плотные травяно-зеленые адинолы.

Интрузии Змеиногорского комплекса

Гранитоиды Змеиногорского комплекса в районе концентрируются вблизи глубинных разломов, заложенных, по всей вероятности, в девоне и образовавшихся вокруг них зонах смятия.

В Змеиногорском комплексе геологи выделяют три фазы:

- I - габбро, габбро-диориты, диориты;
- II - кварцевые диориты, гранодиориты и связанные с ними плагиограниты;
- III - плагиограниты и граниты.

В пределах изучаемого района находятся два гранитных массива. Один из них Калбинского комплекса составляет хребет Уш-Кур-Мын-Кер, входящий на площадь работ только северо-восточной частью, продолжаясь затем на юг в

районе урочища Сазы за государственную границу. Другой массив Змеиногорского комплекса находится севернее вышеуказанного в верховьях рек Самарсанды-Булак и Кора-Джайлау и представляет собою небольшое тело, вытянутое в северо-западном направлении.

Кора-Джайлауский (Шаганатинский) массив

Этот массив Змеиногорского комплекса располагается в районе исследований по обеим берегам долины реки Кора-Джайлау на границе листов М-45-XXVII и М-45-XXXIII. Породы, слагающие его, прорывают песчано-сланцевые отложения кабинской свиты среднего-верхнего ордовика. Типичные роговики наблюдаются на расстоянии 20,0-25,0м от контакта. Падение плоскостей контакта относительно пологое и не превышает 40-45°. На поверхности отслезены небольшие ксенолиты ороговикованных осадочных толщ. Породы, слагающие массив, прорваны дайками плагиогранит-порфиров и кварцевыми жилами, а на правом берегу реки Кора-Джайлау разбиты небольшими нарушениями. Кора-Джайлауский массив сложен зелеными рассланцованными кварцевыми диоритами.

Визуально граниты можно разделить на мелкокристаллические, среднекристаллические и крупнокристаллические. Граниты Шаганатинского типа макроскопически представляют собой серо-розовые и серо-зеленоватые породы, неравномерно раскристаллизованные, гнейсовидные, внешне мало похожи на нормальные граниты, мелкоплитчатые, без характерной для гранитов отдельности.

Значительную центральную часть гранитного массива слагают породы, получившие наиболее широкое распространение и представлены среднекристаллическими разностями с размерами кристаллов 2,0-2,5мм. Вблизи контактов кварцевые диориты мелкокристаллические и встречаются вблизи западного контакта гранитного массива с вмещающими породами. Мелкокристаллические разности кварцевых диоритов слагают полосу шириной 70,0-100,0м от контакта. Между мелко-, средне- и крупнокристаллическими разностями гранитов существуют постепенные неуловимые переходы.

Авторы предшествующих работ отмечают, что в гранитах этого интрузивного массива жильных образований вообще мало не только в периферийных частях, но и в центральной части массива. Исключением являются пегматиты, которые в юго-западной части гранитного массива получили широкое развитие. В эндоконтакте гранитного массива также редко встречаются кварцевые жилы и более широко развиты пегматитовые жилы.

Наблюдается обильная эпидотизация пород. В породе присутствует также карбонат в виде мельчайшего агрегата. Для гранитов характерны примеси: роговая обманка, циркон, апатит, рутил, сфен, лейкоксен, ильменит, магнетит, гранат, корунд, касситерит, пирит, лимонит, ярозит, галенит, редко флюорит. Цирконы шаганатинских гранитов ничем не отличаются от

цирконов вмещающей толщи. Они буро-желтого цвета, молочно-белые и прозрачные с включением иголочек, спиралек, пузырьков, иногда зональны. Хорошо ограненные экземпляры встречаются редко, чаще грани стертые.

Граниты шаганатинского типа характеризуются резкой пресыщенностью алюминием, обогащены цинком и молибденом, а также бериллием и оловом; обеднены никелем, кобальтом, хромом, ванадием и калием.

Среднее значение магнитной восприимчивости описываемых гранитов составляет 50×10^{-6} единиц CGSM при колебаниях от 1,0 до 2000×10^{-6} единиц CGSM; среднее значение поляризуемости - 4,5% (0,75-8,0%); плотности - $2,59 \text{ г/см}^3$ при минимальном $2,49 \text{ г/см}^3$ и максимальном $2,64 \text{ г/см}^3$. Остаточное намагничение этих пород изменяется в широких пределах от 0 до 1000×10^{-6} единиц CGSM, не обнаруживая при этом прямой корреляционной зависимости с магнитной восприимчивостью.

Жильные породы Змеиногорского комплекса

Жильные породы этого комплекса достаточно широко представлены в районе исследований. Эти породы залегают в вулканогенных и осадочных образованиях различного состава и возраста. Большое число их встречается в песчано-сланцевых отложениях ордовика. Широко они распространены внутри массивов гранитоидов Змеиногорского комплекса. Однако дайки, преимущественно, сосредоточены около региональных тектонических нарушений и в зонах смятия. В изучаемом районе небольшое число их встречается вдоль тектонических нарушений в кабинской свите. Дайки, как правило, вытянуты в северо-западном направлении согласно с простиранием разломов и сланцеватости. Более редко встречаются дайки северо-восточного широтного, меридионального простирания, однако и в этих случаях многие из них следуют простиранию разломов. Мощность даек от 0,3-0,5 м до 3,0-5,0 м, значительно реже встречаются дайки мощностью 7,0-10,0 м. По простиранию они прослеживаются от 50-70 м до 2,0-3,0 км. В северо-восточной зоне смятия встречены дайки, которые вытянуты по простиранию на 4,0-5,0 км. Контакты даек с вмещающими породами крутые не меньше $60-70^\circ$, чаще вертикальные. В долине реки Богомоюс встречена полого падающая дайка под углом $25-30^\circ$.

В зонах смятия и близ тектонических нарушений, дайки рассланцованы, участками катаклазированы. Близ гранитоидов Калбинского комплекса они контактово метаморфизованы. К породам жильной фазы Змеиногорского интрузивного комплекса отнесены многочисленные дайки, согласные пластообразные тела (силлы) и штоки-порфиры, плагиогранит-порфиры, а также разрозненные единичные дайки спессартитов и диабазов. Массивы третьей фазы Змеиногорского комплекса, представляющие собой узкие тела, вытянутые вдоль разломов северо-восточной зоны смятия, установлены также в урочище Саз-Карагай. В пределах района встречаются, как кислые разности их – плагиогранит-порфиры, кварцевые плагиопорфиры, гранит-порфиры,

кварцевые порфиры, так и средние - диоритовые порфириты. Последние группируются вокруг региональных разломов и меньше в массивах гранитоидов. Кислые разности в районе преобладают.

Плагιοгранит-порфиры, кварцевые плагиипорфиры. Эти породы наиболее широко развиты в районе исследований. Они концентрируются в зонах смятия, особенно Северо-Восточной, близ разломов и среди гранитоидов Змеиногорского комплекса. Макроскопически это серые, светло-серые порфировые породы массивной или сланцеватой текстуры.

Гранит-порфиры, кварцевые порфиры. Эти породы встречаются более редко, чем породы предыдущей группы. Они залегают в тех же тектонических условиях и внутри змеиногорских гранитов. По внешнему виду это светло-серые чуть розоватые породы, более редко темно-серые.

Гранитоиды Калбинского комплекса

Гранитоиды этого комплекса обособляются в виде одного крупного массива. Эти интрузии внедрились вдоль крупных разломов и зон смятия, которые были использованы более ранними интрузиями Змеиногорского комплекса. Залегая в тектонически подвижных зонах смятия породы, слагающие гранитоиды Калбинского комплекса, не несут следов регионального катаклаза и рассланцевания. Они катаклазированы лишь в узких зонах более поздних разломов. Гранитоиды Калбинского комплекса внедрялись в две фазы примерно в верхнем карбоне – нижней перми. Ранняя фаза его представлена порфировидными крупно и среднекристаллическими биотитовыми гранитами. Вторая фаза представлена светлыми мелко и среднекристаллическими двуслюдяными или мусковитовыми гранитами и аляскитовыми гранитами.

Кроме вышеуказанных фаз мы выделяем жильные породы, связанные с Калбинским комплексом, и представленные аплитами, пегматитами и кварцевыми жилами.

Гранитоиды первой фазы Калбинского комплекса. Гранитоиды этой ранней фазы Калбинского комплекса слагают Кой-Тасский массив, находящийся за пределами изучаемого района. Гранитоиды представлены порфировидными биотитовыми гранитами и бедны жильными породами.

Гранитоиды второй фазы Калбинского комплекса. Гранитоиды этой фазы располагаются в северо-восточной зоне смятия, где они слагают хребет Уш-Кур-Мын-Кер, горы Сар-Джурек и Кара-Чулко, образуя крупный массив Уш-Кур-Мын-Кер.

Массив Уш-Кур-Мын-Кер

Массив располагается в районе исследований и представляет собой крупное ассиметричное плитообразное тело, несколько вытянутое в северо-западном направлении, имеющее общее крутое падение на северо-восток. Северо-восточный контакт его имеет северо-западное простирание, примерно СЗ-300-330°, а юго-западный контакт - меридиональное направление.

Центральная часть массива Уш-Кур-Мын-Кер приподнята на высоту 2700м и представляет собой ровное плато, сложенное коренными развалами гранитов и дресвой. Северо-восточный склон массива резко расчленен и покрыт огромными осыпями. Юго-восточный и южный склоны пологие и сложены коренными породами. На поверхности массива почти не сохранилось ксенолитов осадочных пород, последние наблюдаются лишь вблизи контактов.

Массив Уш-Кур-Мын-Кер внедрился вдоль региональных разломов Северо-Восточной зоны смятия. Массив приурочен к месту сочленения двух систем – ордовикской и нижнедевонской, где они имеют резко несогласное простирание: северо-западное у песчано-сланцевых отложений кабинской свиты и меридиональное у вулканогенно-осадочной толщи култабарской свиты. Массив срезает все вышеуказанные структуры и залечивает эти разломы. На северо-востоке граниты прорывают песчано-сланцевые отложения кабинской свиты ордовика. На западе он рвет осадочно-вулканогенные толщи верхнекултабарской подсвиты и гранитоиды Змеиногорского комплекса. Северо-восточный контакт массива Уш-Кур-Мын-Кер с вмещающими его толщами – крутой. Граниты здесь падают, примерно под углом 60-65°. Полоса орогованных пород на этом участке не превышает 0,5-0,7км. Близ контакта среди гранитов наблюдаются изометрические ксенолиты вмещающих пород. Сами граниты светлые мелкокристаллические. Таким образом, в разрезе массив также имеет ассиметричное строение и представляет собой несколько вытянутое тело с крутым северо-восточным и пологим западным контактом.

По структурным признакам граниты массива Уш-Кур-Мын-Кер довольно четко разделяются на два типа:

- 1 среднекристаллические биотитовые граниты;
- 2 порфировидные крупнокристаллические граниты.

Непосредственных взаимоотношений между выделяемыми типами гранитов, ввиду задренованности и широкого развития курумника, не установлено. Однако довольно резкое их различие в структурах и довольно четкая пространственная обособленность, заставляет думать, что они характеризуют собой две сближенные во времени интрузивные фазы, в которые произошло внедрение гранитов Калбинского комплекса.

Среднекристаллические биотитовые граниты в площадном распространении преобладают. Ими слагается западная и центральная часть массива, а также гранитный купол Кара-Чулко. По некоторому различию в структурах и содержании темноцветных минералов среди данного типа выделяется несколько фациальных разновидностей:

- 1 среднекристаллические биотитовые граниты;
- 2 среднекристаллические двуслюдяные граниты;
- 3 лейкократовые граниты гранит-порфировой структуры;
- 4 мелкокристаллические биотитовые граниты;
- 5 аплитовидные граниты.

Переходы между выделяемые разновидностями постепенные, трудноуловимые при картировании. Разновидность собственно среднекристаллических биотитовых гранитов является резко преобладающей. По внешнему облику мусковитовые граниты серые, розовато-серые мелко и среднекристаллические породы массивной текстуры.

Последние четыре разновидности отвечают краевым и апикальным частям интрузии с неустойчивым температурным режимом. Светлыми мелкокристаллическими аплитовидными и аляскитовыми гранитами сложена юго-восточная часть массива. Они дают постепенные переходы к среднекристаллическим мусковитовым гранитам.

В гранитах массива Уш-Кур-Мын-Кер наблюдается значительное количество жил аплитов, пегматитов и кварцевых жил. Особенно много их в урочище Сазы. Жилы пегматитов расположены в тех зонах, где граниты несколько раздроблены.

Граниты центральных частей массивов Уш-Кур-Мын-Кер и Кара-Чулко представляют собой наиболее раскристаллизованные разности описанных пород. Макроскопически граниты центральных частей массивов Уш-Кур-Мын-Кер и Кара-Чулко представляют собой светло-серые, розовато-серые и розовато-зеленовато-серые среднекристаллические, реже мелкокристаллические аплитовидные разности.

В качестве акцессорных минералов в них, наряду с цирконом, апатитом, турмалином, шеелитом, касситеритом, оранжитом, самарскитом, флюоритом, присутствуют молибденит, сульфиды свинца и меди, арсенопирит и пирит, значительное количество железорудных минералов (ильменит, магнетит, мартит), а также гранат, корунд, эпидот, пироксен, амфибол, в одной пробе встречено золото. Цирконы этих гранитов тождественны цирконам шаганатинских и вмещающих толщ: светло-желтые и прозрачные, с многочисленными включениями и нечеткими гранями. Граниты неоднородны, перемежаются с гнейсовидными, здесь часто встречаются скиалиты гранат-мусковитовых, двуслюдяных гнейсов и кристаллических сланцев без видимых следов контактовых воздействий.

Геохимическая характеристика гранитов. Химический состав гранитов массива Уш-Кур-Мын-Кер характеризуется резкой перенасыщенностью алюминием. По элементному составу они близки к шаганатинским: несколько обогащены цинком и молибденом, бериллием и оловом, в них выше частота встречаемости вольфрама - основное отличие описываемых образований. Дефицит никеля, кобальта, хрома, ванадия и галлия они испытывают наравне со всеми лейкократовыми породами района.

Периферия гранитизированных зон, характеризуются очень напряженным полем с положительными аномалиями, интенсивностью до 1000гамм. Здесь же отмечается локализация широких полей рассеяния и небольших ореолов свинца, меди, цинка, серебра, бария, никеля, кобальта, хрома, частично молибдена. Именно к этим площадям приурочены точки минерализации меди и золота, причем не только кварцево-жильного, издавна

известного типа, но и типа минерализованных зон с тонкодисперсным золотом, цинком и свинцом; железа в виде линз гематит-магнетитовых кварцитов. В диафторированных гипербазитах вблизи зон гранитизации (например, река Шурумбай), возможно, накопление платины.

Несколько обособлено от основного участка массива расположен гранитный купол горы Кара-Чулко. Он залегает среди зеленых сланцев кабинской свиты и от основного массива отделен на поверхности полосой ороговикованных сланцев шириной в 300-500м. Ширина массива 4,0км, протяженность 7,0км. В плане массив имеет неправильно овальную форму. Юго-западный и северо-восточный его контакты имеют северо-восточное падение под углами соответственно 60° и 45°. Юго-западный контакт массива крутой. В северо-западном направлении граниты полого погружаются под сланцы кабинской свиты, вдаваясь в них в виде вытянутых широких языков. На глубине граниты горы Кара-Чулко, безусловно, составляют единое целое с массивом Уш-Кур-Мын-Кер.

Жильные проявления в пределах участка северо-восточного экзоконтакта гранитов горы Кара-Чулко встречаются в виде незначительных кварцевых и аплитовых жил. Пегматитов на этом участке ни в коренном залегании, ни в свалах пород не встречено. Кварцевые жилы неправильной линзовидной формы незначительны по размерам. Протяженность жил достигает не более 15,0м, мощность 0,50-2,0м. Кварц белый или серый, плотный, трещиноватый, со спорадической вкрапленностью лимонита. Наряду с этим широко развиты кварцевые прожилки мощностью от 1,0мм до 15мм и протяженностью до 1,0м в виде прослойной инъекции в сланцах. В меньшей степени встречаются кварцевые прожилки, секущие сланцеватость под разными углами. Ввиду незначительных размеров кварцевые жилы на геологической карте не нанесены.

Аплитовые образования получили широкое распространение в экзоконтакте ближе к гранитному массиву. Аплиты залегают в виде правильных простых жил и линз, протяженность которых достигает 150-200м и мощность до 6,0м. Аплит светло-серый, мелкокристаллический, рассланцованный, со слабо выраженной полосчатостью. Он состоит из кварца, полевого шпата, незначительного количества мелких листочков биотита и мусковита. Аплитовые жилы залегают согласны с кристаллизационной сланцеватостью вмещающих пород. Некоторые аплитовые жилы, залегающие юго-западнее, являются секущими. Во вмещающих породах, вблизи контакта с аплитами можно наблюдать незначительные окварцевание и мусковитизацию.

Жильные породы Калбинского комплекса

Жильные породы Калбинского комплекса представлены: габбро, гранит-порфирами, аплитами, пегматитами и кварцевыми жилами. Габбро, гранит-порфиры и аплиты встречаются крайне редко и представлены мелкими

крутопадающими дайковыми телами, залегающими среди гранитов. Пегматитовые и кварцевые жилы имеют значительно более широкое распространение. Гранитоиды этого комплекса сопровождаются большим количеством даек аплита и пегматита. Внутри массива Уш-Кур-Мын-Кер залегает значительное число этих пород.

Пегматиты в основной массе залегают в гранитах, а кварцевые жилы как в гранитах, так и в вулканогенно-осадочных породах различного возраста, интрузивных образованиях Змеиногорского комплекса и метаморфических породах. Основная масса пегматитов концентрируется в гранитном массиве Уш-Кур-Мын-Кер южнее изучаемого района.

Жилы и дайки Калбинского комплекса вытянуты в различных направлениях, но преимущественно, в северо-западном и меридиональном. Мощность их изменяется от сантиметров до 3,0-5,0м, редко и более. По простиранию они прослеживаются от десятков сантиметров до сотен метров и даже километров. Жилы пегматита сложены в следующем порядке: периферическая часть состоит из мелких зерен кварца и полевых шпатов, а центральная часть представлена крупными кристаллами калиевого полевого шпата, розоватого цвета и кварцем. Пегматитовые жилы в урочище Сазы содержат крупные скопления слюды, которая может служить объектом геологоразведочных работ и дальнейшей разработки.

Пегматиты (шлиф 3343) серые, светло-серые крупнокристаллические породы. Под микроскопом они обнаруживают пегматитовые структуры и состоят из крупных кристаллов калиевого полевого шпата, закономерно проросшего кварцем. Кроме того, в них встречены крупные чешуйки мусковита, турмалина, граната, рудного минерала. В урочище Сазы встречаются находки берилла, из нерудных полезных ископаемых встречается слюда.

Аплиты - светлые мелкокристаллические породы, состоящие из изометрических зерен кварца, полевых шпатов, плагиоклазов. Преимущественно, аплиты развиты в эндоконтактных зонах интрузий плагиогранитов.

Кварцевые жилы

Кварцевые жилы встречаются во всех породах и особенно в зонах смятия. Кварцевые жилы и прожилки сложены молочно-белым массивным кварцем, в котором изредка встречается вкрапленность пирита и поры заполнены лимонитом. С жилами кварца иногда связаны скопления сульфидов меди, свинца и цинка. Встречаются и другие жилы, содержащие включения полевого шпата, реже турмалина, биотита и мусковита. Эти кварцевые образования, по-видимому, более высокотемпературные и возможно, являются промежуточными между кварцевыми жилами и пегматитами.

В районе распространения кристаллических известняков и известковых сланцев можно встретить карбонатно-кварцевые и карбонатные прожилки. Карбонатно-кварцевые прожилки состоят из молочно-белого кварца с вкрапленностью пирита, кальцита и приуроченного к нему сидерита.

Карбонатные прожилки состоят из кальцита и сидерита. Последний при выветривании переходит в лимонит. Вблизи кварцевых жил и прожилков вмещающие породы иногда серицитизированы, хлоритизированы, окремнены в зависимости от их минералогического состава. Серицитизация проявляется в кварц-мусковитовых и кремнистых сланцах, меньше в песчаниках. В кварцевых порфирах вблизи густой сети прожилков наблюдается сланцеватость, полосчатость и чешуйки мусковита. В зеленых сланцах вблизи кварцевых прожилков образуется ярко-зеленый хлоритовый агрегат, а биотитовые и хлорит-биотитовые сланцы вблизи кварцевых прожилков превращаются в хлоритовые и мусковит-биотитовые. При этом чешуйки биотита приобретают бронзовый цвет и замещаются мусковитом.

3.4.5 Полезные ископаемые

Район в целом характеризуется многометальностью эндогенного оруденения, образующего на настоящий момент изучения территории несколько мелких месторождений и большое количество рудопроявлений медно-полиметаллического, медно-цинкового, медного, золотого и редкометального типов. В районе известны концентрации золота и цветных металлов, железа, редких и редкоземельных металлов, мусковитовых пегматитов и высокоглиноземистого сырья.

Поиски месторождений полезных ископаемых на территории листа М-45-125-Б-б и листа М-45-125-Б-а, частично входящих в площадь Лицензии №156-ЕЛ, выполнялись параллельно с геолого-съёмочными работами в течении 1977-1981г.г. масштаба 1:50000 методами поисковых маршрутов, литогеохимической съёмки рыхлых отложений, шлихового опробования. Сгущение сети наблюдений и привлечение более широкого комплекса поисковых методов, включающего, помимо магнитометрии (которая выполнена на всей площади листа М-45-125-Б-б и листа М-45-125-Б-а) электроразведку (ВП, ЕП, МПП) и горные работы легкого типа были проведены на так называемых детализационных участках, не входящих в площадь Лицензии №156-ЕЛ.

До 1977г. в непосредственной близости к изучаемой площади было известно Орловское золотополиметаллическое мелкое месторождение. После геологической съёмки масштаба 1:50000 установлено за пределами Лицензии №156-ЕЛ медное проявление Тюю-Май, знаки проявлений меди, золота, железа, слюдоносных пегматитов. Все объекты оруденения обнаруживают вполне определенную связь с геологическим строением района: слюдоносные пегматиты, проявление высокоглиноземистого сырья, а также полиметаллов, железа и золота, ассоциирующего с висмутом приурочены к ядерной части Сарлытанской антиклинали, где отложения сугашской свиты метаморфизованы в фации дистеновых сланцев и осложнены наложенными метасоматическими процессами. Знаки проявления меди и золота, как

кварцево-жильные, так и типа минерализованных зон отчетливо тяготеют к периферии полосы интенсивной гранитизации.

Ниже приведены результаты работ 1977-1981г.г. по литогеохимической съемке, шлиховому опробованию, детализационным участкам и общим поискам.

Литогеохимическая съемка рыхлых отложений масштаба 1:50000

В пределах территории листа М-45-125-Б-б и листа М-45-125-Б-а ореолы рассеяния металлов в рыхлых отложениях пользуются ограниченным распространением. Среди них выявляются несколько металльных ассоциаций, в распределении которых намечаются определенные закономерности. Ореолы свинца, цинка, серебра, бария тяготеют к Южному (внешнему замыканию Сарлытанской антиклинали за пределами площади предстоящих работ - район горы Кок-Джита – ключ Рыбий). Ореолы меди в ассоциации с серебром, никелем, свинцом приурочены к периферии зон интенсивной гранитизации. Ореолы олова в ассоциации с серебром располагаются чаще непосредственно на площади северного склона хребта Уш-Кур-Мын-Кер, на северо-восточном склоне хребта Туйе - Майнак, где гранитизация не установлена. Своеобразная зональность отмечена на территории развития процессов кислотного выщелачивания. На участке, южнее широты Большого Сарлытана распространены висмутовая и бериллиево-висмутовая ассоциации, иногда с серебром, оловом и молибденом. Молибден также образует монометалльные единичные ореолы.

Таблица 3.1 Краткая характеристика ореолов рассеяния металлов в рыхлых отложениях

Номер ореольной группы и ее привязка	Площадь распространения в км ²	Элементный состав: главные и второстепенные	Геологическое положение, связь с видимой минерализацией, результаты проверочных маршрутов	Результаты опробования
1	2	3	4	5
М-45-125-Б Группа X, северная рамка листа	3,7	Висмут - 0,1%	Ореолы висмута приурочены к зоне интенсивной гранитизации амфибол-биотит-полевошпатовых сланцев	Отобраны 25 сборно-штучных проб. Точки: 10258-10274, 5670. Содержание: висмут - 0,1%
М-45-125-Б, группа XII, левый склон реки Долгий	2,5	Свинец - 3 Никель - 10 Серебро - 0,15г/т	Небольшие ореолы свинца, никеля, серебра, приуроченные к толще амфибол-биотит-полевошпатовым сланцам в различной степени гранитизированных. Ореолы свинца и серебра	Отобрано 17 сборно-штучных проб. Точки: 5705, 5660, 5682, 5683.

1	2	3	4	5
			связаны с небольшими зонами окварцевания, представленными сетью мало-мощных (1-5см) кварцевых прожилков среди сланцев. По трещинам в кварце и во вмещающих породах обнаружены примазки малахита, лимонит, редкие кристаллы халькопирита и окисленного пирита. Площадь минерализованных зон изменяется в пределах 0,5-1,0м ² . Ореол никеля связан с небольшими согласными телами амфиболитов (по основным породам)	Содержание: свинец - 1-2; медь - 6-800; цинк- 15-20; никель - 8-10; серебро - 0,1г/т
М-45-125-Б, группа XIII, комплексный ореол висмута, серебра, олова. Северный склон г. Уш-Кур-Мын-Кер	3,7	Висмут-0,1 Олово-0,5 Серебро-0,15г/т	Ореолы группы XIII непосредственно связаны с гранитоидами г. Уш-Кур-Мын-Кер и сопровождающей их зоной гранитизации. Практического значения не имеет.	Отобрано 75 проб. Точки наблюдения: 4504, 4505, 12045 Содержание: олово-0,2-0,5; бериллий-0,3-0,5; вольфрам-0,5; серебро-0,08-0,12г/т; висмут-0,15

* содержание металлов приведены в процентах $\times 10^{-3}$

** золото, серебро в г/т

Шлиховое опробование

Шлиховым опробованием в ходе геолого-съемочных работ масштаба 1:200000 было установлено заражение рыхлых аллювиальных отложений целого ряда рек, а также рыхлых осадков и делювия склонов, золотом, минералами свинца, марганца, монацитом и ксенотимом. Из минералов, встреченных в шлихах, наибольшее значение имеют галенит, церуссит, шеелит, меньше золото. Остальные минералы представляют лишь минералогический интерес. Материал для проб отбирался непосредственно в русле рек и ручьев, либо на косах. На террасах и склонах пробы брались из шурфов, глубина которых обычно составляла от 2,5-3,0м до 4,0м. Вес шлиховой пробы равнялся 12,0-16,0кг. На выявленных перспективных участках было проведено детальное шлиховое опробование. Площади, сложенные песчано-сланцевыми отложениями кабинской свиты, содержали небольшое число шлихов с полезными компонентами.

Золото. Единичные знаки золота в виде пластинок неправильной формы были выявлены в районе в двадцати девяти пробах среди песчано-сланцевых отложений кабинской свиты. В подавляющем большинстве случаев эти пробы были взяты из рыхлых отложений долины реки Кара-Каба на всем ее протяжении вне пределов площади Лицензии №156-EL. До настоящего времени области сноса золота не определены.

Серебро. Месторождения и точки минерализации Южного Алтая в отношении сереброносности не изучены. В Курчумско-Маралихинском рудном районе учтено, как серебросодержащих, всего лишь 18 месторождений, рудопроявлений и точек минерализации, приуроченных к отложениям эйфельского (13 проявлений) и ордовикского возрастов. Наибольшее количество серебросодержащих месторождений и рудопроявлений относится к медному (8) и золоторудному (8) типам и лишь 2 мелкие серебросодержащие точки относятся к полиметаллическому профилю рудной минерализации. В иных породах серебросодержащих проявлений не отмечено, что, безусловно, является следствием крайне слабой изученности известных месторождений и рудопроявлений на этот металл. В проявлениях редкометального профиля серебро не учитывалось. Никаких прогнозов на серебро предшественники не дают.

Медьсодержащие минералы. Эти минералы встречены в ходе геолого-съемочных работ масштаба 1:200000 в небольших количествах и обычно были расположены близ месторождений и точек медного оруденения в коренном залегании. Медные минералы в рыхлых отложениях представлены обломками малахита в единичных зернах. Встречены они в единичных шлихах рассеяния в долинах рек, берущих свое начало в пределах Северо-Восточной зоны смятия. Источником питания малахита рыхлых отложений являются, вероятно, кварцевые жилы с вкрапленностью халькопирита и малахита.

Шеелит. Шеелит на территории исследований распространен очень широко. Из 759 шлихов, содержащих полезные компоненты, он встречен в 456 шлихах. На планшете выделяется несколько участков, где наблюдаются повышенные содержания шеелита:

- 1 верхнее течение реки Кора-Джайлау с притоками;
- 2 урочище Сарлытан.

На этих участках в шлихах наблюдается повышенное содержание шеелита, которое изменяется от 50 знаков до 70-80% от немагнитной фракции. Геологическое строение этих участков сходно. Они сложены массивами гранитоидов калбинского комплекса, которые прорывают вулканогенно-осадочные породы различного возраста. В приконтактных частях этих гранитоидов широко развиты кварцевые жилы, которые, по всей вероятности, и дают при разрушении скопления шеелита. На остальной территории единичные знаки шеелита в шлихах хотя и встречается повсеместно, но также приурочены, преимущественно, к районам развития гранитоидов. В песчано-

сланцевых отложениях шлихи с шеелитом редки. Авторы работ указывают на то, что реки и ручьи района имеют горный характер и поэтому ожидать образования россыпей нельзя. В тоже время возможны в районе находки шеелита в коренном залегании в приконтактовых частях калбинских гранитоидов на вышеуказанных участках.

Базовисмутит. Единичные знаки базовисмутита встречены на хребте Уш-Кур-Мын-Кер, по реке Богомоюс. Наблюдается определенная пространственная приуроченность базовисмутита к породам култабарской свиты и гранитным интрузиям второй фазы калбинского комплекса. Базовисмутит связан, по-видимому, с кварцевыми жилами, несущими минералы висмута. Это подтверждается тем, что пробы из кварцевых жил в гранитах по спектральному анализу, содержат висмут.

Свинец. В районе установлено пять ореолов рассеяния свинцовых минералов. Церуссит и галенит встречаются в шлихах совместно. Свинцосодержащие минералы установлены на реке Богомоюс при выходе ее из ущелья - 2 шлиха.

Из тридцати проб, взятых в бассейне реки Чаганаты вне площади Лицензии №156-EL, все заражены минералами свинца. В большинстве проб из рыхлых отложений ручья Каска-Булак (приток реки Чаганаты) установлено содержание церуссита в шлихах до 95% от немагнитной фракции. Помимо церуссита присутствуют галенит и пироморфит при явном преобладании последнего. За исключением долины реки Чаганаты коренные источники питания рыхлых отложений минералами свинца до настоящего времени не известны. Интенсивная зараженность рыхлых отложений ручья Каска-Булак свинцовыми минералами объясняется тем, что в его верховьях, за пределами исследуемой территории, расположено Орловское золотополиметаллическое месторождение. Месторождение располагается в пределах северо-восточной зоны сматия и представлено серией рудоносных кварцевых жил и линз.

Марганец. Минералы марганца в рыхлых отложениях представлены вадом. В районе отмечена область заражения минералами марганца рыхлых отложений в бассейне левого притока реки Кора-Джайлау.

Киноварь. Минерал встречен в трех шлихах, которые пространственно приурочены к тектоническим нарушениям.

Минералы редких земель представлены в шлихах монацитом и ксенотимом.

Монацит. Монацит на территории распространен достаточно широко. Он обнаруживает определенную приуроченность к гранитоидам Калбинского комплекса, с которыми он связан пространственно и генетически.

Монацит сосредоточен:

- 1 в хребте Уш-Кур-Мын-Кер;
- 2 в урочище Сарлытам;
- 3 на юго-востоке оконечности гор Кой-Тас.

На этих участках он приурочен к массивам гранитоидов, в которых встречается, как акцессорный минерал. Протопочки из гранитов содержат значительное количество монацита. Кроме вышеуказанных участков, выделяются участки, где монацит не обнаруживает видимой связи с гранитоидами. Один из них — это участок - ручей Каска-Булак. Концентрация монацита на этом участке высокая. Образование монацита на этом участке связано, по всей вероятности, с тектоническими нарушениями. Большого значения в районе монацит не имеет.

Ксенотим встречен в 74 шлихах в ходе геолого-съёмочных работ масштаба 1:200000. Все они концентрируются по ручьям с хребта Уш-Кур-Мын-Кер. Этот минерал генетически связан с гранитами массива Уш-Кур-Мын-Кер и широко развитыми в них пегматитами. В гранитах и пегматитах ксенотим встречается как акцессорный минерал.

Поиски месторождений полезных ископаемых проведены в ходе геолого-съёмочных работ масштаба 1:50000 в течении 1977-1981г.г. методами шлихового опробования на территории, частично входящей в площадь Лицензии №156-EL. По результатам шлихового опробования геологами составлены карты распространения традиционных рудных минералов (I группа), железосодержащих (II группа - гематит, ильменит, магнетит, пирит), метаморфических и акцессорных (III, IV группы - дистен, ставролит, корунд, силлиманит, шпинель, турмалин, гранат, эпидот, апатит).

Шеелит. Среди минералов первой группы самым распространённым является шеелит. Шеелит присутствует в шлихах почти на всей территории. Максимальное количество шеелита отмечено в среднем течении реки Давыдовка (до 1,5г/м³), в непосредственной близости к площади Лицензии №156-EL. В пробах протопочках шеелит обнаружен только в единичных знаках в гранитизированных породах, в гранитах Шаганаты и Уш-Кур-Мын-Кер, в кварц-мусковитовых сланцах, в дистеновых кварцитах. Предшественники указывают, что, возможно, источником данного минерала являются *маломощные кварц-полевошпатовые прожилки*.

Монацит. Вторым по степени распространенности является монацит, встреченный в тех же площадных пределах, что и шеелит. Весовое количество этого минерала установлено в пробах, взятых с ручьев, дренирующих пегматитовые жилы и кварц-мусковитовые сланцы. В пробах - протопочках обнаружено максимальное содержание монацита: в пегматитовых жилах — 71,0г/т, в кварц-мусковитовых сланцах — 108,0г/т, в дистеновых кварцитах — 68,0г/т. В остальных породах монацит присутствует, как акцессорный минерал при содержании единичных знаков.

Базовисмутит. Следующим наиболее распространённым минералом в районе является базовисмутит, который отмечен, в основном, в шлихах, отобранных, преимущественно, на листах М-45-113-В, М-45-125-А вне пределов площади работ. Кроме пегматитов единичные знаки базовисмутита обнаружены в гранитах и кварц-мусковитовых сланцах, причем в одной

пробе-протолочке, отобранной по гранитам Шаганаты, содержание данного минерала достигает 21,0г/т.

Барит находится в ряду наиболее распространённых минералов первой группы. Барит отмечен в гранитах Шаганаты – до 13,0г/т.

Галенит (церуссит), сфалерит, малахит, халькопирит встречаются сравнительно редко и только в виде знаков.

Сфалерит обнаружен в двух пробах в верховьях реки Сеннушка, в непосредственной близости к площади работ.

Золото обнаружено в виде знаков - мелких пылевидных пластиночек вне площади работ.

Флюорит отмечен в виде единичных знаков в пробах, отобранных в местах развития пегматитов и кварц-полевошпатовых прожилков среди двуслюдяных сланцев. Кроме пегматитов, флюорит обнаружен в гранитизированных двуслюдяных сланцах, в гранитах Шаганаты и Уш-Кур-Мын-Кер до 126,0г/т, в кварц-мусковитовых сланцах установлены знаки.

Оранжевый встречен в виде знаков в шлихах, отобранных в районе пегматитовых жил. В одной пробе, взятой на ручье в юго-западном углу листа М-45-113-В, содержание оранжевого составляет 5,0г/м³. В самих пегматитах оранжевый присутствует в виде единичных знаков.

Киноварь обнаружена в виде единичных знаков в пробах, взятых, в основном, в пределах листа М-45-113-В из ручьев, дренирующих зоны мелких разрывных нарушений.

Минералы второй группы (магнетит, ильменит, гематит) встречены в шлихах, практически, на всей территории, но в весовых количествах их площадное распространение крайне неравномерное, причем чаще всего встречается гематит. Поставщиком данных минералов в рыхлые отложения являются все без исключения породы района.

Гематит, в основном, сопутствует магнетиту (часто в качестве мартита).

Ильменит на площади распространен крайне неравномерно. Четко выделяются два участка преобладающего распространения данного минерала. Это - район реки Кора-Джайлау - урочище Каска-Булак и левого крайнего притока реки Давыдовка.

Особенно четко выделяется по наличию железосодержащих минералов район урочища Каска-Булак (северо-восточный угол листа М-45-125-Б). На участке в весовых количествах отмечен только ильменит. Псевдоморфозы лимонита по пириту, распространенных повсеместно, в шлихах встречены только в небольших количествах до 10,0г/м³. В протолочках пирит, как минерал, обнаружен во всех породах, развитых в районе.

Наиболее распространённым минералом третьей группы является турмалин, практически, отмеченный во всех шлихах. Высокие концентрации данного минерала обнаружены лишь в следующих местах: в районе среднего

течения реки Давыдовка – до $60,0\text{г/м}^3$ (ореол механического рассеяния), между рекой Кора-Джайлау и урочищем Каска-Булак – до $10,0\text{г/м}^3$, на ручье Демкин – до $20,0\text{г/м}^3$. Источником турмалина, вероятно всего, является кварц-полевошпатовые жилы с данным минералом. Некоторые из них обнаружены во время площадных работ масштаба 1:50000 в районе реки Давыдовка.

Минералы третьей группы дистен, ставролит, андалузит, корунд и шпинель являются наиболее важными компонентами шлихов. Наиболее распространенным минералом является дистен. В единичных пробах дистен отмечен на реке Кора-Джайлау и реке Давыдовка.

Андалузит встречен в пробах в пределах листа М-45-113-Г.

Корунд в виде единичных знаков отмечен в трех пробах в пределах листа М-45-113-Г, в четырех пробах в бассейне реки Кора-Джайлау. Силлиманит в шлихах встречается крайне редко. Минерал обнаружен в виде единичных знаков только в одной пробе на реке Давыдовка, в одной пробе на реке Кора-Джайлау, в ее среднем течении.

Минералы четвертой группы гранат, эпидот, апатит отмечены в пределах всего района, но высокие концентрации и определенные ассоциации они образуют только на отдельных участках. Так, например, высокое содержание граната (от $100,0\text{г/м}^3$ до $1500,0\text{г/м}^3$) приурочено к району реки Давыдовка и к ручьям, дренирующим пегматитовые поля.

Максимальное содержание апатита (от $2,0\text{г/м}^3$ до $100,0\text{г/м}^3$) обнаружено в шлихах, отмытых, в основном, в пределах бассейна реки Кора-Джайлау и на ручьях, дренирующих пегматитовые поля.

Результаты шлихового опробования в районе и, в том числе, на листах М-45-125-Б-а, б сводятся к следующему:

1 Редкие ореолы таких рудных минералов, как галенит, малахит и отдельные шлихи, содержащие эти минералы, непосредственно, отмечают известные медные и полиметаллические проявления, многочисленные медные проявления в кварцевых жилах и сланцах катунской свиты.

2 Прослежена отчетливая зависимость между распределением железосодержащих минералов и характером магнитного поля района. Так полоса магнитных аномалий района приурочена к метаморфическим породам, содержащим повышенное количество магнетита, и соответствует его широким ореолам механического рассеяния.

3 Обнаружение в шлихах таких минералов как дистен, ставролит, андалузит, силлиманит, корунд, шпинель, гранат является одним из факторов при установлении в районе границ определенных фаций метаморфизма.

Частота встречаемости минералов в шлихах и распределение их по группам приведены в нижеследующей таблице.

Таблица 3.2 Частота встречаемости минералов в шлихах и распределение их по группам в районе

Свита	Фация метаморфизма	Золото			Медь			Свинец, цинк			Железо	Слюдистые пегматиты	Дистен
		Жилы кварцевые	Минерализованные зоны	Всего	Жилы кварцевые	Минерализованные зоны	Всего	Жилы кварцевые	Минерализованные зоны	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
{1-3 kt?	зеленых сланцев	5	3	8	9	12	21						
{1-3 sg2?	Эпидот амфиболитовая + диафторез	13	23	36	41	24	65						
{1-3 sg1?	дистеновых сланцев + метасоматоз	8	15	23		1	1		1	1	1	6	1
	Всего	26	42	68	50	38	88		2	2	2	6	1

Проявления золота и цветных металлов в коренных породах в районе тяготеют к Северо-Восточной и Маркакольской зонам смятия. Они представлены: в центральной части района Орловским месторождением, рудопроявлением Тюю-Май, на западе рудопроявлениями Нижнее – Верхнее Теректы, месторождением Александровское. Урунхайское и Кок-Джитинское рудопроявления приурочены к ядерной части Сарлытанской антиклинали и соответствуют уровню точек минерализации. Все вышеперечисленные объекты недропользования находятся на сопредельных площадях вне территории работ.

Полиметаллы (свинец, цинк)

В подавляющем большинстве случаев это проявления жильного типа. Жилы, как правило, кварцевые, небольшой мощности от нескольких сантиметров до метров первого десятка, чаще согласные со вмещающими породами. Рудная вкрапленность редкая. Содержание цинка в штучных пробах, проанализированных спектральным анализом, составляет от 0,1% до 1,0%

Медь

В подавляющем большинстве случаев это рудопроявления жильного типа. Жилы, как правило, кварцевые, небольшой мощности от нескольких сантиметров до метров первого десятка, чаще согласные со вмещающими

породами. Рудная вкрапленность редкая. Рудные минералы представлены халькопиритом, малахитом, минералами блеклых руд, очень редко лазуридом.

Малахит иногда встречается в виде натеков по плоскостям сланцеватости в сланцах и песчаниках. Зоны окварцевания всегда тяготеют к площадям интенсивного рассланцевания пород, разломам, иногда к участкам контактов осадочных и изверженных пород.

Точки медного оруденения, преимущественно, сосредоточены в кабинской свите, где группируются вдоль Кара-Кабинского разлома. Небольшое число их встречено вдоль разломов Северо-Восточной зоны смятия. В ходе поисковых маршрутов и опробования коренных пород при геолого-съёмочных работах масштаба 1:200000 было установлено коренное проявление медного оруденения.

Точка №11. Расположена на правом берегу реки Кара-Джайлау в ее среднем течении. Темно-серые биотитовые роговики прорваны дайкой кварцевых порфиров. Мощность дайки 2,0м, падение на северо-восток - 45° под углом 60°. Протяженность – 10,0м. Роговики и дайки рассланцованы и пронизаны тончайшими кварцевыми жилками с примазками малахита по плоскостям сланцеватости.

Во всех этих рудных точках содержание полезных компонентов относительно небольшое. Содержание элементов в штучных пробах, проанализированных спектральным анализом, составляет: свинца и цинка - тысячные доли процента, меди от 0,3% до 1,0%. Как уже указывалась, все эти точки располагаются цепочкой близ Кара-Кабинского разлома, срезающего юго-западное крыло крупной синклинали того же наименования и залегают в зоне дробления образовавшейся около него. Эта цепочка точек медной минерализации вытянута в северо-западном направлении согласно с простиранием этого разлома. Вмещающими оруденение породами являются рассланцованные песчаники кабинской свиты. Оруденение в них представлено примазками медной зелени, располагающейся по сланцеватости. Размеры большинства точек значительны, хотя содержание меди и невелико. Вышеописанное положение рудных точек говорит о том, что Кара-Кабинский разлом, являлся подводящим каналом для растворов для рудных тел, которые при благоприятных условиях могут дать промышленные концентрации сульфидов меди в этом районе. Поэтому авторы предшествующих работ зону дробления рассматривают, как перспективную. Кроме вышеописанных точек в кабинской свите залегают кварцевые жилы, несущие сульфиды меди. Эти жилы также приурочены к тектоническим нарушениям.

Благородные металлы

Золото. На территории исследуемого района основным объектом изучения и добычи являлось золото. До 1917г. разработка золота велась в небольших масштабах разрозненными старательскими артелями.

Поиски золота проводились следующими методами:

1 метод визуального наблюдения и отбор штуфных проб на спектральный анализ из коренных пород попутно с геологической съемкой.

2 отбор шлиховых проб по руслам ложков, ручьев и рек, также с террас рек и склонов.

3 прослеживание выявленных рудных тел при помощи горных выработок и детального шлихового, штуфного и бороздового опробования.

В результате геолого-съемочных работ масштаба 1: 200000 положение Юго-Восточного Примаркаколя в региональных геологических структурах и его металлогеническая специализация были четко сформулированы геологами прошлых лет: юго-западная часть площади, ограниченная с северо-востока Северо-Восточной зоной смятия, принадлежит полиметаллическому поясу Рудного Алтая и здесь наибольшее значение имеют руды цветных металлов. Северо-восточная часть площади относится к редкометальному поясу Горного Алтая и там следует искать редкометальные проявления. Эти закономерности на долго определили узкую направленность поисковых работ в пределах изучаемой площади. В том же плане велась доразведка издавна известного Орловского месторождения, хотя его открытие и последующая добыча были направлены на золото, а не на полиметаллы, которые золоту сопутствуют.

По результатам литогеохимических и геолого-съемочных работ 1977-1981г.г. масштаба 1:50000 детализационные работы проведены на участке Каска-Булак с целью поисков золотоносных кварцевых жил и на флангах Орловского золотополиметаллического месторождения, непосредственно прилегающих к площади Лицензии №156-EL.

Практическим опытом проведения геологических поисков установлено, что на периферии зоны базификации, представленной породами зеленосланцевой фации метаморфизма, могут формироваться концентрации тонкодисперсного высокопробного золота. Таким условиям удовлетворяют западный склон горного хребта Туйе-Майнак и правые борта реки Богомоюс с впадающей в него реки Кора-Джайлау (М-45-125-Б). На этом участке также была сгущена сеть поисковых маршрутов с коренным опробованием и отбором шлиховых проб.

Таким образом, до 1977г. поиски золота на площади не проводились и знаки его проявления, за исключением Орловского месторождения, нигде не были описаны.

В результате работ 1977-1981г.г. установлено, что знаки золоторудных проявлений широко распространены и представлены двумя типами минерализации: 1) золото в ассоциации с висмутом и редкими металлами; 2) золото в ассоциации с медью.

Золотовисмутовые ассоциации района тяготеют к своду и внутреннему южному замыканию Сарлытанской антиклинали, сложенному осадками нижней подсвиты с интенсивно проявленными процессами гранитизации, пегматитообразования, кислотного выщелачивания и диафтореза. Породы превращены в двуслюдяные, кварц-мусковитовые сланцы с прослоями

кварцитов, большим количеством кварцевых, кварц-полевошпатовых, пегматоидных жил и тонких прожилков. Золото и сопровождающая его висмутовая и редкометальная минерализация локализуется как в прожилках, так и во вмещающих породах, благодаря чему получает отчетливо отражение в характере геохимического поля. Золото тонкораспыленное, в шлихах отмечается редко и было обнаружено при проведении коренного опробования в пределах ореолов висмута.

В результате работ 1977-1981г.г. установлено, что в районе как медная, так и золотоносная минерализация сосредоточены не только в кварцевых жилах, но и во вмещающих породах со слабой сульфидной вкрапленностью. Визуально удастся обнаружить только знаки медных проявлений в виде убогих включений халькопирита и налетов малахита. Размеры проявлений не превышают по мощности 1,0-2,0м и по протяженности 10,0м. Чаще это серия гнезд, размером 20 x 30см, соединенных тонкими прожилками. Характер минерализации и максимальное содержание полезных компонентов на мощность до 10см довольно однотипны: меди до 1,0%, свинца до 0,7%, цинка до 0,2%, молибдена до 0,001%, серебра до 1,0г/т.

Повышенное содержание никеля, кобальта и хрома и приуроченность точек к биотит-полевошпат-амфиболовым разностям свидетельствует, видимо, о геологической связи медных проявлений с породами основного состава.

Незначительные размеры медных минерализованных зон, крайне рассеянный, неравномерный характер вкрапленности, низкое содержание и проведенные в 1978-1979г.г. специализированные оценочные работы являлись основанием для отрицательной оценки такого типа минерализации на медь. Однако в связи с выявлением медной минерализации с золотом, отношение к этому типу было пересмотрено.

Золото обнаружено при целенаправленном опробовании коренных пород. Золото настолько тонкое, что в шлихах не обнаруживается, хотя сеть шлихового опробования на участке была сгущена. Содержание золота в породах составляет, преимущественно, 0,005-0,01г/т, реже 0,01-0,03г/т, в единичных случаях - 3,0г/т (точка 5762, левый борт ключа Долгий, в районе устья), на территории Лицензии №156-EL. Авторы работ 1977-1981г.г. отметили, что повышенное содержание золота характерно для точек с видимой медной минерализацией.

В 1979г. на хребте Туе-Майнак обнаружено рудопоявление меди. Проявление Тюю-Май по завершению работ в 1977-1981г.г. представляло собой зону, мощностью около 40,0м и протяженностью до 120,0м во вмещающих породах: тесно переслаивающих, местами слегка брекчированных полевошпат-хлорит-серицитовых сланцев с зеленой слюдкой и бурыми охрами, серых кварцитов. В породах залежали многочисленные согласные кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы мощностью до 0,50м с бедной вкрапленностью халькопирита и галенита. По данным спектрального и спектрозолотометрического анализов в породах отмечено было повышенное

содержание свинца, меди, висмута, мышьяка и золота. При этом медь и свинец тяготеют, преимущественно, к кварцевым жилам и гнездам интенсивно заохренных пород (содержание свинца 0,3%, меди 0,8%, на мощность 0,30м; меди 0,12%, свинца 0,3% на мощность 0,50м). Повышенное содержание висмута, мышьяка и ассоциирующего с ними золота приурочено, как кварцевым жилам, так и кварцитам. Содержание золота в последних 0,005г/т на мощность 1,50м, а в кварцевых жилах - 0,01г/т и 0,06г/т на мощность 0,50м и 0,30м. Повышенное содержание никеля, кобальта и хрома свидетельствуют об участии в разрезе пород основного состава.

Проявление Тую-Май по мнению авторов работ 1977-1981г.г. самостоятельного практического значения не имеет. Площадь, вмещающая этот объект, может быть рассмотрена как потенциально перспективная и требующая доизучения в связи с широким развитием на площади выявленного нового типа золотомедной минерализации.

Работы по дальнейшему изучению рудопроявления Тую-Май и сопредельных к нему площадей, включая Орловское месторождение, проведены в течение 1990-1992г.г. в составе поисковых работ масштаба 1:10000 на территории, получившей название участок Орловский.

Орловский участок

Орловский участок расположен в двух километрах к юго-западу от одноименного поселка на северо-восточном залесенном и юго-западном, довольно хорошо обнаженном склоне хребта Туйе-Майнак. С юго-запада участок ограничен реками Кора-Джайлау - Богомоюс, с северо-востока - Орловской долиной. Изученная площадь составляет 40,0км², населенные пункты отсутствуют, единственная дорога вдоль рубежа инженерных сооружений и заграждений разделяет участок на две неравные части.

На участке Орловском основное внимание обращалось на поиски зон гидротермальных изменений и выделение кварцево-жильных зон, изучение степени их минерализации.

Горные работы (проходка шурфов сечением 1,25м² глубиной до 5,0м и канав) были проведены на участке Орловском для вскрытия и опробования кварцево-жильных зон (месторождение Орловское, район штольни №2), их прослеживание по простиранию и проверки геохимических аномалий, выявленных литогеохимической съемкой. Горные работы также использовались для поисков погребенных россыпей. Горные выработки располагались на отдельных профилях, ориентированных в крест простирания зон и геологических структур с расстояниями между выработками в профиле 20,0-50,0м. Применение горных выработок ограничивалось, с одной стороны, недоступностью для автотранспорта южной части участка (район рудопроявления Тую-Май). А с другой – широким распространением неогеновых глин и курумников на склонах хребта.

Шлиховое опробование. По известным водотокам шлиховые пробы отбирались из копуш глубиной 30-80см в русловой или пойменной части. Кроме того, отбор шлиховых проб производился в некоторых шурфах из приплотиковой части вертикальной бороздой. В пробу поступал материал из борозды с интервала глубины шурфа 0,2-0,6м. Вес проб изменялся от 5,0кг до 16,0кг. Промывка производилась в деревянном лотке с предварительным отмучиванием и доводкой до черного шлиха. Шлихи упаковывались в бумажные пакеты и этикетировались. Всего было отобрано и промыто 129 проб, в том числе 41 проба из шурфов.

Геохимические работы и опробование выполнялись согласно проекту и включали литогеохимическую съемку с опробованием коренных пород по сети 200х100м, отбор проб в маршрутах и составление геолого-геохимических разрезов (профилей).

Литогеохимическая съемка по вторичным ореолам рассеяния и магнитная съемки осуществлялась на участке Орловский по сети 200х20м. Расстояние между профилями не всегда выдерживалось по причине очень плохой проходимости. Пробы отбирались с одновременной разбивкой профиля. При отборе проб составлялся абрис профиля с нанесением элементов геологической обстановки, ландшафтно-геохимических условий и так далее. Материал проб помещался в бумажные пакеты после просеивания через сито с диаметром отверстий 1,0мм непосредственно на точку.

Орловский участок находится в пределах развития метаморфизованных осадочных пород верхней подсвиты кабинской свиты. Они представлены довольно однообразной толщей серых, зеленовато-серых, редко темно-серых кварц-полевошпат-хлоритовых, хлорит-серицитовых, кварц-полевошпат-биотитовых и двуслюдяных сланцев, первичный состав которых визуальнo не всегда однозначно определяется. Микроскопически в них установлены бластоалевритовые и бластосаммитовые структуры с наложенной микролепидобластовой; сланцеватые, пятнистые и микроплочатые текстуры. Обломки в песчаниках состоят, преимущественно, из кварца и полевого шпата; цемент кремнисто-глинистый; в качестве примесей отмечены апатит, циркон, сфен, турмалин, ильменит, гематит, иногда магнетит. В какой-то мере условно разрез разделен на две толщи.

Первая прослеживается в юго-западной части площади. Здесь преобладают кварц-полевошпат-биотитовые и мусковитовые, реже хлоритсодержащие сланцы, характерной особенностью которых является присутствие субсогласных маломощных тел амфиболитов. Степень изменения амфиболитов столь велика, что их первичная природа устанавливается, в основном, косвенно по минеральному составу (амфибол 40%, основной плагиоклаз 15%, эпидот 40%, кварц 5%, примеси ильменита, магнетита), по химическим особенностям (силикатный анализ), физическим свойствам и редким реликтам габбровой структуры. Вторая толща представлена, преимущественно, кварц-полевошпат-хлорит-серицитовыми и хлоритовыми сланцами с маломощными линзовидными прослоями фиолетовых

гематитосодержащих алевролитов на северо-востоке. Размеры линз не превышают 10х50м.

Интрузивные породы участка, кроме описанных выше амфиболитов, представлены гранитами и плагиогранитами, слагающими северо-восточный контакт массива Уш-Кур-Мын-Кер. Макроскопически граниты представляют собой розовато-серые мелко-среднекристаллические разности, неравномерно раскристаллизованные. Контактное ороговикование пород выражено неотчетливо, но в экзоконтакте массива прослеживается протяженная зона гранитизации, шириной до 700м, в целом согласная общему простиранию пород. Этот процесс проявился в новообразовании порфиробласт полевого шпата, реже кварца, которые накладываются на рассланцевание, а также кварц-полевошпатовых кварцитоподобных прожилков, мощность которых варьирует от первых сантиметров до первых метров. В целом среднее содержание элементов близко к кларкам основных пород, иногда превышая их для свинца, цинка, кобальта, никеля и хрома. Устойчиво понижены содержания ниобия. Геохимические особенности гранитов близки к сланцам первой толщи. Исключением является лишь характерное для гранитов повышение содержания молибдена и понижение у хрома.

Осадочные породы первой толщи, содержащие прослой амфиболитов и испытавшие гранитизацию, отличаются широким диапазоном изменения магнитной восприимчивости, повышенной плотностью. Слюдисто-хлоритовые сланцы второй толщи практически немагнитны. Для амфиболитов значения магнитной восприимчивости изменяются от 19 до 3400 единиц CGSM и средней плотностью 2,8г/см³ при колебаниях 2,72-2,95г/см³. Граниты слабомагнитны и плотность их минимальна (2,59г/см³). Поляризуемость сопоставима для всех разностей, минимальна для амфиболитов.

Магнитное поле Орловского участка четко подразделяется на две части. Юго-западная часть характеризуется протяженной полосой знакопеременных аномалий ΔT интенсивностью от 300 до +700нТл, северо-восточная – спокойным без аномальным полем.

Учитывая геологическое строение участка и физические свойства слагающих его пород можно с уверенностью утверждать, что зона магнитных аномалий соответствует поясу измененных пород основного-среднего состава, который прослеживается от Катонской долины на северо-западе до границы с КНР на юго-востоке. По мнению геофизиков ПГРЭ, положительные аномалии характерны для магнитных пород с индуцированной остаточной намагниченностью, а отрицательные обусловлены обратной намагниченностью, связанной либо с интенсивной проработкой пород вторичными процессами, либо с изменением пространственного положения амфиболитовых тел в результате тектонической деятельности. По результатам интерпретации установлено, что углы падения аномалиеобразующих тел крутые (50-70°), причем в западной части площади – юго-западные, а в восточной – северо-восточные. По результатам смещения аномалий выделена

серия, предположительно, разломов субмеридионального и субширотного направления.

Залегание пород Орловского участка в целом моноклинальное с падением к северо-востоку (азимут 40-60°) под углом 30-70°. Породы рассланцованы, направление рассланцевания зачастую повторяет слоистость пород, хотя не исключено, что в ряде случаев ее затушёвывает. На общем фоне моноклинально залегающих пород выделяются мелкие флексурные изгибы и складки различных порядков, вплоть до плейчатости. Заметно усиление мелкой складчатости наблюдается в полосе шириной около 400-500м вдоль дешифрируемого в центральной части площади тектонического нарушения северо-западного простирания.

Метаморфические преобразования пород происходили, по-видимому, в несколько этапов. В результате регионального метаморфизма породы преобразованы в метаморфические сланцы и амфиболиты. В них накладываются процессы гранитизации и гидротермальных изменений, причем последние проявились широким развитием кварцевых жил и рудной минерализации. На участке выделяется несколько генераций кварцевых жил, которые различаются по мощности, соотношению с вмещающими породами, характеру и степени минерализации.

Первый тип. Почти повсеместно в сланцах распространены маломощные (до 0,1-0,2м) короткие кварцевые жилы протяженностью в первые метры, быстро смещающиеся тонкими прожилками. Они обычно не несут сульфидной минерализации и совершенно не обохрены. Жилы и прожилки этого типа залегают согласно с рассланцеванием.

Ко второму типу отнесены крайне неправильные кварцевые жилы мощностью до 0,5-0,8м, чередующиеся по простиранию с прожилками, в свою очередь, переходящими в линзовидные гнезда жильного кварца. Эти жилы и прожилки содержат наряду с кварцем железистый карбонат. В их зальбандах широко развиваются лимонитовые охры, а в кварце устанавливается вкрапленность и прожилки сульфидов меди и железа. В других случаях минерализация в них отсутствует. Они часто формируют согласные с рассланцеванием жильные зоны мощностью в первые метры – первые десятки метров. Отдельные прожилки и линзы кварца внутри таких зон могут занимать секущее положение. Наиболее обогащенная сульфидами меди жильная зона этого типа изучена на рудопроявлении Тюю-Май.

Третий тип. И наконец, выделяются протяженные (100м и более) одиночные кварцевые жилы мощностью 1,0-6,0м, секущие и согласные, неравномерно зараженные сульфидной минерализацией. Наиболее интенсивная обохренность отмечается в секущих жилах. Часто устанавливается пространственная связь кварцевых жил с телами и горизонтами амфиболитов и слюдисто-полевошпат-амфиболитовых сланцев. Именно к этому типу жил тяготеют рудные концентрации золота, меди и свинца.

К этому типу жил относятся: жила №1 (Свинцовая жила); жила №2; жила точки наблюдения №4174; жила точки наблюдения №4175, жилы точки наблюдения №4198; жила точки наблюдения №405, жилы точки наблюдения №414, жилы точки наблюдения №4158, жилы в западном углу участка (точки наблюдения №№657, 1527, 4143) и некоторые другие.

Жильный кварц Орловского золотополиметаллического месторождения визуально состоит из замутненного мельчайшими точечными включениями зерен кварца, содержащих неправильные образования малахита, азурита, дендритовые вроски рудного материала, крупные зерна апатита и неизвестного карбоната, тесно связанного со скоплениями рудных зерен. К сожалению, более детальных анализов оруденения кварцевых жил не проводилось.

Рудная свинцово-медная и золотая минерализация участка тесно ассоциирует с кварцево-жильными образованиями, которые группируются на площади в виде полей или зон. Наиболее крупные рудные проявления участка представлены месторождением Орловское, рудопроявлением Тюю-Май, зоной штольни №2 и некоторыми другими.

Рудопроявление Тюю - Май

Рудопроявление Тюю-Май расположено в южной части участка на юго-западном склоне хребта Туйе-Майнак (район точек наблюдения №№652-654, 745-746, 1524, 1510), вне пределов Лицензии №156-EL.

В строении площади рудопроявления принимают участие кристаллические сланцы первой толщи кабинской свиты. Среди них выделяются полевошпат-биотитовые, полевошпат-амфиболовые и серицит-хлоритовые разности. Для участка рудопроявления характерно присутствие среди существенно слюдистых сланцев частых горизонтов и тел хлоритизированных амфиболитов, связанных переходами с амфиболовыми сланцами. В структурном отношении преобладающим является моноклиналиное залегание пород участка с крутым падением на северо-восток под углами 50-70°. Отмечаются слабо выраженные флексурные подвороты пластов по простиранию. Среди кристаллических сланцев рудопроявления прослеживается зона сближенных согласных кварцевых прожилков, линз и маломощных жил, интенсивно обохренных, содержащих вкрапленность, гнезда и прожилки окисленных сульфидов. Мощность отдельных прожилков и жил изменяется от первых сантиметров до 0,50м. Протяженность прожилковой зоны, вытянутой в юго-восточном направлении, составляет 500м, ее видимая мощность 20,0-40,0м. Внутри зоны (в ее северо-западной половине) выделяется полоса обохренных, интенсивно малахитизированных сланцев шириной до 30,0м и протяженностью по простиранию 250,0м. Малахит, реже азурит, в виде плотных, землистых, иногда натечных масс концентрируются вдоль плоскостей рассланцевания и контактов кварцевых прожилков. Далее, на юго-восточном продолжении зоны, минералы меди встречаются спорадически в зальбандах кварцевых жил.

На участке проведено детальное опробование зоны по 6 профилям. По результатам опробования пунктирной бороздой обнажений в профиле III, ориентированном вкрест простирания зоны, было установлено содержание меди от 0,1% до 2,75% в интервале суммарной мощности 31,0м. Кроме того, в пробах обнаруживается повышенное содержание золота (0,1-0,5г/т), свинца (0,003-0,035%), цинка (0,02-0,3%), серебра (2,0-40,0г/т), молибдена (0,002-0,005%), висмута (0,0005-0,003%).

За пределами кварцево-жильной зоны на рудопроявлении встречены одиночные кварцевые жилы, представляющие определенный интерес для поисков.

В южной части участка помимо рудопроявления Тюю-Май распространены золотомедные проявления, особенностью которых является их приуроченность к сравнительно крупным единичным жилам.

Результаты литогеохимической съемки и шлихового опробования

Литогеохимической съемкой на участке выявлены многочисленные мелкие и слабо контрастные ореолы меди, цинка и свинца; более редкие ореолы золота, висмута, серебра и молибдена. Наиболее интересные комплексные концентрации металлов в рыхлых отложениях группируются в четырех ореольных полях I-IV. Наибольший интерес представляет ореольное поле IV, на северо-западном фланге которого в 1,7-4,0км находится площадь Лицензии №156-EL.

Ореольное поле IV имеет размеры 4,0х0,8км. Включает в себя более контрастные ореолы золота (0,01-1,5г/т), меди (0,012-0,06%), цинка (0,015-0,02%), свинца (0,003%) при резком преобладании ореолов меди. В геологическом отношении ореольное поле приурочено к полосе наиболее метаморфизованных, подвергшихся гранитизации пород (кварц-полевошпат-биотитовых, полевошпат-амфиболовых сланцев), чередующихся с телами амфиболитов. На юго – востоке поле охватывает рудопроявление меди Тюю-Май, далее к северо-западу, переходящее в серию разрозненных жил кварца, нередко обохренного с примазками малахита и вкрапленностью пирита. В ореольном поле зафиксировано более 10 точек минерализации подобного типа, характеризующихся, главным образом, повышенным содержанием меди (0,1-1,0%) и серебра (0,1-30,0г/т). Повышенные концентрации свинца и цинка (0,003-0,04%) встречаются значительно реже. В метаморфических сланцах содержание этих металлов по данным детального опробования (геолого-геохимические разрезы) редко превышает фоновое содержание.

В пределах рассматриваемого ореольного поля в жильном кварце часто обнаруживается высокое содержание золота (0,2-10,0г/т). Как правило, золотоносный кварц сильно обохрен и включает вкрапленность, гнезда и прожилки сульфидов железа и меди. На северо-западном фланге ореольного поля IV металлометрической съемкой в двух сближенных точках выявлено содержание золота в делювии 0,3г/т и 1,5г/т. Детализацией установлено, что

аномальные точки приурочены к пологой депрессии в сводной части хребта, посреди которой в виде гривки обнажаются хлорит-мусковитые сланцы, пронизанные многочисленными маломощными жилами молочно-белого кварца с пустотами выщелачивания, заполненными бурыми охрами. Мощность жил изменяется в пределах 0,10-0,40м. По простиранию жилы часто переходят в прожилки. В центральной части депрессии, выполненной неогеновыми глинами, пройдено 5 профилей шурфов, по которым опробованы коренные породы и отобраны шлиховые пробы. В сухих логах, расчленяющих депрессию, шлиховые пробы отбирались из закопшек. По данным шлихового опробования единичные знаки золота встречены только в шурфах №№49 и 56, пройденных в непосредственной близости от аномальных точек. Детальное опробование жильного кварца в обнажениях, показало присутствие золота в сотых долях грамм на тонну. Высокая степень опоискованности площади аномалии (по мнению авторов этих работ) дала им возможность говорить об отсутствии объекта, представляющего интерес для дальнейших работ. Высокое содержание золота в пробах авторы объясняют тем, что возможно, пробы были отобраны непосредственно вблизи выхода на поверхность маломощной золотоносной жилы.

Таблица 3.3 – Характеристика рудных тел, зон, терригенных пород сопредельной территории и площади Лицензии №156-EL

Объект недропользования	Административная и географическая привязка, абсолютные отметки, координаты	Точка минерализации, рудопроявление, месторождение полезных ископаемых	Условия залегания, форма, размеры рудных тел или проявлений полезных ископаемых	Качественная характеристика полезного ископаемого
1	2	3	4	5
	Восточно-Казахстанская область 48°37'с.ш. 86°27'в.д. М-45-125-Б Юго-западный склон хребта Туйе-Майнак Отчет №09213 Сопредельная площадь	Рудопроявление	Установлено в 1979г. в процессе поисково-съёмочных работ. Мощность рудной зоны до 40,0м, протяженность 120,0м. Метаморфогенный генетический тип	В породах залегают многочисленные согласные кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы, мощностью до 0,50м с бедной вкрапленностью халькопирита и галенита. По данным спектрального и спектроскопического анализов отмечено повышенное содержание свинца, меди, висмута, мышьяка и золота.

1	2	3	4	5
Рудопроявление Тюю-Май				Содержание свинца 0,3%, меди 0,8%, на мощность 0,30м; меди 0,12%, свинца 0,3% на мощность 0,50м. Повышенное содержание висмута, мышьяка и ассоциирующего с ними золота приурочено, как к кварцевым жилам, так и кварцитами. Содержание золота в последних 0,005г/т на мощность 1,50м, а в кварцевых жилах - 0,01г/т и 0,06 г/т на мощность 0,50 и 0,30м
Точка 5762 левый борт ключа Долгий, в районе устья	Восточно-Казахстанская область 48°37'с.ш. 86°22'в.д. М-45-125-Б Отчет №09213	Точка минерализации		Золото обнаружено при опробовании коренных пород. Золото настолько тонкое, что в шлихах не обнаруживается. Содержание золота в породах составляет, преимущественно, 0,005-0,01г/т, реже 0,01-0,03г/т, в единичных случаях - 3,0г/т. Повышенное содержание золота характерно для точек с видимой медной минерализацией
Точка №11	Местоположение достоверно не установлено. Правый берег реки Кора-Джайлау, в ее среднем течении Отчет №1635		Мощность дайки 2,0м, протяженность - 10,0м, азимут падения 45°, угол падения 60°	Темно-серые биотитовые роговики прорваны дайкой кварцевых порфиров. Роговики и дайка рассланцованы, по плоскостям сланцеватости пронизаны тончайшими кварцевыми прожилками с примазками малахита

Железо

Всего в районе выявлено около пятидесяти точек проявлений железа. В тектонических зонах отмечаются интенсивно ожелезненные породы, пиритизированные и лимонитизированные. Рудные минералы в этих случаях представлены пиритом и гидроокислами железа. Благодаря наличию последних, породы этих зон приобрели буровато – коричневый цвет. Рудные минералы представлены гематитом и продуктами его разрушений. Практического интереса до настоящего времени проявления железа не представляли.

Редкометальное оруденение

Молибден

В подавляющем большинстве случаев это рудопроявления жильного типа. Жилы, как правило, кварцевые, небольшой мощности от нескольких сантиметров до метров первого десятка, чаще согласно залегающие со вмещающими породами. Рудная вкрапленность редкая. Рудные минералы представлены молибденитом. Окварцевание в районе отмечается среди осадочных пород; причем небольшое количество кварцевых жил от общего числа регистрируется в песчаниках и сланцах ордовика (кабинская свита – O_{2+3} , среднекабинская подсвита – O_{2-3} , верхнекабинская подсвита – O_3). Отмечено, что зоны окварцевания всегда тяготеют к площадям интенсивного рассланцевания пород, разломам, иногда к участкам контактов осадочных и изверженных пород. Значительное количество точек проявлений молибдена говорит о перспективности этого района на молибден и необходимости постановки детальных разведочных работ.

Редкометальные проявления танталового и оловянного профилей проявлены, в основном, в юго-западной части антиклинория, в связи с грейзенизированными калбинскими гранитоидами и кварцево-пегматитовыми жилами, залегающими в приконтактных частях интрузивов. Редкие и редкоземельные металлы сосредоточены в рудопроявлениях Азу-Тау и Сазы.

Рудопроявление Азу-Тау расположено в 8,0 км к северу от села Успенка, приурочено к небольшому штоку граносиенитов и представлено комплексной уран-торий-редкометально-редкоземельной минерализацией в альбититах и карбонититах. Рудопроявление Азу-Тау изучено с поверхности и на глубину двумя скважинами. Несмотря на незначительные масштабы оруденения, низкие содержания и отсутствие собственных минералов тантала и ниобия, авторы (Подколзин В., 1962 г., Шатобин А. А., 1962 г., Конников Э. Г., 1962 г., Трипольский, 1968 г.) делают заключение о потенциальной перспективности объекта при рассмотрении его, как комплексного носителя различных типов минерализации.

Рудопроявление Сазы расположено на границе с КНР. Оно представляет собой поле слюдоносных пегматитов с убогой вкрапленностью берилла и эвксенита. При этом характерно, что пегматитовые жилы в северной части

участка расположены, в основном, лишь на водоразделах глубоко врезаемых логов и почти не встречаются в нижней части склонов. Неравномерность площадного распределения пегматитов на участке обусловлена в первую очередь общими структурными особенностями кровли гранитного массива, а именно, погружением его оси в южном направлении.

Гранитоиды массива Уш-Кур-Мын-Кер несут с собой танталовое, литиевое, бериллиевое и урановое оруденение, пространственно связанное с их жильной фацией. Таким образом, данный гранитный массив является одним из «связывающих звеньев» между Калба-Нарымским и Синьцзянским редкометальными поясами. Из редких элементов имеют несколько повышенное содержание ниобий, циркон и иттрий в пегматитовых жилах, концентрирующихся внутри массива Уш-Кур-Мын-Кер в урочище Сазы.

Все вышеперечисленные объекты недропользования находятся на сопредельных площадях вне территории работ.

Цирконий. Цирконий встречается в жильных породах - аплитах, приуроченных к гранитным массивам, в виде мелких кристалликов циркона. Аплиты - обладают светлой окраской, иногда слегка сероватые. Это тонкокристаллические плотные породы, состоящие из калиевого полевого шпата - решетчатого микроклина, кислого плагиоклаза и мелких чешуек мусковита.

Теллур. Из наиболее крупных участков, где наблюдаются повышенные концентрации теллура нужно отметить район хребта Уш-Кур-Мын-Кер. Этот район сложен светлосерыми среднекристаллическими и мелкокристаллическими лейкократовыми биотит-мусковитовыми гранитами, а в юго-восточных частях аплитовидными и аляскиотовыми гранитами. Эти граниты прорваны пегматитовыми жилами и дайками аплитов, широко развитыми внутри массива.

Граниты залегают в виде крупной интрузии прорывающей породы кабинской и култабарской свит. К району распространения гранитов и приурочены наибольшие концентрации теллура в пробах, особенно по ручьям, стекающих с северо-восточной части массива.

По-видимому, несколько повышенные концентрации в хребте Уш-Кур-Мын-Кер связаны с разрушением гранитоидов и особенно жил пегматита. При размыве этих пород акцессории, содержащие соединения теллура и дают вышеуказанные повышенные концентрации в донных осадках. Однако на этом участке, возможно, некоторое повышение теллура в пробах и за счет гидротермальной деятельности в связи с разломами Северо-Восточной зоны смятия.

Несколько повышенные содержания – до $10 \times 10^{-4}\%$ теллура содержатся в пробах, взятых на реке Кора-Джайлау, где также наблюдаются проявления гидротермальной деятельности вдоль Кора-Джайлауского разлома.

Образцы с повышенным излучением пространственно тяготеют либо к гранитоидам, либо к тектоническим нарушениям и именно к тем зонам, где и донные осадки, и пробы воды также дали повышенное содержание теллура.

Уран, радон. По результатам опробования подземных вод на уран и радон, а также учитывая ранее проведенные радиометрические наблюдения, авторы предшествующих работ дают оценку перспектив района на выявление урановой минерализации. Результаты анализов показывают, что уран находится во всех выделенных гидрогеологических подразделениях. По условиям формирования химического состава подземных вод территория относится к зоне выщелачивания с агрессивными и слабо агрессивными водами, в которых уран мигрирует, преимущественно, в форме уранил-карбонатного комплекса. В целом подземные воды бедны по содержанию урана, величина которого не превышает 7×10^{-7} г/л и только для отложений ордовика (кабинская свита), представленных метаморфическими песчаниками и сланцами, характерны содержания от 1×10^{-6} г/л до 3×10^{-5} г/л. Содержание радона в воде крайне низко и не превышает 0,5 аман. В целом район, судя по данным опробования родников, мало перспективен на обнаружение урановых месторождений. Однако в зоне разломов и карбонатных жил в песчано-сланцевых отложениях, возможно, повышенное содержание урана. Авторы работ рекомендуют проверку аномалии в роднике №269, содержание урана в воде которого составляет 3×10^{-5} г/л. Все вышеперечисленные объекты недропользования находятся на сопредельных площадях вне территории работ.

Слюды. Поле слюдоносных пегматитов, выявленных Фрунзенской экспедицией в 1953-1955 г.г. расположены на левом берегу реки Белезек в 3,0-4,0 км к востоку от села Успенка; на водоразделе рек Белезек - Богомоюс; на юго-восточном склоне хребта Азу-Тау и других. Общее количество жил превышает 100, но ослюденение их убогое и практического интереса, как источник слюды, они не представляют. В соответствии с требованиями промышленности пегматиты могут быть использованы лишь для производства эмалей и в стекольной промышленности. Все вышеперечисленные объекты недропользования находятся на сопредельных площадях вне территории работ.

Пегматиты. Использование пегматитов в Южном Алтае в качестве сырья для фарфорофаянсовой промышленности до настоящего времени затруднительно.

Высокоглиноземистое сырье. Проявления высокоглиноземистого сырья обнаружены в процессе геолого-съёмочных работ масштаба 1:50000 в 1977-1981 г.г. Проявления локализованы в толще двуслюдяных гнейсов и сланцев на участках Чубар-Агач в 4,0 км к юго-востоку от села Успенка и на хребте

Азу-Тау в 6,0км севернее этого села в виде гнездовых скоплений почти мономинерального дистена в дистеновых кварцитах. Содержание дистена по данным минералогического анализа до 165кг/т, содержание Al_2O_3 по данным силикатного анализа 20,6-40,6%. Практического значения выявленные проявления не имеют, но при необходимости могут являться обоснованием для постановки поисковых работ. Все вышеперечисленные объекты недропользования находятся на сопредельных площадях вне территории работ.

Каталог золотоносных кварцевых жил участка Орловский приведен в Таблице 3.4 ниже.

Таблица 3.4 – Каталог золотоносных кварцевых жил участка Орловский

№№ п/п	Название жилы	Краткая характеристика	Содержание золота	Содержание металлов- спутников	Рекомендации авторов работ
1	2	3	4	5	6
1	Жила точки наблюдения №571 Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Слабо ожелезненный кварц в жиле протяженностью 30,0м и мощностью 1,0м	3,0г/т	Медь - 0,5%; серебро- 2,0г/т	Практического значения не имеет
2	Жила точки наблюдения №309. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Серия прерывистых жил мощностью 5,0-30,0см прослеживается на 160,0м. Кварц молочно-белый со спорадическими примазками малахита	2,0г/т	Медь до 1,0%; серебро - 5,0г/т	Практического значения не имеет
3	Жила точки наблюдения №4198. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Жила молочно-белого кварца протяженностью 100,0м; мощностью 1,0-3,0м. Кварц неравномерно обохрен с примазками малахита	0,3-3,0г/т	Медь 0,7-1,0%; серебро - 5,2г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
4	Жила точки наблюдения №1349. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Жила мощностью 1,0м молочно-белого обохренного кварца	1,0г/т	Медь - 0,15%	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади работы

1	2	3	4	5	6
5	Жила точки наблюдения №1353. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Молочно-белый кварц, редко содержит вкрапленность халькопирита и примазки малахита. Мощность жилы - 0,70м, протяженность по простиранию 30,0м	1,5г/т	Медь -1,0%; свинец - 0,02%; серебро - 10,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
6	Минерализация точки наблюдения №388. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Тело рассланцованных амфибоитов мощностью 3,0-5,0м с обильными прожилками кварца с малахитом	0,6г/т	Медь - 0,8%; цинк - 0,04%; серебро – 8,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
7	Жила точки наблюдения №405. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Жила мощностью до 2,5м выполнена молочно-белым кварцем со спорадической вкрапленностью сульфидов меди	5,0г/т	Медь -1,47%; серебро - 20,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
8	Жила точки наблюдения №402. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Жила неправильной формы с горизонтальной мощностью до 5,0м, кварц содержит бурые охры и вкрапленность халькопирита	10,0г/т	Медь - 0,3-1,0%; серебро - 20,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
9	Жила точки наблюдения №400? (399?). Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Жила мощностью 10,0см бурого кварца с охрами	5,0г/т	Медь -1,0%; серебро - 20,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
10	Жила точки наблюдения №426. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Жила молочно-белого неравномерно ожелезненного кварца мощностью 1,5м	0,5г/т	серебро - 3,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
11	Жила точки наблюдения №533. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Секущая жила мощностью 0,60м, кварц молочно-белый, редко содержит малахит	0,6г/т	Медь -1,0%; серебро – 6,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади

1	2	3	4	5	6
12	Жила точки наблюдения №534. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Жила молочно-белого кварца мощностью 1,5м с редкими примазками малахита	0,3г/т	Медь - 0,03%	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
13	Жила точки наблюдения №4174. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Жила молочно-белого кварца мощностью 1,5м и протяженностью 50,0м; кварц спорадически обогатен, содержит малахит	0,5г/т	Медь – до 1,0%; серебро – до 6,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
14	Жила точки наблюдения №4175. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Жила белого сливного кварца мощностью 1,2-3,0м протяженностью до 140,0м; кварц слабо обогатен	0,1-10,0г/т	Серебро – до 2,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
15	Жила точки наблюдения №1409. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Жила молочно-белого кварца мощностью 0,60м и протяженностью по простиранию 30,0м; кварц содержит вкрапленность халькопирита и примазки малахита	0,5-8,0г/т	Медь –до 1,0%; цинк - 0,1%; серебро – 30,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади
16	Минерализация точки наблюдения №594. Сопредельная площадь Лицензии №156-EL	Линза рассланцованных амфиболитов с многочисленными прожилками и линзочками кварца с кальцитом. Кварц сопровождается бурыми охрами, примазками малахита и вкрапленностью халькопирита. Мощность линзы 20,0м, протяженность по простиранию 120,0м	1,5г/т	Медь – 1,0%; серебро – 50,0г/т	Рекомендованы поисково-разведочные работы в составе установленной перспективной площади

Поисковые признаки и геологические предпосылки для поисков месторождений полезных ископаемых на территории Лицензии L-№156

Минерагеническая специализация территории – медная, медно-цинковая, медно-золоторудная, редкометальная, золото россыпная. В составе ее выделяются рудные площади: Орловская золоторудная и золото россыпная; Тюю-Майская медно-золоторудная; Кара-Кабинская медно-цинковая; вольфрам-висмутовая с золотом гранитоидов Уш-Кур-Мын-Кер и Шаганаты.

Продуктивными образованиями для россыпных проявлений являются русловые аллювиальные валунно-галечные конгломераты и песчано-гравийные отложения поймы и террас среднего течения рек Кора-Джайлау, Богомоюс. Продуктивными образованиями для медных, медно-цинковых, медно-золоторудных, золоторудных кварцево-жильных проявлений являются песчано-сланцевые породы катунской свиты и эндо- и экзоконтакты интрузий Уш-Кур-Мын-Кер. Продуктивными образованиями для вольфрам-висмутового и оруденения других элементов являются гранитоиды Уш-Кур-Мын-Кер.

Минерагенические зоны в целом характеризуются многопрофильной рудной минерализацией, сформировавшейся в течение длительного времени в различных геодинамических обстановках. Учитывая, что развитие минерации является составной частью истории геологического развития территории и совпадает с ней по времени, то выделение продуктивных минерагенических эпох необходимо проводить с учетом геологического парагенезиса осадочных, вулканогенных, интрузивных и метаморфических формаций с синхронными им или генетически связанными с ними рудными формациями.

В прямой зависимости от литологического состава толщи наложенных процессов находится распределение полезных ископаемых Юго-Восточного Примаркаоля: в зоне базификации в осадочно-вулканогенных отложениях, метаморфизованных в фации зеленых сланцев и диафторированных эпидотовых амфиболитах локализуется золото в ассоциации с медью; в осадочных породах, метаморфизованных в фации дистеновых сланцев с наложенными процессами гранитизации, пегматитообразования и кислотного выщелачивания локализуется золото в ассоциации с висмутом и редкими металлами; свинец и цинк; железо; слюдоносные пегматиты и высокоглиноземистое сырье.

В качестве объекта вероятной промышленной значимости авторы работ 1977-1981г.г. выдвинули золото-медный тип минерализации, для которого четко определены поисковые критерии: осадочно-вулканогенный разрез основного состава; метаморфизм фации зеленых сланцев или диафторированных эпидотовых амфиболитов; приуроченность к периферии зон интенсивной гранитизации; наличие ореолов и полей рассеяния меди,

никеля, кобальта, хрома; наличие положительных магнитных аномалий, которые картируют зоны базификации.

При проведении поисковых работ необходимо тщательно исследовать тип золоторудной минерализации, плохо обнаруживаемый, очень слабо изученный, но потенциально перспективный на промышленный тип оруденения. Следует также иметь в виду, что ультраосновные разности, встречаемые среди квазиофилитовых образований в условиях подобной метаморфической зональности, могут оказаться платиноносными. При проведении поисков необходимо учитывать, как прямые, так и косвенные признаки.

К прямым признакам отнесены выходы полезного ископаемого, наличие рудных минералов в горных породах или в шлихах, ореолы его рассеяния. К косвенным: измененные окolorудные породы, наличие во вмещающих породах жильных минералов, сопровождающих оруденение, геофизические аномалии, ореолы рассеяния элементов - спутников.

Наиболее важным признаком является наличие кварцевых жил, особенно с видимым золотом, древних выработок. Обнаружение выработок затруднительно. Поэтому любые подозрительные впадины, воронки необходимо тщательно обследовать визуально, а в отдельных случаях и горными выработками. Надежными поисковыми признаками являются наличие в кварце и в зонах окварцевания минерализации свинца, меди, арсенопирита, пирита, а также цвет, текстура кварца и степень их тектонической проработки. В большинстве золоторудных кварцевых жилах кварц серого или молочно-серого цвета, трещиноватый с полосчатой текстурой с интенсивной тектонической проработкой зальбандов (фиксируется по глинке трения), слабо минерализован минералами свинца, меди, блеклыми рудами, пиритизирован.

Не менее важным признаком является наличие шлиховых ореолов золота. Вторичные ореолы рассеяния элементов – спутников золота являются важным поисковым признаком. Особенными спутниками золота являются: медь, молибден, висмут, серебро, мышьяк, сурьма, ртуть, свинец. Большинство этих элементов присутствуют и в ореолах вокруг месторождения других металлов. Поэтому этот признак используется лишь в комплексе с другими.

При поисках проявлений золота в рудных телах в кварцитах необходимо обращать внимание на степень минерализованности кварцитов, особенно пиритом и минералами меди, на их тектоническую проработку, интенсивность прожилкового окварцевания.

Четкого литологического контроля в локализации золоторудных кварцевых жил и зон окварцевания нет. Они присутствуют в глинистых сланцах, алевролитах, песчаниках. Однако необходимо отметить, что чаще встречаются кварцевые жилы среди глинистых сланцев и алевролитов.

При проведении поисков на золото необходимо обращать внимание на измененные дайки кислого состава. Золоторудная минерализация в дайках кварцевых порфиров отмечена работами предшественников. Кварцевые порфиры мелкокристаллические светло-серого, со слабым зеленоватым

оттенком и светло-желтого цвета. Местами среди них отмечаются разно ориентированные прожилки белого кварца мощностью от 1,0мм до 3,0см. Макроскопически видимая минерализация в дайках представлена редкой вкрапленностью окисленного пирита.

Источники золота в россыпях. Решение вопроса источников золота в россыпях имеет принципиальное значение для определения направления поисковых работ: при поступлении золота из рудных образований россыпи будут иметь с ними пространственную связь, в связи с чем при размещении линий поисковых выработок необходимо ориентироваться на отрезки пересечения россыпелокализирующих элементов рельефа с золоторудными зонами; при поступлении золота из промежуточных коллекторов пространственной связи россыпей с золоторудными зонами не будет и размещение поисковых линий будет производиться по иным признакам.

Данные о минералогических особенностях руд описанных выше золоторудных объектов разных масштабов свидетельствуют о наличии мелкого и тонкого золота, а также тонкодисперсного золота, связанного в сульфидных минералах. По существующим представлениям, золото таких классов крупности не относится к россыпеобразующим фракциям и не образует промышленных концентраций в речных долинах и может накапливаться во впадинах в области снижения транспортирующей способности водотоков. Для количественной оценки золота мелких, тонких и пылевидных классов на стадии разведки требуется специальное оборудование.

3.5 Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям

Оценка прогнозных ресурсов и подсчет запасов полезных ископаемых по территории Лицензии №156-EL до настоящего времени не производились, за исключением участка Орловский. Площадь Лицензии №156-EL находится на северо-западном фланге участка Орловский. Подсчет прогнозных ресурсов территории Лицензии №156-EL будет производиться, исходя из предположения возможного продолжения рудных структур участка Орловский на исследуемую площадь. Оценка перспективности и прогнозных ресурсов проведены авторами предшествующих работ по участку Орловский по итогам поисковых работ масштаба 1:10000. Из вышеизложенного следует, что на участке Орловском распространено медное и золотое оруденение, тесно ассоциирующее с кварцево-жильными зонами.

Наиболее крупным объектом подобного типа является рудопроявление Тюю-Май. Меденосная зона рудопроявления имеет протяженность 250,0м и на профиле III мощность рудного интервала составляет 4,30м при средневзвешенном содержании 0,83%. В этом случае прогнозные ресурсы меди (Q) по категории P₂ до глубины 200,0м при объемном весе руды 3,0т/м³ определяются по способу экстраполяции (формула I в работе Быховер Н. А. и других, 1982г.) следующим расчетом:

$$Q=250,0\text{м} \times 200,0\text{м} \times 4,30\text{м} \times 3,0\text{т/м}^3 \times 0,83\% = 5354\text{т}$$

На участке, возможно, обнаружение других подобных рудопроявлению Тюю-Май объектов, на что указывает присутствие большого количества жил с медной минерализацией и зон медной минерализации по сланцам с теми же параметрами оруденения, какие были установлены на рудопроявлении Тюю-Май на данном этапе изучения, а также вторичных ореолов рассеяния меди. Это проявления точек медной минерализации №№594; 402; 405; 388; 4198, а также установленные в процессе геолого-съёмочных работ масштаба 1:200000 проявления вне Орловского участка – точки №№2; 3; 5; 8; 9. Интерес представляет контрастный комплексный ореол, включая медь, в районе горы Скала, установленный в процессе геолого-съёмочных работ масштаба 1:50000. Все в совокупности вышеуказанные объекты по своим запасам могут быть промышленными. Таких перспективных объектов может быть 11. Таким образом, прогнозные ресурсы меди (Q) по категории P₃ до глубины 200,0м при объемном весе руды 3,0т/м³ могут составить: 5354х11=58894т меди. Итого прогнозные ресурсы меди (Q) по категории P₂+P₃=64248т. Прирост ресурсов меди может быть увеличен за счет кварцевых жил с золотомедным оруденением. Площадь перспективной части территории Лицензии №156-EL составляет пятую часть от такой же площади участка Орловский. Следовательно, прогнозные ресурсы меди (Q) Лицензии №156-EL по категории P₂+P₃=12850т.

Золотое оруденение на участке Орловский концентрируется в кварцевых жилах, зараженных сульфидной минерализацией, причем наблюдается прямая зависимость между содержаниями сульфидов (в частности сульфидов меди) и золота. Содержание последнего, близкие к промышленным, установлены на Орловском месторождении; в жиле №2 (район штольни №2); в жиле точки наблюдения №4198; в жиле точки наблюдения №4175; в жиле точки наблюдения №402. Прогнозные ресурсы металла (Q) в жилах можно определить методом экстраполяции по формуле I, приведенной в руководстве по оценке прогнозных ресурсов (Быховер Н. А. и другие, 1982г.).

Кварцевая жила точки наблюдения №4198 характеризуется следующими данными: протяженность жилы – 100,0м, средняя мощность - 2,50м, среднее содержание золота -1,65г/т; протяженность по падению – 40,0м, объёмный вес 2,70т/м³. Прогнозные ресурсы металла по категории P₂ рассчитываются по приведенной выше формуле:

$$Q = 100,0\text{м} \times 2,50\text{м} \times 40,0\text{м} \times 2,7\text{т/м}^3 \times 1,65\text{г/т} = 45,0\text{кг}$$

Кварцевая жила точки наблюдения №4175 имеет протяженность 140,0м, среднюю мощность 2,0м, среднее содержание золота:

$(10,0\text{г/т} + 0,1\text{г/т} + 0,1\text{г/т}) : 3 = 3,4\text{г/т}$, протяженность по падению – 40,0м, объёмный вес 2,7т/м³. Прогнозные ресурсы металла по категории P₂ в данном случае составят:

$$Q = 140,0\text{м} \times 2,0\text{м} \times 40,0\text{м} \times 2,7\text{т/м}^3 \times 3,4\text{г/т} = 103,0\text{кг.}$$

Кварцевая жила точки наблюдения №402 находится на северо- западном продолжении рудопроявления Тюю-Май и характеризуется следующими параметрами: протяженность жилы по простиранию – 50,0м, мощность - 2,0м, содержание золота 10,0г/т, остальные данные те же, что и в предыдущих случаях. Аналогичным способом определены прогнозные ресурсы металла:

$$Q = 50,0\text{м} \times 2,0\text{м} \times 40,0\text{м} \times 2,7\text{т/м}^3 \times 10\text{г/т} = 108,0\text{кг}.$$

Суммарные прогнозные ресурсы золота по категории P_2 , таким образом, составят:

$$45,0\text{кг} + 103,0\text{кг} + 108,0\text{кг} = 256,0\text{кг}.$$

Для оценки прогнозных ресурсов категории P_3 в пределах всего участка Орловский приведенную сумму следует удвоить, так как, возможно, установление новых объектов, подобных описанным, на северо-западном продолжении рудопроявления Тюю-Май, где обнаружены жилы с содержанием золота 1-5г/т; в западном углу участка, где известны мощные и протяженные жилы молочно-белого, зараженного сульфидами кварца.

Таким образом, поправочный коэффициент к прогнозным ресурсам должен быть не менее 1,5. Отсюда прогнозные ресурсы золота по категории P_3 на участке Орловском до глубины 40,0м будут следующими: $256,0\text{кг} \times 2 \times 1,5 = 768\text{кг}$. Итого прогнозные ресурсы золота (Q) по категории $P_2+P_3=1024\text{кг}$. Прирост ресурсов золота может быть увеличен за счет рудных зон с медным оруденением. Площадь перспективной части территории Лицензии №156-EL составляет пятую часть от такой же площади участка Орловский. Следовательно, прогнозные ресурсы золота (Q) Лицензии №156-EL по категории $P_2+P_3=205\text{кг}$.

Оценка прогнозных ресурсов и подсчет запасов полезных ископаемых по территории Лицензии №156-EL по другим элементам не производились.

3.6 Данные, влияющие на выбор того или иного комплекса методов

В пределах территории района Юго-Восточного Примаркаколья обнаружены следующие виды полезных ископаемых: золото, медь, свинец, цинк, железо, редкие и редкоземельные металлы, слюдоносные пегматиты и высокоглиноземистое сырье. В их пространственном распределении наблюдается вполне определенные закономерности: только в краевых частях Маркакольского гнейсово-мигматитового комплекса расположены проявления золота в ассоциации с медью; только в центральной его части - проявления золота в ассоциации с висмутом, слюдоносных пегматитов, высокоглиноземистого сырья и полиметаллов. Генетическая сторона этих пространственных закономерностей выявляется при анализе совокупности литологического состава толщ и наложенных метаморфических - метасоматических процессов. Все эти закономерности находят объективное выражение в характере геохимического и магнитного полей.

Образование месторождений полезных ископаемых происходит в результате благоприятного сочетания литологического, стратиграфического, метаморфического и других критериев. Анализ свидетельствует о том, что по условиям локализации отчетливо выделяется три группы полезных ископаемых:

- 1) золото в ассоциации с медью;
- 2) золото в ассоциации с висмутом, слюдоносные пегматиты и высокоглиноземистое сырье;
- 3) полиметаллы и железо-промежуточная группа;
- 4) редкие и редкоземельные металлы.

Факторы контроля размещения полезных ископаемых в соответствии с выделенными группами на территории следующий.

Золото и медь. Знаки медной и ассоциирующей с ней золоторудной минерализацией широко распространены на площади Лицензии №156-EL в пределах листов М-45-125-Б, М-45-113-Г. На площади Лицензии №156-EL и на сопредельных участках выявлено 26 точек медной и 22 точки золоторудной минерализации, приуроченных к осадочно-вулканогенным отложениям верхней подсвиты сугашской свиты и к осадочным породам катунской свиты. Минерализация представлена как кварцевожильным типом, так и типом минерализованных зон. Перечисленные породы повсеместно регионально метаморфизованы в фации зеленых сланцев и диафторированных эпидотовых амфиболитов, однако рудные проявления распространены неравномерно, образуют явное сгущение на площади листа М-45-125-Б, то есть тяготеют к периферии зоны интенсивной гранитизации. Рудогенерирующая роль зон гранитизации видна на картах геохимических полей в виде широкого распространения сопутствующих базификации меди, никеля, кобальта, свинца, серебра в рыхлых отложениях. Своеобразно на площади и поведение железа, которое в форме гематита преобладает в низкотемпературных фациях, в форме магнетита – в среднетемпературных и частично выносится, а частично переходит в силикативные формы при высокотемпературных процессах. Этим объясняется и характер магнитного поля описываемого района: спокойное отрицательное в зоне зеленосланцево метаморфизованных осадочных толщах; спокойное положительное в зоне гранитизации и кислотного выщелачивания и аномальное знакопеременное в полосе распространения осадочно-вулканогенных пород, метаморфизованных в фации эпидотовых амфиболитов. На периферии зон гранитизации, благодаря выносу фемических компонентов, магнитное поле еще более осложняется.

Золоторудная минерализация такого типа выявлена здесь впервые и практически не изучена. Вероятно, она представлена очень тонким золотом, связанным с рассеянной вкрапленностью сульфидов, так как в шлихах не улавливается. Медная минерализация (халькопирит, малахит) образует небольшие линзовидные залежи, в общем согласные преобладающему направлению расщепления и слоистости, а также включения в кварцевых жилах, как согласных, так и секущих. Околорудные изменения не

наблюдаются. Состав минерализованных зон соответствует составу вмещающих метаморфических пород и появлением новых элементов не характеризуется.

Поисковые критерии обусловлены следующими факторами:

- а) наличием осадочно-вулканогенных пород основного состава, метаморфизованных в фации зеленых сланцев или диафторированных эпидотовых амфиболитов, вероятно, нижнепалеозойского или допалеозойского возраста;
- б) наличием зон интенсивной гранитизации;
- в) наличием интенсивных знакопеременных магнитных аномалий;
- г) наличием небольших ореолов и широких полей рассеяния меди, никеля, кобальта, хрома, серебра, свинца.

Перечисленные критерии определяют комплекс поисковых методов, которые следует применить при изучении такого типа минерализации. К ним относятся тщательное картирование полифациальных метаморфических комплексов и зон метасоматоза, сопровождаемое магнитометрией и металлометрией; применение метода ВП для выявления зон сульфидной минерализации; детальное опробование зон сульфидной и другой минерализации в обнажениях и горных выработках.

Золото в ассоциации с висмутом; слюдоносные пегматиты, высокоглиноземистое сырье. Данная ассоциация установлена вне площади Лицензии №156-EL. Все эти, на первый взгляд, разные проявления минерализации характеризуются очень четкими общими критериями локализации: они приурочены к осадочным породам, метаморфизованным в фации дистеновых сланцев, с умеренно проявленной гранитизацией, но интенсивно - процессами пегматитообразования и кислотного выщелачивания. Стратиграфический критерий локализации имеет, здесь, вероятно, второстепенное значение, так как такие образования встречаются в широком возрастном диапазоне. Все эти минерализованные участки тяготеют к краевым частям ядра Сарлытанской антиклинали. Площадь характеризуется спокойным магнитным полем и своеобразным набором элементов в коренных породах и рыхлых отложениях: висмут, бериллий, молибден, олово. В проявлениях всех типов отмечается присутствие танталита, касситерита, сульфидов железа, свинца, цинка, а также минералов, характерных для вмещающих пород: дистена, граната, корунда.

Золотовисмутовая минерализация выявлена при детализации ореолов висмута, фиксируется единичными знаками золота в шлихах. Авторы считают, что увеличение содержания золота в породах ставролит-дистеновой субфации - явление закономерное, но промышленные скопления этого металла можно ожидать только при наложении на эти зоны гидротермально-метасоматических процессов. На этом основании авторы работ 1977-1981г.г. считают целесообразным, провести доизучение такого типа минерализации на данной площади. Поисковыми критериями при этом следует считать:

а) наличие осадочных пород, метаморфизованных в фации дистеновых сланцев;

б) интенсивное проявление кислотного выщелачивания в виде повсеместной мусковитизации, образовании кварцитов и дистен-кварц-мусковитовых ассоциаций;

в) наличие в шлихах базовисмутита и золота;

г) ореолы рассеяния в рыхлых отложениях висмута, серебра, бериллия, реже олова;

д) спокойное магнитное поле.

При поисках такого типа минерализации следует применять тщательное картирование метаморфических и метасоматических образований в сопровождении магнитометрии и металлометрии и детальное опробование обнажений, горных выработок, русел рек и ручьев.

К настоящему времени можно считать установленным (Гинзбург и другие, 1979г.), что с метаморфической зональностью во многих районах увязывается распределение пегматитов, характеризующихся определенным типом минерализации: в андалузит-силлиманитовой зоне локализуется редкометальные; в дистен - силлиманитовой – керамические; в дистен-альмандиновой – слюдоносные. При этом понижение температуры и появление ставролита ведет за собой ухудшение качества слюды и появление спорадической редкометальной минерализации. Такой тип пегматитов обнаружен за пределами площади Лицензии №156-EL и оценен отрицательно из-за недостаточного размера кристаллов слюды и малых содержаний слюды и редких металлов. Качество этого сырья не удовлетворяет требованиям керамической промышленности, и оно может быть использовано лишь в стекольном деле. При картировании аналогичных метаморфических комплексов надо иметь в виду, что небольшие изменения условий локализации этого типа проявлений могут значительно изменить его качество и повысить практическую значимость.

Проявление высокоглиноземистого сырья в районе горы Чубар-Агач за пределами площади Лицензии №156-EL характеризуются прямой генетической связью с обогащенными глиноземом осадочными породами, метаморфизованными в фации дистеновых сланцев с последующими метасоматическими преобразованиями. Они представляют собой линзы дистенсодержащих сланцев и кварцитов, мощностью до сотни метров и протяженностью до 1,0км. Содержание дистена в них неравномерное, достигая в небольших линзах 45% (кремневый модуль 0,72). Общая мощность зоны составляет около 500м, протяженность не менее 6-8км. Как самостоятельный промышленный объект, выявленная зона практического значения не имеет из-за ограниченных запасов. Однако запасы могут быть значительно увеличены при изучении северо-западного продолжения этой зоны. Вероятно, ее протяженность велика, так как в рекогносцировочном маршруте 1977-1981г.г. авторами работ на хребте Матабай встречено проявление дистеновой минерализации.

Главным поисковым критерием на этот вид сырья следует считать первичный осадочный состав пород и степень метаморфизма. Методы поисков - картирование метаморфических фаций с детальным опробованием (пробы – протоочки, шлихи) дистенсодержащих комплексов. Силикатные анализы при поисках дистеновых месторождений применяются для общей оценки кремневого модуля, так как подсчет запасов ведется по минеральным формам.

Полиметаллы, медь и железо-промежуточная группа. Эти виды полезных ископаемых распространены в пределах района ограниченно. Два рудопоявления полиметаллов (свинец, цинк) расположены на западном склоне и южном замыкании Сарлытанской антиклинали, в осадочных породах, метаморфизованных в фации дистеновых сланцев, умеренно гранитизированных, с четко выраженными проявлениями кислотного выщелачивания. Бедная вкрапленность сульфидов тяготеет к маломощным линзам бурых и золотистых мусковитовых сланцев или известковистых образований, расположенных согласно общей слоистости пород. Состав минерализованных зон обнаруживает определенную зависимость от состава вмещающих пород - в осадочных породах преобладает свинец и цинк, в линзах подобных пород, но залегающих среди биотит-амфиболовых сланцев (правый борт ключа Рыбьего) – медь. Минералы-примеси в минерализованных зонах и вмещающих породах идентичны. Проявления такого типа получают четкое отражение в геохимическом поле и поэтому литогеохимическую съемку рыхлых отложений можно считать основным методом поисков таких объектов. Низкое содержание полезных компонентов и крайне ограниченное распространение свидетельствуют о бесперспективности полиметаллической минерализации в районе. Несмотря на подвижное поведение железа в зонах регионального метаморфизма и широкое распространение железорудных месторождений в условиях полифациальных метаморфических комплексов, крупных скоплений этого металла в районе не обнаружено. Два проявления гематит-магнетитовых кварцитов залегают в зоне перехода от осадочных к вулканогенно-осадочным породам, метаморфизованным в фации дистеновых сланцев с проявлением процессов кислотного выщелачивания. Мощность линз до 2,0м, наблюдаемые размеры до 30х100м. Линзы значительно денудированы и расположены согласно общей слоистости пород, не проявляя следов окорудных изменений. В состав линз входят примеси минералов, характерных для вмещающих пород. Незначительные размеры тел и невысокое содержание полезных компонентов является основанием для отрицательной перспективной оценки района на железо.

Редкие и редкоземельные металлы. Эти группа полезных ископаемых распространена в пределах района ограниченно. На данный момент изучения проявления данных элементов установлены только по шлиховым пробам, по пробам из донных осадков, по вторичным ореолам рассеяния элементов, по пробам, отобраным из водных источников. Редкие и редкоземельные проявления связаны с калбинскими гранитоидами и кварцево-пегматитовыми жилами, залегающими в приконтактовых частях интрузивов. Проявления этих

элементов дают возможность говорить о потенциальной перспективности территории при рассмотрении ее, как комплексного носителя различных типов минерализации.

Приведенный фактический материал свидетельствует о том, что металлогеническая специализация Юго-Восточного Примаркаоля определяется сочетанием трех основных факторов: первичного состава пород; фаций регионального метаморфизма; степени и характера наложенных метасоматических процессов.

4 Геологическое задание

4.1 Целевое назначение работ, пространственные границы объекта и основные оценочные параметры

Целевым назначением плановых работ является обнаружение коммерческих объектов твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.

Геологические работы проводятся в целях выявления и оконтуривания перспективных участков и проявлений полезных ископаемых, определения прогнозных ресурсов, их предварительной геолого-экономической оценки и обоснования дальнейших геологоразведочных работ. Объектом исследования для плановых работ является вся территория Лицензии №156-EL – 24,97км².

Настоящий «План разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого №156-EL от 09.07.2019г.» предусматривает разведку на участке недр М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23), М-45-113-(10с-5в-23)

Участок расположен в пределах листов масштаба 1:100000 М-45-113, 125; листов масштаба 1:200000 М-45-XXVII, XXXIII.

На площади работ и сопредельных участках установлены в тех или иных формах нахождения следующие элементы: **медь (Cu)**, **серебро (Ag)**, **золото (Au)**, **цинк (Zn)**, **свинец (Pb)**, кадмий (Cd), барий (Ba), олово (Sn), **вольфрам (W)**, молибден (Mo), **висмут (Bi)**, бериллий (Be), железо (Fe), титан (Ti), марганец (Mn), ванадий (V), кобальт (Co), хром (Cr), **никель (Ni)**, платина (Pt), ртуть (Hg), уран (U), сурьма (Sb), мышьяк (As), селен (Se), ниобий (Nb), тантал (Ta), германий (Ge), галлий (Ga), гафний (Hf), **теллур (Te)**, скандий (Sc), иттрий (Y), цирконий (Zr), лантан (La), церий (Ce), иттербий (Yb), стронций (Sr), литий (Li), радон (Rn), магний (Mg), алюминий (Al), фосфор (P). Кроме того, в районе велись поиски на пьезосырье и мусковит. Ожидается, что вероятность обнаружения выделенных полужирным начертанием элементов, на изучаемой территории высока. Вероятность обнаружения рудопроявлений других выделенных элементов не высока, но возможна. Обнаружение рудопроявлений, не выделенных в тексте элементов, маловероятно.

Выбор северо-западного фланга участка Орловский для детальных работ обусловлен наличием рудных зон с промышленными параметрами оруденения по простиранию и мощности, наличием точек оруденения золота с содержанием на уровне 3,0г/т и меди на уровне от 0,3% до 1,0%, повышенным содержанием висмута, золота, никеля, а также отсутствием рудных зон, как таковых на остальной площади работ.

На других участках работ особое внимание будет обращено на участки экзоконтактов и эндоконтактов северо-западного простирания интрузий гранитов со вмещающими породами (протяженность в пределах Лицензии до 5,0км), где к настоящему времени установлены многочисленные точки рудной минерализации элементов, а также наличием на этих площадях вторичных ореолов рассеяния элементов.

4.2 Геологические задачи, последовательность и сроки их выполнения

Геологические задачи разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г. следующие:

- 1) Уточнение геологического строения территории, составление схематичной геологической карты масштаба 1:50000 на площадь, не охваченную государственной геологической съемкой масштаба 1:50000.
- 2) Выявление и уточнение расположения и формы интрузивов.
- 3) Выявление и оконтуривание зон метасоматически измененных пород.
- 4) Площадное литохимическое опробование рыхлых отложений на участке работ Лицензии №156-EL масштаба 1:10000.
- 5) Определение местоположения потоков рассеяния полезных компонентов.
- 6) Оценка рудных зон северо-западного фланга участка Орловский.
- 7) Оценка точек минерализации золота и меди, точек и вторичных ореолов рассеяния серебра, меди, свинца, никеля, олова, групп геохимических аномалий и потоков рассеяния элементов, групп шлиховых потоков рассеяния минералов, установленных настоящими и предыдущими геологическими работами.
- 8) Оценка перспектив обнаружения россыпей золота и других элементов.
- 9) Составление геологических карт участков и рудопроявлений.
- 10) Опытно-промышленная отработка объектов.
- 11) Продолжение сбора и обобщения геологической и другой информации на плановой площади с выделением новых участков, перспективных на золотое и других элементов оруденение.

4.3 Основные методы решения геологических задач

Поставленные геологические задачи можно решить, используя следующие геолого-геофизические методы: дешифрирование материалов дистанционного зондирования Земли масштаба 1:5000 – 1:10000; поисковые маршруты; геохимическое опробование потоков рассеяния; профильная электроразведка методом ВП; детализационные геохимические работы - опробование почв и коренных пород; проходка канав, траншей, шурфов; бурение картировочных и поисковых скважин; шتупное, бороздовое, керновое и технологическое опробование; гидрогеологические исследования и картаж в скважинах.

Не маловажную роль в минимизации расходов при повышении эффективности 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 геологические работы. Анализ геологической информации должен проводиться на всех этапах 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 работам на объектах недропользования путем геологических маршрутов, проходки горных выработок и поисковых скважин. Исходя из этого, порядок проведения 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 в масштабе 1:5000 – 1:10000.

- 2 Геохимическое опробование потоков 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, геохимического опробования потоков рассеяния. Маршруты сопровождаются профильной электроразведкой методом ВП, геохимическим опробованием почв и коренных пород, проходкой канав, траншей, шурфов; бурением поисковых скважин, опробованием горных выработок.

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

4.4 Сроки завершения работ

Срок Лицензии №156-EL от 09.07.2019г. на разведку твердых полезных ископаемых составляет шесть лет. Работы по Лицензии на площади будут производиться в течение шести лет.

5 Состав, виды, методы и способы работ

К операциям по разведке твердых полезных ископаемых по отдельной лицензии относятся любые из следующих видов расходов недропользователя по участку разведки:

1) геологоразведочные работы: геологическое картирование, отбор проб, бурение, документирование керна, документирование образцов бескернового бурения, интерпретация и обработка геологических данных, петрология, планирование геологоразведочных программ, подготовка отчетов в связи с геологоразведочными работами;

2) геохимические работы: отбор геохимических проб, анализ, обработка и интерпретация геохимических данных;

3) геофизические работы, включая наземную геофизику и аэрогеофизику: геофизические исследования, промысловые геофизические исследования, обработка и интерпретация геофизических данных;

4) работы по дистанционному зондированию: аэрофотосъемка, съемка с космоса, воспроизведение дистанционного зондирования, анализ изображений, обработка и интерпретация снимков;

5) изыскательные работы: геодезические и землеустроительные работы, нанесение координатной сетки, уточнение линий координат, их пересечения, границ участков и тому подобное;

6) керновое бурение: алмазное бурение, подготовка подъездных дорог и буровых площадок;

7) бескерновое бурение: бурение, работы по подготовке подъездных дорог и буровых площадок;

8) проведение канав, траншей, шурфов и других разведочных горных выработок: проведение горных выработок, включая аренду техники и оборудования;

9) снабжение полевых групп: разведочная экипировка, расходные материалы и провиант, аренда техники и оборудования, горюче-смазочные материалы, износ непосредственного разведочного оборудования, услуги нештатного рабочего персонала;

10) проектно-конструкторские и эскизные работы: оборудование для эскизной и проектно-конструкторской работы, расходные материалы, труд персонала, выполняющего эскизные и проектно-конструкторские работы;

11) транспортировку: транспортные расходы, непосредственно связанные с геологоразведочными работами по твердым полезным ископаемым, проводимыми на участке разведки;

12) работы по разбивке полевого лагеря: разбивка и содержание полевого геологоразведочного лагеря, питание и проживание, транспортировка, услуги вертолетного транспорта;

13) исследования состояния окружающей среды;

14) подготовку технико-экономического обоснования дальнейшей разведки или последующей разработки обнаруженного месторождения твердых полезных ископаемых;

15) работы по ликвидации последствий разведки, рекультивации нарушенных земель;

16) разработку проектных документов для разведки по соответствующей лицензии;

17) исследования по выбору технологии переработки твердых полезных ископаемых.

К операциям по разведке по отдельной лицензии относят управленческие и административные нужды, ведение бухгалтерского учета, научные исследования, обучение персонала и другие аналогичные расходы. Доля таких расходов на разведку не должна превышать двадцать процентов от общих расходов, заявленных недропользователем в периодическом отчете.

5.1 Геологические задачи и методы их решения

Методика планируемых работ учитывает низкую степень «изученности и опойскованности» значительной части площади работ на твердые полезные ископаемые в целом и каждого проявления оруденения в частности. Объем покрытия площади Лицензии №156-EL работами государственной геологической съемки масштаба 1:50000 составляет 23,84км² или 95,47% от общей площади работ. Кроме того, методика работ определяется условиями их проведения: тем, что площадь характеризуется неравномерно расчлененным среднегорным рельефом и наличием межгорных равнин. Лес занимает площадь в 7,14км² или 28,60% от площади Лицензии №156-EL. Обнаженность площади удовлетворительная и плохая, так как склоны гор на значительных площадях перекрыты курумниками, а межгорные впадины заняты болотами. Проходимость плохая и удовлетворительная, дешифрируемость плохая, геологическое строение простое (четвертичные отложения - 33,52%), сложное (20%) и очень сложное (46,48%). Полевой сезон короткий: май - октябрь.

Один из основных акцентов в предстоящих работах направлен на максимальное использование исторических геологических работ.

Геологические задачи разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г. следующие:

1) Уточнение геологического строения территории, составление схематичной геологической карты масштаба 1:50000 на площадь, не охваченную государственной геологической съемкой масштаба 1:50000.

2) Выявление и уточнение расположения и формы интрузивов.

3) Выявление и оконтуривание зон метасоматически измененных пород.

4) Площадное литохимическое опробование рыхлых отложений на участке работ Лицензии №156-EL масштаба 1:10000.

5) Определение местоположения потоков рассеяния полезных компонентов.

6) Оценка рудных зон северо-западного фланга участка Орловский.

7) Оценка точек минерализации золота и меди, точек и вторичных ореолов рассеяния серебра, меди, свинца, никеля, олова, групп геохимических аномалий и потоков рассеяния элементов, групп шлиховых потоков рассеяния минералов, установленных настоящими и предыдущими геологическими работами.

8) Оценка перспектив обнаружения россыпей золота.

9) Составление геологических карт участков и рудопроявлений.

10) Опытнo-промышленная отработка объектов.

11) Продолжение сбора и обобщения геологической и другой информации на плановой площади с выделением новых участков, перспективных на золотое и других элементов оруденение.

Поставленные геологические задачи можно решить, используя следующие геолого-геофизические методы: дешифрирование материалов дистанционного зондирования Земли масштаба 1:5000 – 1:10000; поисковые маршруты; геохимическое опробование потоков рассеяния; профильная электроразведка методом ВП; детализационные геохимические работы - опробование почв и коренных пород; проходка канав, траншей, шурфов; бурение картировочных и поисковых скважин; штуфное, бороздовое, керновое и технологическое опробование; гидрогеологические исследования и каротаж в скважинах.

Порядок проведения 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 в масштабе 1:5000 – 1:10000.

2 Геохимическое опробование потоков 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, геохимического опробования потоков рассеяния. Маршруты сопровождаются профильной электроразведкой методом ВП, геохимическим опробованием почв и коренных пород, проходкой канав, траншей, шурфов; бурением поисковых скважин, опробованием горных выработок.

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

Выбранная методика проведения плановых работ predetermined анализом результатов работ предшественников при проведении съемочных и поисковых работ на изучаемой площади. Настоящим Планом предусмотрено

провести детальные работы на территориях, характеризующихся наличием установленных рудных зон на северо-западном фланге участка Орловский, работы на точках рудной минерализации твердых полезных ископаемых, участках рудных структур и прилегающих к ним площадям. Основной задачей предстоящих работ является изучение рудных зон на выявление рудных объектов меди, золота и определение их коммерческой ценности с подсчетом запасов и прогнозных ресурсов. На прилегающих к перспективным участкам площадям будут проведены поиски с задачей оценки рудных зон, точек рудной минерализации, ореолов золота и других элементов, россыпей золота, определения их коммерческой ценности с подсчетом прогнозных ресурсов. Основная цель детальных работ – получение необходимого и достаточного объема фактических данных для отнесения рудных объектов к промышленно значимым. Сеть выработок должна обеспечить получение на перспективных участках запасов руд и металлов по категории C_2 ; по части вновь установленным объектам недропользования - прогнозных ресурсов категорий P_2 и P_1 . По результатам определения прогнозных ресурсов производится оценка предполагаемого промышленного значения исследуемого объекта.

Настоящим Планом предусматривается комплекс геологических работ, включая такие, как:

- 1) Подготовительные работы и предполевая подготовка.
- 2) Оценка экологического состояния природной среды площади работ.
- 3) Полевые работы:
 - топогеодезические работы;
 - поисково-съёмочные маршруты;
 - площадные геохимические поиски;
 - проходка канав, шурфов и траншей-расчисток механическим способом, с применением буровзрывных работ и вручную;
 - буровые работы: бурение колонковых и гидрогеологических скважин;
 - опробование;
 - геологическое сопровождение работ;
 - ликвидация горных выработок и рекультивация земель;
 - строительство временных зданий и сооружений.
- 4) Транспортировка грузов и персонала.
- 5) Обработка проб.
- 6) Лабораторные (аналитические) работы.
- 7) Камеральные работы.
- 8) Составление геологических отчетов.

5.2 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ

5.2.1 Подготовительные работы

Подготовительные работы включают: сбор и анализ геологической информации, составление Плана работ, оцифровку графических приложений

в программе MapInfo, согласование и утверждение Плана в законодательном порядке.

Выбор геологической информации осуществляется через электронную картотеку геологических отчетов и через картотеку Территориальных геологических фондов (город Усть-Каменогорск). В рамках составления Плана производится выезд на участок планируемых работ с целью рекогносцировки. Факт передачи Заказчиком Подрядчику геологической информации устанавливается Актом приема-передачи.

План разведки должен соответствовать требованиям действующего законодательства Республики Казахстан в области недропользования и экологии и составлен в соответствии с Геологическим заданием и «Инструкцией по составлению Плана разведки твердых полезных ископаемых», утвержденной совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года №331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года №198. План разведки должен учитывать все твердые полезные ископаемые, которые предположительно могут там находиться.

5.2.2 Предполевая подготовка

Предполевая подготовка будет включать в себя дальнейшее изучение отчетов предшественников с результатами работ на плановой площади. Будут проведены ревизионные полевые маршруты с целью ознакомления с геологией плановой площади на местности, определения границ площади на местности, привязкой ранее установленных рудных тел и точек рудной минерализации твердых полезных ископаемых, предварительное определение заложения горных выработок, мест расположения вахтового лагеря и производственных участков. На основании тендеров будут заключены договора с подрядчиками – казахстанскими геологоразведочными компаниями, имеющими лицензии на производство специализированных видов работ.

5.2.3 Поисково-съёмочные маршруты

Одной из основных задач поисково-съёмочных маршрутов по изучению площади Лицензии №156-EL является уточнение геологического строения геологических объектов и составление геологических карт соответствующего масштаба площади работ, установленных рудопроявлений, перспективных участков.

Кроме того, поисковыми маршрутами будут обследованы участки и площади первичных и вторичных ореолов твердых полезных ископаемых, а также участки, на которых, по данным интерпретации результатов геологических работ, предположительно выделены зоны развития гидротермально метасоматических изменений.

Геолого-поисковые маршруты проводятся по всей площади работ. Их задачей является обнаружение рудопоявлений, визуальная оценка выявленных проявлений, кадастровых точек, зон проявления гидротермальной деятельности с привязкой всех точек наблюдений к местности прибором GPS. Конечная информация и результаты поисковых маршрутов найдут отражение в следующих графических материалах: карте фактического материала; геологической карте; карте кадастровых проявлений.

При проведении маршрутов будут использованы предварительно дешифрованные аэрокосмоснимки. В процессе маршрутов будет производиться отбор сборно-штурфовых проб. Объем покрытия площади Лицензии №156-EL работами государственной геологической съемки масштаба 1:50000 составляет 23,84 км². Остальная площадь в 1,13 км² не покрыта съемкой масштаба 1:50000. Предварительно установленная перспективная площадь в пределах покрытия площади съемкой масштаба 1:50000 составляет 7,3 км². Площадь перспективных участков: Участок 1 - 5,1 км², Участок 2 - 2,2 км². При этом планируется, что рудные структуры будут иметь в пределах территории Лицензии свое продолжение по простиранию с такими же параметрами оруденения и на площадях, не покрытых съемкой масштаба 1:50000. Общая предварительно установленная перспективная площадь составит 8,3 км², в том числе Участок 1 - 6,1 км², Участок 2 - 2,2 км². На 2 самых перспективных участках будут составлены геологические карты общей площадью 8,3 км² масштаба 1:10000 с созданием электронной модели участков или на части территории этих участков при положительных результатах изысканий. В случае обнаружения промышленных объектов будет создана электронная модель объекта масштаба 1:2000 в объеме 1,0 км². На этих объектах предусмотрено сгущение сети маршрутов за счет общего объема. На площади в 8,3 км², покрытой геологической съемкой и геологическими поисковыми работами масштаба 1:50000, а также перспективные площади по результатам геологической съемки масштаба 1:200000, предусматриваются поисково-съемочные маршруты в объеме 166 п.км с целью поисков рудных объектов, уточнения карты масштаба 1:50000 и составления карт масштаба 1:10000 на установленных перспективных площадях. На остальной части площади работ 24,97 - 8,3 = 16,67 км², не покрытой геологической съемкой масштаба 1:50000 или не являющиеся поисковыми площадями первой очереди, предусматриваются поисково-съемочные маршруты в объеме 167 п.км. Особое внимание необходимо будет уделить участкам, где поисковые маршруты и отбор сборно-штурфовых проб будет основным методом поисков. Необходимо будет определить перспективы наличия оруденения на этих площадях.

По площади участков, где планируется создание геологических карт масштаба 1:1000, 1:2000, будут отражены с достаточной надежностью все проявления гидротермальной деятельности и геологические контакты, все жильные и минерализованные зоны и мелкие проявления. Необходимо в маршрутах детально закартировать с зачисткой старые и, при необходимости,

пройти новые каналы. Все выработки подлежат геологической документации и зарисовкам в масштабе 1:50. Среднее расстояние между маршрутами будет составлять 10-20м. Для увязки геологии и металлогении необходимо продолжить изучение прилегающей территории рекогносцировочными маршрутами.

Всего планируется выполнить $166+167=333$ погонных километров поисково-съёмочных маршрутов.

Необходимо также будет осуществлять систематические маршруты по рудным жилам с целью увязки рудных тел и рудоконтролирующих структур при составлении планов опробования, корректировке заложения горных выработок и скважин.

На площадях, не покрытых геологической съёмкой масштаба 1:50000 и где нет детальных геологических карт, маршруты проводятся в два этапа. На первом этапе площадь изучается маршрутами с расстоянием между маршрутами 100-250м. Отдельные маршруты необходимо пройти по соседней площади с целью увязки региональной геологии и изучения соседних участков. На втором этапе проводится сгущение маршрутов до 50м (съёмка и поиски масштаба 1:10000) с целью надежного картирования выявленных гидротермальных проявлений, литологических и тектонических контактов. Особое внимание при проведении поисковых маршрутов будет уделяться субвулканическим образованиям, полям развития даек, приконтактным частям интрузивных массивов, участкам сопряжения разрывных нарушений, зонам трещиноватости, площадям первичных и вторичных ореолов золота, серебра, свинца, цинка, меди, висмута, молибдена, мышьяка, бария, марганца, олова, ртути, титана, кобальта и так далее. Маршруты будут проложены как в крест простирания геологических структур, так и по их простиранию вдоль отдельных контактов для оконтуривания выявленных гидротермально - изменённых зон.

Расстояние между профилями маршрутов масштаба 1:25000 будет составлять 100-250м. При десяти тысячном масштабе работ расстояние между профилями и точками наблюдения не будет превышать 100м в неизменных монотонных породах, а при прослеживании зон гидротермального изменения расстояние будет сокращаться до 25-50м.

Выявленные предшественниками точки с кадастровым содержанием элементов и места распространения вторичных ореолов рассеяния элементов необходимо будет посетить в первую очередь с тщательным осмотром местности, где сеть наблюдений будет доведена до 10х10м, а при необходимости и гуще.

5.2.4 Проходка горных выработок

Горные работы предусматриваются на всех рудных объектах, рудных зонах, площади в целом.

Горные выработки будут пройдены на объекте с целью вскрытия, опробования и прослеживания по простиранию зон гидротермального

изменения, кварцевых жил и установленных рудных тел, определением их промышленной значимости.

Горные выработки будут ориентироваться, как правило, вкрест простирания зон минерализации, литохимических ореолов элементов и будут вскрывать рудные зоны на полную мощность. Для целей изучения сплошности оруденения по простиранию и отбора технологических проб горные выработки будут пройдены по простиранию пород. Проходка горных выработок будет осуществляться механическим способом с зачисткой полотна выработок вручную и углублением в коренные породы до 0,30м. Глубина выработок составит 0,70-1,30м. Все пройденные выработки будут опробованы с целью установления качественных и количественных характеристик рудных тел, определения их вещественного состава, изучения минералогических и технологических свойств полезного ископаемого и вмещающих пород. Предполагаемая протяженность 7 минерализованных структур в пределах изучаемой площади составит 6000м. Планом предусматривается сеть горных выработок в 80-160м. Сгущение сети проходки выработок до 20-40м будет проведено за счет перераспределения общего объема. Всего планируется проходка 75 горных выработок в объеме 6750,0м³ механическим способом, вручную 750,0м³. Итого 7500,0м³. Общая протяженность горных выработок составит 7500,0п.м. Применение при проходке горных выработок буровзрывных работ на данном этапе работ в Плате не предусматривается, но не исключается.

Таблица 5.1 - Реестр плановых горных выработок

№№ канав	Протяженность выработки, м	Ширина выработки, м	Глубина выработки, м	Объем, м ³
1	2	3	4	5
	Участок 1			
001-060	100,0	1,00	1,00	
Итого 60	6000			6000,0
	Участок 2			
061-075	100,0	1,00	1,00	
Итого 15	1500,0			1500,0
Всего	7500,0			7500,0

Необходимость применения буровзрывного способа проходки будет решаться в ходе производства работ с соблюдением всех необходимых требований, в том числе соблюдения техники безопасности.

Технология проходки горных выработок

Ручная проходка горных выработок проводится в исключительных случаях, там, где нет возможности использовать технику из-за расчлененности рельефа или отсутствия дорог. Ручная проходка, в основном, применяется при

зачистке полотна горных выработок от оставшейся горной массы после применения бульдозера или (и) экскаватора и заключается в следующем:

- при небольшой глубине и ширине выработок порода зачищается лопатами, совками и выбрасывается на борт выработки, полотно тщательно продувается сжатым воздухом, а при невозможности использовать компрессор - зачищается металлическим веником.

Расчет затрат времени на горные работы

Проходка горных выработок. Объем механизированной проходки 75 канав составит: 6750,0м³, а объем их ручной проходки 750,0м³.

Таблица 5.2. - Затраты времени на производство горных работ

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Категория	Затраты времени, бригадо/смена	
				на единицу	на объем
Проходка вручную, (ССН, т.7)	м ³	750	X– XVIII	0,30	225
Проходка одноковшовым гидравлическим экскаватором (ССН, т.30)	м ³	6750	X –XVIII	0,0201	136
Итого					361

Расход топлива при работе горного оборудования:

1 бульдозер Shantui SD 16:

Дизтопливо: 17,29 х 8 х 66=9129л.

1 экскаватор Doosan DX 340 LCA (1,2м³) на гусеничном ходу;

2 экскаватор – погрузчик на колесном ходу Mecalac TLB-870 (0,24м³):

Дизтопливо: (31,0+23,7)/2 х 8 х 136=29757л.

Расходы топлива на работу 1 дизель электростанции SP-6300:

Дизтопливо: 2,0 х 8 х 693 =11088л.

Расходы топлива на работу 1 компрессора ПКСД-5.25 ДМ У1:

Дизтопливо: 8,2 х 8 х 225 =14760л.

5.2.5 Буровые работы

Буровые работы предусматриваются на всех участках и рудных зонах, площади в целом.

Скважины будут пробурены для прослеживания и подсечения выделенных с поверхности рудных тел по падению.

Для изучения распространения оруденения на глубину рудных тел на перспективных объектах недропользования, а также изучения точек рудной минерализации, ореолов элементов твердых полезных ископаемых

предусматривается бурение колонковых скважин диаметром 76мм (NQ) с отбором керна. Общий плановый объем бурения на 2 участках составит **3570п.м.** (28 скважин).

Рудные структуры будут изучены на протяжении 200,0-400,0м через 80-160м до глубины 160м.

На изучаемых участках, как правило, рудные тела приурочены к кварцевым жилам и прожилкам, к зонам дробления, трещиноватости. Материал рудных тел иногда интенсивно передроблен. Зачастую рудные тела выполняют шовную часть трещин и тектонических контактов. Контакты рудных тел, как правило, притертые с глиной трения. Нередко рудные тела представлены минерализованными тектоническими разломами. Сложное минералогическое и физико-механическое внутреннее строение рудных жил не вызывает сомнений в их опробовании и картировании в горных выработках. Другое дело при бурении скважин. Здесь достоверность картирования и опробования полностью зависит от качества извлекаемого керна. Поэтому, к буровому керну предъявляются высокие требования, а именно: порейсовый выход керна не должен быть ниже 90% для вмещающих пород и не ниже 95% для рудных зон.

Предусматривается применение комплекса NQWL (Bort Longear), обеспечивающего линейный выход керна не ниже 95%. Линейный выход керна будет проконтролирован весовым способом.

Во всех скважинах предусматривается проведение замеров уровня грунтовых вод, а также скважинные геофизические исследования: гамма-каротаж и инклинометрия с шагом 20м и 10% контролем. Проведение инклинометрии предусматривается во всех скважинах глубиной более 50м. Объем исследований скважин составит 3570п.м. По причинам не установленного падения рудных тел, возможного большого скопления рудных тел на объектах исследований или больших мощностей рудных зон угол наклона большинства скважин колонкового бурения будет составлять 60°. За типовой геологический разрез, используемый для целей разведочных работ, принят разрез по линии IX-IX участка Орловский (метаморфизованные сланцы с прожилками кварца).

Таблица 5.3. - Реестр плановых колонковых скважин

№№ скважин	Угол заложения градус	Разведочный профиль	Плановая глубина, м	Целевое назначение
1	2	3	4	5
Участок 1				
001	60		110,0	Поисковая
002	60		180,0	Поисковая
003	60		110,0	Поисковая
004	60		110,0	Поисковая
005	60		110,0	Поисковая
006	60		180,0	Поисковая
007	60		110,0	Поисковая
008	60		110,0	Поисковая
009	60		110,0	Поисковая
010	60		180,0	Поисковая
011	60		110,0	Поисковая
012	60		110,0	Поисковая
013	60		110,0	Поисковая
014	60		180,0	Поисковая
015	60		110,0	Поисковая
016	60		110,0	Поисковая
017	90		100,0	Гидрогеологическая
Итого			2140,0	
Участок 2				
018	60		110,0	Поисковая
019	60		180,0	Поисковая
020	60		110,0	Поисковая
021	60		110,0	Поисковая
022	60		110,0	Поисковая
023	60		180,0	Поисковая
024	60		110,0	Поисковая
025	60		110,0	Поисковая
026	60		110,0	Поисковая
027	60		180,0	Поисковая
028	60		110,0	Поисковая
029	60		110,0	Поисковая
030	90		100,0	Гидрогеологическая
Итого			1630,0	
Всего			3770,0	

Планом предусматривается бурение поисковых и гидрогеологических скважин. Общий объем поисковых 28 скважин составит 3570п.м. Общий объем 2 гидрогеологических скважин глубиной 100м составит 200п.м.

Колонковое бурение будет производиться станком Atlas Copco Christensen CS 14 с применением алмазных и твердосплавных коронок. Применяется буровой снаряд «Boart Longyear» диаметром HQ, NQ, что позволит обеспечить плановый выход керна при 8-9 классе пород по буримости.

Силовая установка и гидросистема:

- двигатель CUMMINS, QSB5.0-C (5,9л, 6 цилиндров);
- мощность 212лс (158кВт) при 1800об/мин;
- тип двигателя TURBO, дизель, водяное охлаждение.

Транспортные габаритные размеры буровой установки (длина * ширина * высота) до 6370×2550×2340 мм.

В Плане производительность бурового станка принимаем 30м в смену. Тогда затраты времени на производство буровых работ составят 119станко/смен.

Таблица 5.4. - Затраты времени на производство буровых работ* на рудный тип месторождений

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Категория	Затраты времени, станко/смена	
				на единицу	на объем
Колонковое бурение NQ, диаметр 76мм, глубиной 0-330м	п.м.	3570	VIII-IX		119
Бурение HQ, глубина 0-100м, т.5 (гидрогеологическое бурение)	п.м.	200	VIII-IX	0,36	72
Монтаж демонтаж, перевозка буровой установки до 1км, к-0.4, т.26	м/д	30		2,2х0,4	27
Итого					218

* -Положение по составлению программ и смет.... 2002г.

Расход дизельного топлива на буровые работы:

5,9л х 8 х 218станко/смен =10290л.

Расход воды при колонковом бурении скважин:

При расходе промывочной жидкости при колонковом бурении диаметром 76мм по породам IX-XI категориям буримости 50л/мин, объеме планового бурения и среднего практического расхода воды до 1,5м³ на 10п.м. бурения, расход воды составит: 3570/10х1,5=536м³ без учета повторного использования бурового раствора.

Строительство буровых площадок и подъездных путей к ним

Территория Лицензии №156-EL представляют собой участки с расчлененным рельефом. Перепад высот в пределах района работ составляет 440м. Углы склонов на предполагаемых участках работ изменяются в пределах 20-35°, составляя в среднем 25°. Склоны, преимущественно, перекрыты современными делювиально-пролювиальными отложениями и покрыты травянисто-кустарниковой растительностью с лесом. В пределах территории находится многочисленное количество рек и ручьев.

Поэтому, на всех точках заложения скважин будет выполняться строительство площадок под буровые агрегаты, подъездных путей к буровым площадкам. Кроме строительства новых дорог будет производиться, при наличии, реставрация старых.

Площадки под буровые агрегаты будут строиться с применением бульдозера. Для технологического размещения бурового агрегата необходима горизонтальная площадка размером 10х10м. Размеры буровой площадки устанавливаются, исходя из размеров буровой установки, технологии производства бурения, техники безопасности и практики производства работ. Уменьшение ширины вреза наполовину обосновывается строительством буровой площадки за счет вынутой из целика горной массы. В условиях рельефа площади работ высота уступа вреза будет составлять от 3,5м до 5,0м. Объем выемки грунта на одну буровую площадку составит: $10 \times 5 \times 4,0/2 = 100,0 \text{ м}^3$.

Всего будет проведено строительство 30 площадок. Объем выемки грунта на все буровые площадки составит: $100 \times 30 = 3000,0 \text{ м}^3$.

Дороги и подъездные пути будут строиться как врезы с шириной полотна не менее 4,0м. При ширине полотна 4,0м глубина вреза составит не более 2,0м. Объем выемки грунта 1п.м. дороги составит: $2,0 \text{ м}^3$. Протяженность строительства подъездных дорог составит: 6000,0м. Объем работ по строительству дорог составит: $6000 \times 2,0 \text{ м}^3 = 12000 \text{ м}^3$.

В настоящее время на территории Лицензии №156-EL, а также на сопредельной площади, с которой можно доставить оборудование и работников на тот или иной участок работ, установлено около 31,5км грунтовых дорог. К настоящему времени большая часть участков старых дорог требуют восстановления: много промоин, камней, выбоин и так далее. Объем восстановления старых дорог составит: $31500 \times 4,0 \times 0,10 = 12600 \text{ м}^3$. Для производства работ необходимо будет также строительство около 5,3км новых грунтовых дорог. Объем строительства новых дорог с учетом возможных ровных участков составит: $4,0 \times 2,0/4 \times 5300 = 10600,0 \text{ м}^3$. Итого строительство буровых площадок и подъездных путей к ним и горным выработкам составит: $3000 + 12000 + 12600 + 10600 = 38200 \text{ м}^3$.

Таблица 5.5. - Затраты времени на строительство буровых площадок и подъездных путей к ним

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Категория	Затраты времени, бр/смена	
				на единицу	на объем
Строительство буровых площадок и подъездных путей к ним	100м ³	382		0,13	50
Итого					50

5.2.6 Ликвидация горных выработок и рекультивация земель

Механическое воздействие на почвенно-растительный слой будет осуществляться при проходке горных выработок, буровых работах и временном строительстве. При ликвидации последствий нарушения земель недропользователь производит рекультивацию участков до состояния, максимально приближенного к первоначальному. Рекультивацию участков поверхности, имеющих до производства работ плодородный почвенный слой, но нарушенных при ведении геологических работ, будет осуществляться путем покрытия слоем плодородной почвы, снятой и сохраненной для этой цели.

Объем ликвидации горных выработок составит:
 $7500,0 + 3000,0 + 1000 + 200 = 11700 \text{ м}^3$.

Объем нарушенных земель составит:

- участки проходки горных выработок: $7500,0 \times 0,20 \times 1,00 = 1500 \text{ м}^3$;
- площадки буровых скважин: $30 \times 100 \times 0,20 = 600 \text{ м}^3$;
- технологическая площадка, площадка вахтового поселка: $100 \times 50 \times 0,20 = 1000 \text{ м}^3$;
- осветительный прудок: $(10 \times 20 \times 0,2) = 40 \text{ м}^3$.

Итого объем нарушенных земель: $3140,0 \text{ м}^3$.

Планом предусматривается, что в случае продолжения геологических работ на перспективных участках или на площади в целом или отработки в дальнейшем объектов, ликвидация и рекультивация земель будет отложена на время необходимости использования этих выработок в целях дальнейших геологических работ и отработки месторождений.

Затраты времени на рекультивацию земель и ликвидацию горных выработок:

Объем рекультивации – $3140,0 \text{ м}^3$.

Объем ликвидации горных выработок - 11700 м^3 .

Таблица 5.6. - Затраты времени на рекультивацию земель и ликвидацию горных выработок*

Категория пород	Виды работ	№ таблицы, строки, графы	Единица измерения	Объем	Норма времени, бр/см	Поправочный коэффициент	Затраты времени, бр/см
II	Снятие почвенно-растительного слоя	т. 58, с.1, гр.4	100 м^3	31,4	0,13		4,1
II	Восстановление почвенно-растительного слоя	т. 64, с.1, гр.4	100 м^3	31,4	0,16		5,0
II	Ликвидация горных выработок	т. 58, с1, гр.4	100 м^3	85,6	0,16	0,5	6,8
	Итого						16

5.2.7 Опробование

Все выработки (канавы, траншеи, скважины), обнажения и элювий рудных зон подвергаются опробованию по всей их протяженности бороздовыми, керновыми, точечно-линейными пробами, сборно-штуфными пробами.

Сборно-штуфное опробование

В процессе проведения геологических маршрутов все потенциальные рудные обнажения и элювиально-делювиальные высыпки необходимо опробовать сборно-штуфным способом. Пробы отбираются в виде сколков в пробный мешочек и направляются в лабораторию. Масса пробы около 0,5-1,0кг, размер сколков не более 3,0см. На каждый погонный километр будет приходиться 0,5 штуфной пробы.

Объем проб составит: $333 \times 0,5 = 167$ проб.

Бороздовое опробование

Бороздовое опробование один из наиболее важных видов опробования. Опробование, как правило, производится по литологическим разностям. Пробы отбираются из канав, траншей по сечениям вкрест простирания рудных тел. Сечение борозды 5х10см, максимальная длина - 150см. Вес проб 5,0-13,5кг. Длина пробы соответствует мощности рудного тела. При мощности рудного тела менее 0,30м, отбирается задирковая проба, то есть борозда большего сечения. Длина оконтуривающих (призальбандовых) проб не должна превышать 0,50м. Опробование мощных гидротермально - измененных зон проводится секционной бороздой с длиной проб по 1,00м. Поверхностные выработки опробуются по полотну (при возможности – по стенкам). Жилы опробуются с отбором двух проб в зальбандах. Через каждые 5-20м по простиранию рудного тела отбирается сплошная секционная борозда на полную ширину траншеи. Таким же образом опробуются все мощные гидротермальные изменения. Предусматривается, что объем опробования бороздовым способом составит 10% от протяженности горных выработок.

Общий объем бороздового опробования, исходя из длины или ширины опробуемых горных выработок, составит: $7500,0 \times 1,0 \times 10\% = 750$ проб.

Планом предусматривается геологический контроль бороздового опробования канав в 3% в объеме 23 проб. Итого общий объем опробования составит: 773 пробы.

Контрольные пробы отбираются по следу рядовых. Метод отбора - задирка. Пробы анализируются, как и рядовые в той же лаборатории и тем же анализом.

Керновое опробование

Еще более важным видом опробования является опробование керна. Керновому опробованию подвергаются скважины колонкового бурения. Керн опробуется после распиловки керна. Распиловка керна производится путем его распила алмазными пилами на две равные части вдоль оси керна.

В пробу отбирается материал только из одного рейса. Опробование, так же, как и бороздовое, производится по литологическим разностям. Длина пробы не более 1,00м, а по зальбандам рудных тел – 0,50м. В пробу отбирается 50% извлеченного материала одного рейса. Не допускается объединять керн двух и более рейсов. Предусматривается, что объем кернового опробования составит 10% от объема бурения. Объем кернового опробования составит $3570 \times 10\% = 357$ п.м скважин. Опробование секционное, длина секций в среднем 1,00м, количество проб – 357.

Точечно-линейное опробование

Точечно-линейному опробованию будут подвергнуты все интервалы в канавах и керне скважин, не опробованные бороздовыми и керновыми пробами. Опробование производится по литологическим разностям. Длина интервалов опробования в среднем составит 5,00м. Объем опробования по горным выработкам составит: $(7500-750)/5=1350$ проб; по скважинам: $(3570-357)/5=643$ пробы.

Объем проб составит: $1350+643=1993$ пробы.

Отбор образцов для изготовления прозрачных шлифов и анишлифов

Для петрографического и минералогического изучения пород и руд в процессе проведения маршрутов и документации горных выработок предусмотрено отобрать 50 образцов.

Формирование групповых проб

Для изучения химического состава руд, определения в них концентраций попутных полезных компонентов и вредных примесей предусматривается формирование групповых проб по всем природным типам руд. Компоновка проб производится по общепринятой методике. Групповые пробы отбираются из навесок рядовых проб. Проба формируется средневзвешенным содержанием полезного компонента на длину соответствующих рядовых проб. Масса пробы не менее 400 грамм. Задача этих проб наиболее полно охарактеризовать средний вещественный состав отдельных рудных тел определенного горизонта и участка.

Количество проб составит: 20 проб.

Отбор целиков из горных выработок для целей определения объемной массы и влажности

Для этих целей планируется отобрать порядка 20 штуфных образцов из различных типов руд. Образцы отбираются из горных выработок и керна скважин.

Отбор инженерно-геологических проб

Для целей изучения физико-механических свойств планируется отобрать 20 монолитных штуфных образцов из различных типов пород с размерами по граням не менее 10х10х10см. Образцы отбираются из горных выработок. Каждый образец на физико-механические исследования необходимо будет запарафинировать и направить в нерудную лабораторию.

Отбор проб из горных выработок для целей определения степени окисления руд

Для целей выяснения степени окисления первичных руд и установления границы зон окисления планируется отобрать порядка 10 штуфных образцов из мест различной степени окисления руд. Образцы отбираются из горных выработок и керна скважин в местах развития коры выветривания.

Эколого-геохимические исследования

Для получения достоверной информации о состоянии объектов окружающей среды на площади проведения работ будут проведены геоэкологические работы. По результатам геоэкологических исследований будет составлен отчет с графическими приложениями.

Планируется проведение двухэтапных исследований: первый этап – до начала работ и второй по их окончании (с оценкой техногенного загрязнения в результате проведения работ). Исследования будут проводиться по сети 2х2км. Основным видом работ - отбор геохимических проб почв. Исходя из площади работ (24,97км²) количество проб составит: $24,97 : 4 = 6$ проб. Учитывая двухэтапное проведение работ общее количество геохимических проб составит $6 \times 2 = 12$ проб.

5.2.8 Геологическое сопровождение работ

Геологическое сопровождение работ предусматривает контроль точек заложения скважин, траншей, канав и расчисток; документацию скважин, траншей канав и расчисток; отбор керновых, бороздовых, линейно-точечных проб, технологических проб; координацию передвижения проб и лабораторных работ; текущую камеральную обработку материалов.

Геологическое сопровождение будет производиться, исходя из полевого сезона в 6-9 месяцев в течение 3-4 лет или 28 месяцев.

5.2.9 Строительство временных зданий и сооружений

В связи с сезонным режимом работ, строительство капитальных зданий и сооружений не планируется. Все технологические помещения будут расположены в контейнерах или вагончиках.

Вагончики приобретаются полностью оборудованными у компании, специализирующейся на их производстве и оснащении.

5.2.10 Транспортировка грузов и персонала

Перевозка грузов будет производиться автомобильным грузовым транспортом. Перевозка персонала будет осуществляться автомобильным транспортом от участка работ до ближайшей железнодорожной станции железной дороги Алматы – Семипалатинск в поселке Жангизтобе. А далее железнодорожным транспортом до мест назначения.

Снабжение горюче-смазочными материалами будет осуществляться с нефтебазы поселка Зайсан на расстояние 270км. На участке работ обеспечение объектов горюче-смазочными материалами будет производиться автозаправщиком.

Скорость движения техники по грунтовым дорогам будет составлять до 20-40км/час.

Производственный транспорт и оборудование

На полевых работах в течение 28 месяцев будет задействована следующая техника: автомобиль легковой высоко проходимый типа Toyota Hilux, объем 2,3 литра – 3 единицы; водовоз -1 единица; топливозаправщик -1 единица; автомобиль грузовой бортовой - 1 единица; вахтовый автомобиль - 1 единица; бульдозер - 1 единица; экскаватор колесный - 1 единица; экскаватор на гусеничном ходу - 1 единица; компрессор – единица; дизель электростанция – 3 единицы; буровая установка – 1 единица.

Затраты труда составят:

- водитель автомобиля Toyota Hilux - $3 \times 28 \times 24,75 = 2079$ человеко/день;
- водитель водовоза Урал 4320- $1 \times 28 \times 24,75 = 693$ человеко/день;
- водитель автомобиля Урал 4320- $1 \times 28 \times 24,75 = 693$ человеко/день;
- водитель вахтового автомобиля Урал 5557 - $1 \times 28 \times 24,75 = 693$ человеко/день;
- водитель топливозаправщика Камаз 43118- $1 \times 28 \times 24,75 = 693$ человеко/день;
- машинист бульдозера Shantui SD 16 - $1 \times (50+16) = 66$ человеко/день;
- машинист экскаватора Doosan DX 340 LCA на гусеничном ходу - $1 \times 136/2 = 68$ человеко/день;
- машинист экскаватора – погрузчика Mecalac TLB-870 на колесном ходу - $1 \times 136/2 = 68$ человеко/день;
- машинист ДЭС SP-6300- $1 \times 28 \times 24,75 = 693$ человеко/день;
- машинист компрессора ПКСД-5.25 ДМ У1 - 225человеко/дней;

- буровая бригада буровых установок – 218станко/смен.

Для расчетов принята среднетехническая скорость передвижения автотранспорта 20км/час.

Затраты производственного транспорта и оборудования с учетом затрат на переезды составят:

- автомобили Toyota Hilux - 2079машино/смен;
- водовоз Урал 4320 - 693машино/смена;
- автомобиль Урал 4320 - 693машино/смена;
- вахтовый автомобиль Урал 5557 - 693машино/смена;
- топливозаправщик Камаз 43118 - 693машино/смена;
- бульдозер Shantui SD 16 - 66машино/смен;
- экскаватор Doosan DX 340 LCA на гусеничном ходу - 68машино/смен;
- экскаватор – погрузчик Мecalac TLB-870 на колесном ходу - 68машино/смен;
- дизель электростанция SP-6300 – 693машино/смена;
- компрессор ПКСД-5.25 ДМ У1 - 225человеко/дней
- буровые установки – 218станко/смен.

В среднем пробег в сутки для автомобиля Toyota Hilux составит 40км, автомобиля Урал - 20км; для вахтового автомобиля Урал - 40км, для топливозаправщика Камаз 43118– 20км.

При подсчетах топлива приняты коэффициенты перевода: для дизельного топлива – 0,769, для бензина - 0,73.

Расход топлива при работе автотранспорта:

3 автомобиля Toyota Hilux

Пробег: $40 \times 2079 = 83160$ км.

Дизтопливо: $14,5 \times 1,1$ (10% по бездорожью) $\times 40:100 = 6,4$ л/смена.

Итого: $6,4 \times 2079 = 13306$ л.

1 водовоз Урал 4320

Пробег: $20 \times 693 = 13860$ км.

Дизтопливо: $58,3 \times 1,1$ (10% по бездорожью) $\times 20:100 = 12,8$ л/смена.

Итого: $12,8 \times 693 = 8871$ л.

1 автомобиль Урал 4320

Пробег: $20 \times 693 = 13860$ км.

Дизтопливо: $58,3 \times 1,1$ (10% по бездорожью) $\times 20:100 = 12,8$ л/смена.

Итого: $12,8 \times 693 = 8871$ л.

1 вахтовый автомобиль Урал 5557

Пробег: $40 \times 693 = 27720$ км.

Дизтопливо: $58,3 \times 1,1$ (10% по бездорожью) $\times 40:100 = 25,7$ л/смена.

Итого: $25,7 \times 693 = 17810$ л.

1 автомобиль топливозаправщик Камаз 43118

Пробег: $20 \times 693 = 13860$ км.

Дизтопливо: $36 \text{ л} \times 1,1$ (10% по бездорожью) $\times 20:100 + 4,0 = 11,9$ л/смена.

Итого: $11,9 \times 693 = 8247$ л.

Всего расход дизтоплива: 57105 л.

5.2.11. Полевое довольствие

Полевое довольствие выплачивается работникам, занятым на геологических, топографо-геодезических работах в полевых условиях, за каждый календарный день такой работы в двукратном размере месячного расчетного показателя, установленного Кодексом Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)» и действующего на 1 января соответствующего финансового года. На 2021 г. расчетный показатель составляет 2917 тенге. Тогда полевое довольствие будет составлять на 2021 г. $2917 \times 2 = 5834$ тенге. Итого затраты на полевое довольствие составят не менее: $30 \times 28 \times 43 \times 5834 = 210724080$ тенге. Полевое довольствие работников подрядных организаций входит в стоимость единицы работ.

5.2.12 Командировки

Компенсации (суточные) при служебных командировках в пределах Республики Казахстан выплачиваются работникам в сумме не более 6-кратного размера месячного расчетного показателя, установленного Кодексом Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)» и действующего на 1 января соответствующего финансового года, в течение периода, не превышающего сорока календарных дней нахождения в командировке. На 2021 г. месячный расчетный показатель составляет 2917 тенге. Тогда максимальные суточные будут составлять $2917 \times 6 = 17502$ тенге. Также компенсациям подлежат расходы, подтвержденные документально, по проезду, найму помещения, провозу имущества. По Плану предусматривается командировки 2 работников по 10 командировок по 3 календарных дня. Итого затраты на суточные составят: $2 \times 10 \times 3 \times 17502 = 1050120$ тенге. Принимаем, что стоимость номера гостиницы в городе Нур-Султан составляет – 17000 тенге. Транспортные расходы, включая расходы на авиабилеты по маршруту Алматы - Нур-Султан туда и обратно, составят: 53299 тенге. Тогда расходы составят: $2 \times 10 \times 53299 + 2 \times 10 \times 3 \times 17000 = 2085980$ тенге.

Итого: 3136100 тенге.

5.2.13 Камеральные работы

Камеральные работы выполняются систематически в течение всего времени проведения геологических работ и заключаются в обобщении и систематизации первичных геологических материалов.

Текущие камеральные работы сопровождают топогеодезические работы, поисковые геологические маршруты, геофизические и геохимические исследования, горные работы, бурение картировочное и поисковое, опробование всех видов, гидрогеологические исследования. Камеральные работы включают составление геологических колонок, геологических разрезов, журналов опробования, вахтовых, месячных и квартальных геологических отчетов. В этот период разносятся результаты анализов, пополняются химическими и спектральными анализами первичные полевые материалы; составляются геолого-технические паспорта пробуренных скважин и паспорта отбора групповых и технологических проб; выполняется прочая текущая геологическая инженерно-техническая работа, связанная с бурением скважин и проходкой канав. При геологических маршрутах полевые наблюдения должны переноситься на сводные геологические карты и карты фактического материала, должны строиться интерпретационные разрезы по результатам маршрутов, горных выработок, поисковых и картировочных скважин. Должен ежедневно выполняться комплексный геолого-геофизический анализ материалов с тем, чтобы непривязанные объемы поисковых работ могли быть рационально использованы и послужили основой подготовки объектов для оценочных работ.

Обработанные соответствующим образом полевые материалы вносятся в компьютерную базу для хранения и дальнейшего использования при написании необходимых отчетов и статистических расчетов по поисковым объектам.

Результаты анализа литохимических поисков отображаются на картах и различных графиках. Основу картографирования составляют поэлементные разноски результатов анализов. Объектом интерпретации при литохимических поисках являются геохимическое поле в целом и его локальные аномалии. Путем анализа устанавливаются особенности геохимического поля, характеризующие геологическую структуру, металлогению и ландшафты изучаемой территории. Оценка гипергенных литохимических аномалий складывается из последовательных операций: предварительной классификации аномалий по типам и ожидаемой степени их перспективности с целью установления очередности их осмотра; геологического осмотра аномалий на местности; окончательной оценки аномалии по сумме имеющихся данных с подсчетом прогнозных ресурсов металлов; рекомендациями по направлению производства дальнейших работ или их обоснованная отбраковка.

Итогом плановых работ на территории Лицензии является подготовка площадей для оценочных работ на известных ранее и выявленных вновь участках, которые можно будет рассматривать как «коммерческие

обнаружения». По работам будет составлен отчет с предварительной оценкой каждой площади и указанием необходимого объема оценочных работ для превращения его в коммерческий объект. 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.

Окончательная камеральная обработка проводится постоянно и систематически, заключается в своевременной подготовке материалов в надлежащем виде для составления отчетов.

Геологическая служба также передает всю полученную геологическую информацию на бумажных, каменных и электронных носителях Заказчику.

При проведении камеральных работ будут широко применяться современные компьютерные программы и технологии.

Таблица 5.7. - Объёмы работ на площади Лицензии №156-EL
на твердые полезные ископаемые

№ п/п	Виды работ и затрат	Единица измерения	Итого объем работ
1	2	3	4
1	Полевые работы		
1.1	Топогеодезическая съемка объектов	км ²	8,3
1.2	Разбивка и нивелирование профилей	км ²	24,97
1.3	Топогеодезическая привязка выработок	точка	180
1.4	Поисково-съёмочные маршруты с отбором сборно-штуфных проб	п. км	333
1.5	Горные работы		
1.5.1	Проходка канав механическим способом	м ³	6750
1.5.2	Проходка канав вручную	м ³	750
	Итого проходка канав	количество /м ³	75/ 7500
1.6	Буровые работы		
1.6.1	Бурение скважин глубиной до 200м	количество/пм	28/ 3570
1.6.2	Бурение гидрогеологических скважин	п.м.	2/200
	Итого буровых работ	п.м.	30/ 3770
1.7	Отбор проб		
1.7.1	Сборно-штуфные	проба	167

1.7.2	Бороздовые из наземных горных выработок	проба	750
1.7.3	Геологический контроль опробования	проба	23
1.7.4	Керновые	проба	357
1.7.5	Распиловка керна	п.м.	357
1	2	3	4
1.7.6	Отбор проб воды	проба	2
1.7.7	Отбор точечно-линейных проб	проба	1993
1.7.8	Формирование групповых проб	проба	20
1.7.9	Отбор целиков из горных выработок	проба	20
1.7.10	Отбор инженерно-геологических проб	проба	20
1.7.11	Отбор проб из горных выработок для целей определения степени окисления руд	проба	10
1.7.12	Отбор образцов на прозрачные шлифы и аншлифы	образец	50
1.7.13	Отбор малых технологических проб 40кг	проба	7
1.7.14	Отбор технологических лабораторных проб по 200кг	проба	2
1.7.15	Отбор геохимических проб	проба	6588
1.7.16	Отбор эколого-геохимических проб	проба	12
1.8	Геохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния элементов масштаба 1:10000	км ²	16,47
1.9	Площадная магнитометрическая съемка масштаба 1:10000	км ²	24,97
1.10	Профильная электроразведка	п. км	50
1.11	Гидрогеологические исследования скважин	скважина	2
1.12	Геофизические исследования скважин (инклинометрия, гамма-каротаж)	п.м.	3570
1.13	Строительство площадок для буровых скважин	м ³	3000,0
1.14	Строительство подъездных путей	м ³	35200
1.15	Ликвидация горных выработок и рекультивация земель	м ³	11700

5.2.14 Методика изучения россыпных месторождений

Описательная и методическая части Плана, касающиеся изучения россыпных месторождений площади работ, выполнена с использованием материалов Третьякова А. В., доктора геолого-минералогических наук.

В россыпях территории Лицензии №156-EL может быть обнаружено золото, платина, титан, олово, вольфрам (трехокись), ниобий (пятиокись), тантал (пятиокись), цирконий (двуокись), редкие земли (трехокись). Работы будут проводиться вне охранной зоны в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

Методика разведки россыпей. Плотность сети разведочных выработок

В соответствии с Инструкцией... (2006г.) разведка месторождений простого строения на глубину проводится, в основном, скважинами, месторождений сложного строения – скважинами в сочетании с горными выработками с использованием геофизических методов исследований.

Методика разведки – соотношение объемов горных работ и буровых скважин, виды горных выработок и способы бурения скважин, геометрия и плотность разведочной сети, методы и способы опробования – должна, в соответствии с геологическим заданием, обеспечивать возможность подсчета запасов отдельных участков (блоков) по категории C_2 , оценки прогнозных ресурсов всей площади работ по категориям P_1 и P_2 .

Выбор типа разведочных выработок, способов бурения скважин, способов опробования определяется в каждом конкретном случае, исходя из особенностей геологического строения месторождения, минерального состава россыпи, характера распределения и размера зерен полезных минералов.

Россыпи полезных минералов разведываются горными выработками и скважинами диаметром 150-200мм. Наиболее надежные результаты дает разведка траншеями, шурфами и скважинами большого диаметра (500-700мм). Для россыпей с весьма неравномерным распределением или повышенной крупностью полезного компонента и низким средним содержанием необходимо использовать горные выработки и применять валовый способ опробования, позволяющий получать наиболее достоверные данные о среднем содержании полезных компонентов.

Возможные россыпи бассейнов рек Богомоюс, Кора-Джайлау с притоками по сложности геологического строения могут относиться к третьей группе, а вероятные россыпи раннечетвертичных отложений - ко второй группе по классификации ГКЗ Республики Казахстан. В процессе геологического изучения на поисковой стадии их отдельные участки разведываются до категории C_2 , преобладающая часть россыпей оценивается по категории P_1 .

Для выбора расстояний между разведочными линиями и выработками при проведении геологоразведочных работ на этих россыпях на стадии планирования для оценки запасов по категории C_2 использованы обобщенные данные о плотности сетей, применявшихся при разведке россыпных месторождений (Приложение 18 Инструкции... 2006г.), параметры разведочной сети для оценки прогнозных ресурсов по категориям P_1 и P_2 инструктивными материалами не регламентированы.

Таблица 5.8. Рекомендуемая сеть разведочных выработок на россыпях второй и третьей групп по классификации ГКЗ Республики Казахстан для оценки запасов по категории C_2

Группа россыпей	Виды разведочных выработок	Расстояние между линиями, м	Расстояние между выработками, м
1	2	3	4
Вторая	Траншеи	1200-1600	Секции через 80
	Скважины, шурфы	600-800	40-80
Третья	Траншеи	400-600	Секции непрерывно
	Скважины, шурфы	200-400	20-40

Густота сети поисковых выработок инструктивными материалами не регламентируется, однако по опыту работ оптимальным является следующее расстояние между поисковыми линиями в зависимости от протяженности долины (Методическое руководство..., 2002г.).

Таблица 5.9. Рекомендуемое расстояние между линиями поисковых выработок

Протяженность долины, км	до 3	5	7	10	Больше 10
Расстояние между линиями, км	1,0	2,0	3,0	3,5	по геолого-геоморфологической ситуации

При поисках россыпей во впадинах, на прибрежных и аллювиальных равнинах расстояние между линиями не должно превышать 3 – 4км.

Интервал опробования при геологическом изучении

Вся толща рыхлых отложений, включая торфа и верхняя часть плотика должны быть опробованы; при этом продуктивная толща опробуется во всех выработках.

Объем проб зависит от содержания полезного ископаемого в россыпи, крупности зерен минералов и характера их распределения. Объем частной

пробы определяется экспериментальным путем и изменяется в значительных пределах.

Длина интервала опробования по продуктивному пласту зависит от мощности отложений, вида полезного ископаемого, предполагаемого способа разработки и обычно не превышает для россыпей золота и платины 0,2-0,5м, для олова, вольфрама и редких земель 0,5-1,0м, для циркония 1,0-2,0м. Интервалы опробования по торфам и пескам повышенной мощности могут быть увеличены.

При проведении поисковых работ на территории Лицензии №156-EL интервал опробования будет составлять 0,5м.

Объем проб

При разведке скважинами россыпей полезных минералов на обработку направляется весь материал, полученный с опробуемых интервалов. Объем проб при этом вычисляется теоретически, периодически производится весовой контроль за полнотой выхода керна (шлама).

При опробовании шурфов на россыпях с очень неравномерным распределением полезных компонентов или низким их содержанием (золото) производится отбор валовых проб из продуктивного пласта и материал промывается полностью. При более равномерном распределении полезных компонентов количество подлежащего промывке материала на основании экспериментальных исследований может быть сокращено до 5-10 ендовок (0,1 – 0,2м³) с каждого интервала опробования.

Методическим руководством по разведке россыпей золота и олова (Магадан, 1982г.) предусмотрена промывка всего объема материала пробы (выкладки) при наличии в нем знаков золота. В связи с этим, с целью повышения достоверности результатов работ, при опробовании шурфов целесообразна промывка всего объема материала определенного интервала. Керновый или шламовый материал из скважин промывается полностью.

Достоверность принятого способа опробования должна быть подтверждена результатами изучения технологических проб.

В случаях, когда в основные пробы направляется весь материал, достоверность опробования устанавливается по данным заверочных (контрольных) работ.

Все разведочные выработки и естественные обнажения должны быть задокументированы по типовым формам. Результаты опробования выносятся на первичную документацию и сверяются с геологическим описанием.

Виды работ на опоскование россыпей и методика их выполнения

Комплекс геологоразведочных работ по изучению россыпей полезных минералов территории Лицензии №156-EL включает следующие виды исследований.

1 Подготовительный период - целевой анализ материалов по геологическому, геоморфологическому строению, рудной и россыпной минерализации - сбор, обобщение результатов геологоразведочных работ предшествующих исследователей, целевое дешифрирование космо- и аэрофотоснимков и совместный анализ материалов, подготовка плановой документации.

2 Проведение геолого-геоморфологических маршрутных наблюдений с целью геолого-геоморфологического изучения территории работ и уточнения мест заложения поисковых линий.

3 Проведение поисковых работ с целью уточнения параметров минерализации и локализации участков для проведения оценочных работ. На этой стадии работ на отдельных участках запасы россыпей будут оценены по категории С₂, на преобладающей части контрактной территории будут оценены прогнозные ресурсы категорий Р₁ и Р₂.

4 Подготовка отчетной документации, апробация и утверждение запасов в ГКЗ РК в установленном порядке.

При этом выполняются следующие виды работ:

1 Поисковые и рекогносцировочные геолого-геоморфологические маршруты.

2 Буровые работы.

3 Проходка канав и шурфов.

4 Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования.

5 Лабораторные аналитические исследования.

6 Топогеодезические работы.

7 Отбор проб:

7.1 Отбор проб в маршрутах.

7.2 Опробование скважин.

7.3 Опробование канав.

7.4 Опробование шурфов.

8 Обработка проб.

9 Технологические исследования.

10 Камеральная обработка материалов.

11 Ликвидация горных выработок и рекультивация земель

Подготовительный период и планирование

Выполнение работ по сбору результатов геологоразведочных работ будет произведено путем изучения фондовых и архивных материалов по следующим направлениям:

- результатам площадных поисковых работ, в том числе геохимических и геофизических поисков;

- результатам геологоразведочных работ.

Специальные исследования включают в себя дешифрирование аэро- и космических снимков, ретроспективные реконструкции процессов рельефо- и россыпеобразования.

На основе этих материалов составляется План работ и выделяются наиболее перспективные участки для постановки работ.

Геолого-геоморфологические рекогносцировочные и поисковые маршруты

Маршрутами изучается геолого-геоморфологическое строение участка работ и производится уточнение мест заложения линий поисковых выработок и конкретных выработок на местности.

В процессе проведения маршрутов, сопровождаемых выборочным шлиховым опробованием, будут решаться следующие основные задачи:

- уточнение геолого-геоморфологических особенностей территории;
- выделение обогащенных полезными минералами участков путем проходки и шлихового опробования копуш в логах. Объем рядовых проб – не менее 0,02м³;
- уточнение мест проходки линий скважин, шурфов и канав.

Маршруты будут сопровождаться полевым дешифрированием аэрофотоснимков, изучением геоморфологических элементов участка, описанием, зарисовками и фотографированием естественных и искусственных обнажений.

Результаты полевых наблюдений выносятся на аэро- и космические снимки; точки наблюдений привязываются с помощью GPS – навигатора.

Буровые работы

Как видно из приведенной выше геологической характеристики россыпепроявлений территории Лицензии №156-EL, основным видом работ по оценке их минерализации, обеспечивающим изучение разреза на всю мощность является бурение вертикальных скважин. Бурение скважин в слабосцементированных галечных и валунно-галечных отложениях с отбором представительных проб должно производиться диаметром не менее 219мм без промывки глинистым и иным раствором в связи с тем, что его использование приводит к выносу песчано-глинистого заполнителя, в котором сосредоточена россыпь полезного минерала.

В связи с этим разведка россыпных месторождений традиционно производится ударно-канатным способом.

Наиболее распространенным способом буровой разведки скважин является механизированное ударно-канатное бурение, широко используемое при разведке россыпей в золотоносных провинциях. С его использованием в 1970-1980г.г. разведаны россыпи Восточного Казахстана.

Ударно-канатное бурение применимо на всех стадиях геологоразведочных работ в районах со сложными гидрогеологическими и горнотехническими условиями.

Этот способ бурения включает следующие операции:

1. Долочение на заданный интервал – рейс (0,2-1,0м) ниже башмака обсадной трубы; во время долочения в скважину подливают в среднем 10-20л воды на рейс 0,4м.
2. Обсадка трубами до глубины, достигнутой долотом.
3. Повторное долочение в трубах.
4. Желонение раздробленной породы – очистка забоя скважины желонкой (пробоотборником).
5. Извлечение обсадных труб из скважины при ее ликвидации.

Независимо от состояния грунта при забурировании производится забивка направляющих труб на глубину 4,0м.

Крепят скважины трубами, используя ударное приспособление (ударную бабу), извлекают при помощи выбивного устройства. Перед обсадкой трубы размечают на заданные рейсы.

Величина рейсов бурения контролируется меткой на канате.

Для продуктивной работы долота в скважину периодически подливают воду или глинистый раствор, что противодействует образованию отстоя. Бурение при густом шламе замедляется и может привести к прихвату бурового снаряда; жидкий шлам лучше охлаждает долото и полнее выжеланивается.

Длительность операции долочения определяется валунистостью, крепостью и характером (вязкостью, трещиноватостью, абразивностью) буримых пород.

При проходке продуктивной толщи необходимо добиваться наиболее полной очистки забоя во избежание оставления металла.

Согласно классификации горных пород по буримости для ударно-канатного бурения при разведке россыпных месторождений, комплекс отложений участка работ соответствует III - V категории.

Ударно-канатное бурение предусмотрено в 25 профилях по сети 800х40м в долинах рек Богомоюс, Кора-Джайлау на площади 8,5км². При общей протяженности профилей бурения в 10000м количество скважин составит 250 при средней глубине 10м. Ступение сети будет производиться за счет общих объемов.

Расчет затрат времени на ударно - канатное бурение при поисках россыпей:

Планом предусматривается бурение станками ударно-канатного бурения производительностью 110-120м за месяц, в среднем - 115м. Итого затраты времени на производство буровых работ канатно-ударного бурения составят: 21,8 месяцев или 654 станко/смены.

Таблица 5.10. - Затраты времени на производство буровых работ при поисках россыпей

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Категория	Затраты времени, станко/смена	
				на единицу	на объем
Ударно-канатное бурение глубиной 0-20м	п.м.	2500	3-5		654
Монтаж демонтаж, перевозка буровой установки до 1км, к-0.4, т.26	м/д	250		2,2х0,4	220
Итого					874

Расход воды при ударно-канатном бурении:

При ударно-канатном бурении рекомендуется следующий расход жидкости на 1 п.м скважины: при диаметре скважины 250мм – 60-70л, в среднем 65л. Расход жидкости составит: $65 \times 2500 = 162500$ л или 163 м^3 .

Опробование скважин ударно-канатного бурения

В связи с тем, что при бурении скважин пробуренные галечники и валунно-галечники издроблены, материал проб ударно-канатного бурения представляет собой жидкий шлам (пульпу) со щебнем раздробленных в процессе бурения пород. Восстановление исходных пород (галечники, валунно-галечники и так далее) при его документации невозможно, можно лишь косвенно по количеству «свежих» обломков отличить крупнообломочные разности от мелкообломочных и глинистых.

Пробы отбирают с помощью желонки. Перед началом желонения в скважину наливают воду в объеме 10-20л. Опущенную желонку после трех-пяти ходов поршня поднимают на поверхность в воронку разгрузочного устройства. Желонение считается законченным, когда желонка поднята пустой, ее обмывают в разгрузочном устройстве. Зимой желонку обогревают на всю длину.

Особое внимание обращается на соответствие выжелоненного объема породы теоретическому. В случае резких отклонений объема выжелоненного грунта от теоретического объема принимаются меры по устранению причин расхождения.

Пробные ящики (полубочки) наполняют не более чем на 2/3 объема с целью избежания потерь материала пробы при транспортировке. Если выжелоненный шлам не помещается в один ящик, его сливают в несколько, но весь шлам с определенного Плана интервала опробования является одной пробой и подлежит промывке в полном объеме.

Недостатком способа ударно-канатного бурения является малая производительность (не более 100 - 120м в месяц). Кроме того, ударное

воздействие на водонасыщенный (как за счет грунтовых вод, так и за счет подливаемой воды) разрез россыпьсодержащих отложений приводит к просадке полезных минералов вниз по разрезу.

Документация скважин производится в соответствии с требованиями «Методических указаний...» (1982г.). Выработки документируются в установленном порядке с описанием геоморфологического положения мест их проходки, схематичной зарисовки колонки, описанием пород разреза и глубин залегания, интервалов опробования, уровня подземных вод, визуальных наблюдений за минеральным и гранулометрическим составом керна.

В соответствии с требованиями Инструкции..., 2006г., при разведке россыпей скважинами достоверность определения линейного выхода керна по продуктивным отложениям необходимо систематически проверять путем сопоставления расчетных и фактических масс керновых проб или объемным методом с учетом результатов контрольных замеров глубин скважин.

В связи с этим периодически, но не менее чем по одному определению со скважины (а также после смены буровой бригады) производится замер реального выхода шлама. Замер производится путем его высушивания и сопоставления фактического объема пробы с теоретическим. Во всех случаях фактический выход материала должен быть не менее 90% от теоретического. В противном случае скважина бракуется полностью и подлежит перебурке за счет организации, проводящей бурение.

Бурение считается выполненным, если скважина достигла плановой глубины, либо прошла по породам, подстилающим золотоносный пласт не менее 0,5м при отсутствии золота в последней проходке. В том случае, если на забое вскрыты монолитные породы, производится бурение по плотнику не менее, чем на 0,2м, что фиксируется в геологической документации. При невыполнении этих требований скважина бракуется и оплате не подлежит.

Геолог должен лично принять каждую скважину с обязательным замером ее окончательной глубины.

Скважины привязываются инструментально. Поскольку глубина скважин незначительна, проведение инклинометрических наблюдений не предусматривается.

Проходка канав

Вскрытие раннечетвертичных отложений на крутых бортах производится канавами, проходка которых осуществляется вручную. Ширина канав по полотну – не менее 0,80м. На первом этапе с полотна канавы снимается верхний слой до глубины 0,4 – 0,5м. Затем углубка канавы производится 1-2 – метровыми уступами до достижения ступенчатого профиля с высотой задней отвесной стенки 2,0м.

Отбор проб из канав будет производиться с интервалом 0,5м вертикальной бороздой сечением 0,4м (ширина) x 0,1м (глубина) по верхнему борту.

Проходка шурфов

Проходка шурфов производится как с целью заверки результатов опробования скважин в доступных интервалах, так и для отбора технологических и минералого-технологических проб. Проходка шурфов до глубины 10,0м осуществляется вручную с выполнением требований безопасности к проходке и креплению шурфов.

Шурфы проходятся сечением: в проходке $2,4\text{м}^2$ ($1,4 \times 1,7\text{м}$), в свету – $1,3\text{м}^2$ ($1,0 \times 1,3\text{м}$), глубина шурфов – не более 10 – 12м. Длинная сторона шурфа ориентирована поперек долины.

Проходка шурфов осуществляется по интервально рейсами 0,5м, отбитая вручную порода при помощи воротка поднимается «на гора». Порода с каждого интервала складывается в отдельную выкладку с указанием интервала проходки.

Крепь – распорно-срубная в разбежку с затяжкой бортов из леса-кругляка и пиломатериала. Расстояние между распорными венцами крепи – 1,3-1,4м, длина пальцев распорных венцов – 20см. Элементы венца распирают в противоположные борта шурфа и связывают между собой металлическими скобами. Отставание крепления от груди забоя – не более 2,0м. Спуск-подъем проходчиков осуществляется по металлическим скобам, вбитым в «затяжку» борта через 40см по вертикали.

Документация шурфов производится в соответствии с существующими инструктивными требованиями.

Отбор шлиховых проб

В процессе проведения работ шлиховыми пробами опробуются копуши в маршрутах, скважины ударно-канатного бурения, канавы и шурфы.

В маршрутах шлиховые пробы отбираются из копушей, пройденных на глубину 0,4м или из естественных обнажений. Объем проб – не менее $0,02\text{м}^3$, вес – 40,0кг.

Опробование скважин осуществляется с интервалом 0,5м. В пробу отбирается весь материал, получаемый при проходке опробуемого интервала. Теоретический объем пробы при диаметре бурения 219мм и длине опробуемого интервала 0,5м – $0,037\text{м}^3$ (вес - около 75,2кг). Вес и фактический объем проб фиксируется в документации.

На поисковой стадии работ опробованию подлежит весь разрез рыхлых отложений. Документация опробования производится в соответствии с требованиями «Методического руководства...» (1982г.).

Отбор проб из канав будет производиться с интервалом 0,5м бороздой сечением 0,4м (ширина) \times 0,1м (глубина) по верхнему борту. Объем пробы - $0,2\text{м}^3$ (10 ендовок, вес 400кг).

Опробование шурфов, проходка которых осуществляется с интервалом 0,5м, осуществляется из выкладок, выложенных по интервалам углубки.

Из каждой выкладки отбираются пробы объемом $0,2\text{м}^3$ (10 ендовок, вес – 400кг). При необходимости из материала всех проходок, вскрывших минерализованный пласт, а также оконтуривающих сверху и снизу отбираются дополнительные контрольные пробы, объем которых фиксируется в документации.

Специальные виды опробования

В процессе изучения россыпей производится определение коэффициента разрыхления, объемного веса и коэффициента валунистости песков (количества валунов крупнее 200мм).

Коэффициент разрыхления и объемный вес оцениваются в процессе проходки и документации шурфов следующим образом. При проходке шурфов в интервалах глубже 1,0м весь объем вынутой породы по интервально промеряется ендовками с выравниванием по верхнему краю без утрамбовывания и взвешивается; производится рулеточный объем опробованного интервала шурфа с точностью до 1,0см. Камеральным путем оценивается коэффициент разрыхления и объемный вес породы.

Определение коэффициента валунистости производят на основании методики, изложенной в «Методическом руководстве...» (1982г.). Валунистость – отношение общего объема валунов (глыб) размером более 20,0см к общему объему по проходке в целике, где они содержатся. Определение объема валунов производят путем подсчета количества валунов с замером их измерительной линейкой и взвешиванием, определение объема материала фракции менее 20,0см производится путем замера ендовками с выравниванием по верхнему краю без утрамбовывания и взвешиванием.

Способы оценки содержания полезных минералов в песках россыпей

Способы оценки содержания полезных компонентов в россыпи далее будут рассмотрены на примере оценки золота в песках россыпей, как основного полезного компонента. Особенностью россыпей, принципиально отличающих их от рудных месторождений, является нахождение золота в «свободной» (самородной) форме и отсутствие как первичных, так и вторичных ореолов рассеяния золота как вокруг обособленных немногочисленных золотинок, так и вокруг россыпи как геологического тела.

Это делает необходимым извлечение золота в гравитационный концентрат, вес золота в котором определяется либо путем его выделения в монофракцию и ее взвешивания (гравитационный метод количественной оценки содержания золота), либо аналитическими методами изучения концентрата (комбинированный метод количественной оценки).

Гравитационное обогащение (промывка) является традиционным и апробированным методом обработки шлиховых проб при изучении россыпей. Однако в каждом конкретном случае схема промывки проб адаптируются под

особенности технологических свойств песков конкретного участка, основной из которых является гранулометрический состав шлихового золота.

Условия применения различных схем промывки

В соответствии с требованиями Инструкции (2006г.), обработка проб с целью получения концентратов (шлихов) производится на обогатительных установках. Тщательность промывки проб и полнота извлечения изучаемых компонентов должны систематически контролироваться путем пересортировки хвостов на установках, обеспечивающих наиболее полное улавливание полезных минералов (концентрационные столы, центробежные сепараторы и другие), а также количественным анализом проб из хвостов. Контрольные промывки характеризуют качество обработки проб в отдельные периоды (месяцы или кварталы), а также полноту извлечения полезных компонентов из разных по зерновому составу рыхлых отложений.

Промывка (гравитационное обогащение) шлиховых проб производится с использованием гравитационного обогатительного оборудования, схема этой операции и используемое оборудование определяются медианной крупности (размерами) и гидравлической крупностью (скоростью осаждения в стоячей воде) золота в песках – основным показателем, определяющих возможность его концентрации при использовании тех либо иных обогатительных устройств.

Как известно, важнейшей характеристикой, контролирующей поведение зерен золота в водной среде, является гидравлическая крупность золотин (Словарь по геологии россыпей, 1982г.)

При преобладающем развитии в песках зерен золота крупных фракций (так, в аллювиальных россыпях долин рек Курчум и Маралиха (Восточно-Казахстанская область) средняя крупность золотин составляет 0,65мм, количество золота класса +1,0 мм достигает 49%) возможно использование упрощенной схемы промывки проб на прямоточной бутаре - аналоге шлюза глубокого наполнения.

При изучении россыпей с преобладанием мелкого, тонкого золота использование на первом этапе пробообработки «традиционной» технологии неприемлемо в связи с огромными потерями полезного компонента, в связи с чем при изучении россыпей с мелким, тонким золотом на первом этапе обработки проб необходимо применение высокоэффективного обогатительного оборудования (Бегалинов А. Б., Перегудов В. В., Третьяков А. В., 2005г.).

В связи с изложенным выше при выполнении работ по данному Плану обработка проб будет производиться по гравитационной схеме с использованием центробежных концентраторов и гидродешламаторов.

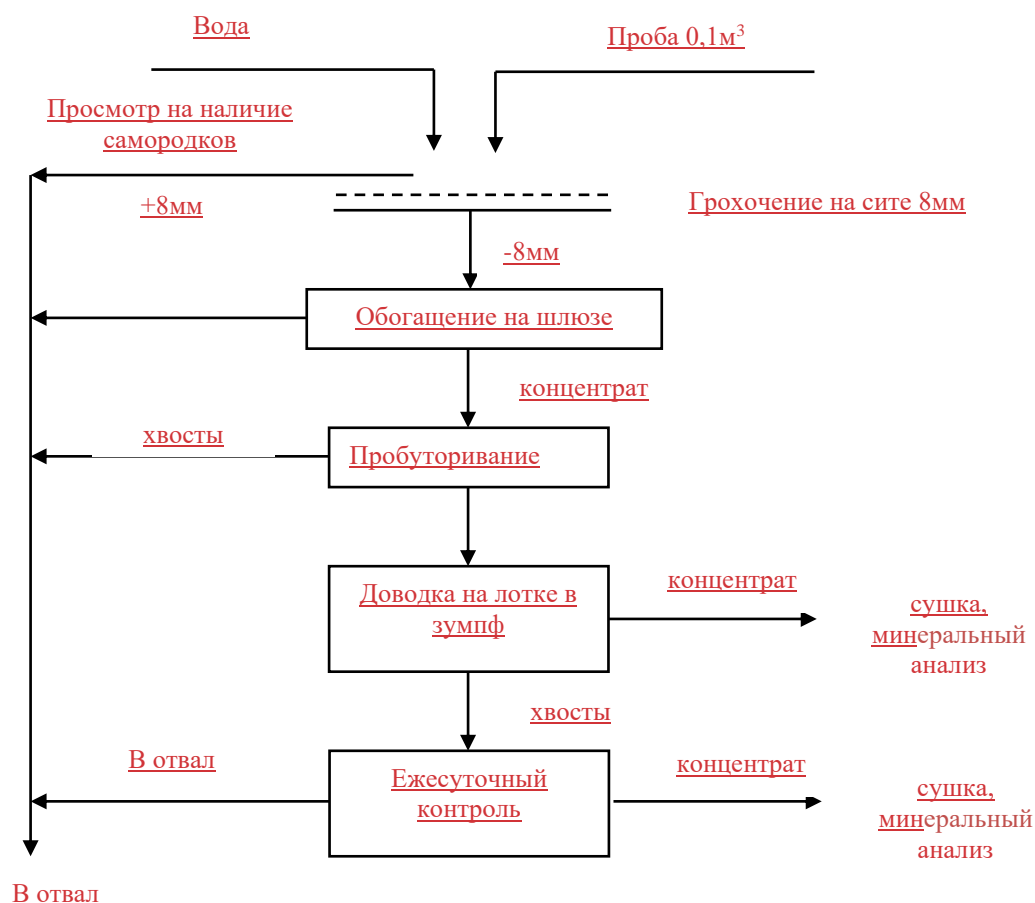


Рис. 5.1 Схема промывки шлиховых проб при отсутствии мелкого, тонкого золота в песках

Плановая схема промывки шлиховых проб

Данные о гранулометрическом составе золота изучаемой территории Лицензии №156-EL свидетельствует о наличии весьма мелкого, мелкого и тонкого золота. В связи с этим при выполнении работ по данному Плану предусмотрено использование гравитационно-гидрометаллургического способа с извлечением золота в концентрат с применением центробежных концентраторов по схеме рис. 5.2, расситовкой концентрата по классу 0,25мм и определении содержания мелкого, тонкого золота в классе -0,25мм гидрометаллургическим методом.

Промывка проб будет производиться по схеме, обеспечивающей извлечение в концентрат золота всех классов крупности. Для промывки проб будет использована чистая вода (Т:Ж = 1:10), глинизированные растворы после пассивного гравитационного обогащения в гидродешламаторе и крупная фракция (галя) будут направляться в отстойники, в связи с чем попадание загрязненной воды в реки исключено.

Забор воды для промывки проб производится насосом с электрическим приводом, энергоснабжение которого производится от дизельного генератора. Забор воды производится или из водоема, или из реки, или из прудка-

отстойника с чистой водой, или через зумпф, соединенный с рекой, устье которого закрыто сеткой с ячейей 2,0мм для охраны рыбной мелочи. Замутненная вода направляется для осветления в прудки-отстойники и после осветления используется повторно.

Таким образом, в процессе мокрой расситовки проб попадание замутненной воды в водоем исключается.

При выполнении вышеупомянутых работ оптимальным представляется использование чашевого центробежного концентратора конструкции ТОО «КРИЦ НТК», особенность которого заключается в том, что извлекающий орган – вращающаяся чаша с улавливающими рифлями - для предотвращения переуплотнения постели подвергается вибрации, что обеспечивает высокие показатели по извлечению в концентрат золота разной крупности. Специальные исследования, проведенные специалистами ТОО «КРИН НТК» и Каз. НТУ (Байысбеков Ш., Перегудов В. В., 2007г.) свидетельствуют о том, что по извлекающей способности эти аппараты не уступают гораздо более дорогостоящим центробежным концентраторам фирм Кнелльсон и Фалкон.

Промывочное оборудование изготовлено казахстанскими производителями и испытано в процессе работ на участках Ырғайты, Баянкол и Шалкудысу, проведенными при участии Третьякова А. В.

Оборудование малогабаритно, может быть смонтировано как под открытым небом на летний период, так и в помещении для работы в плохих погодных условиях, в том числе в зимних.

Таблица 5.11. Нормативные показатели извлечения золота разных фракций крупности на чашевом центробежном концентраторе ТОО «КРИЦ НТК»

Класс крупности, мм	Нормативное извлечение по классам, %
-2+1	100
-1,0+0,5	99
-0,5+0,2	98
-0,2+0,1	98
-0,1+0,044	98
-0,044	78

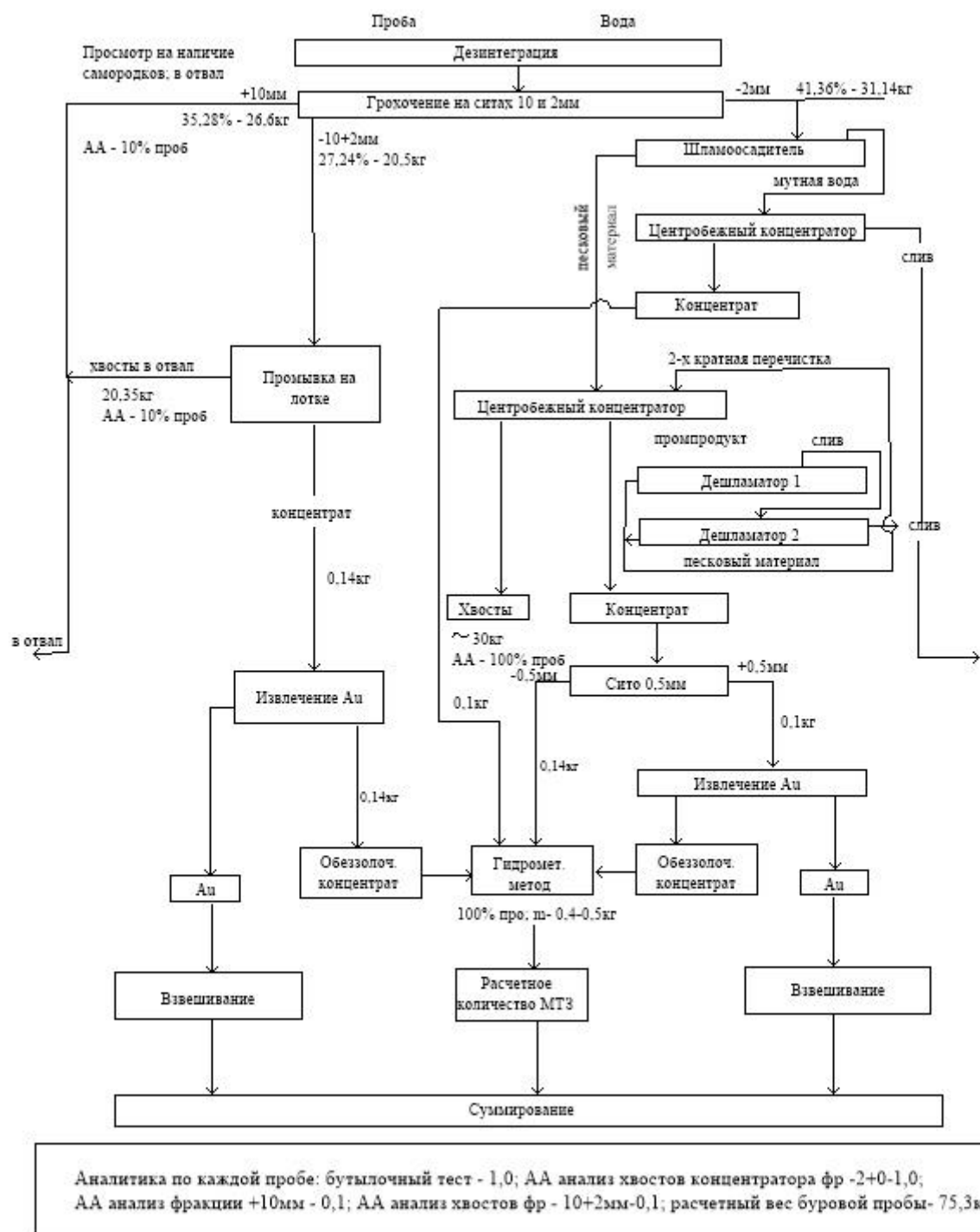


Рис. 5.2 Плановая схема промывки шлиховых проб, обеспечивающая полное извлечение золота всех классов крупности

Контроль качества промывки шлиховых проб с целью оценки потерь золота при промывке

В связи с тем, что работы носят поисковый характер, требующий получения достоверных результатов, данным Планом предусмотрены мероприятия контроля качества промывки шлиховых проб и полноты оценки содержания золота. Это необходимо для того, чтобы полученные материалы по их достоверности максимально соответствовали требованиям Кодекса JORC и могли быть рассмотрены компетентным лицом при составлении Публичного отчета.

Контроль качества промывки производится путем сбора хвостов промывки и их аналитического изучения в объеме 10% от общего количества проб.

Оценка содержания золота в песках россыпей по результатам изучения гравитационного концентрата

Количественная оценка содержания золота в песках россыпных месторождений в соответствии с инструктивными документами (Методическое руководство..., 1982г.) производится путем выделения из концентрата мономинеральной фракции самородного золота, его взвешиванием с точностью до 1,0мг и последующим вычислением содержания шлихового золота в песках по формуле:

$$C = m_{\text{золота}} / V_{\text{пробы}}, \quad (5.1)$$

где:

C – содержание золота в песках, (мг/м³; г/м³);

$m_{\text{золота}}$ – вес золота в пробе (мг; г);

$V_{\text{пробы}}$ – объем пробы, м³.

Эта методика при выполнении работ будет использована для оценки содержания золота в классах -2,0 +0,25мм и +2,0мм, но не может быть использована для оценки содержания золота мелких, тонких и пылевидных классов (-0,25 +0,1; -0,1+0,044 и -0,044 мм) в концентратах проб.

Из опыта работ применение атомно-абсорбционного и пробирного методов для количественного определения золота в концентрате шлиховых проб не дают сопоставимых результатов по отдельным навескам, что в целом не дает достоверного представления о содержании (и количестве) золота во всем объеме концентрата.

Оценка веса золота в концентрате шлиховых проб россыпей, содержащих мелкое и тонкое золото, произведенная с использованием аналитических методик, основанных на анализе малых навесок, не дает достоверных результатов. Причиной некорректности полученных результатов является неравномерность распределения золотин, даже мелких и тонких, в

объеме концентрата и невозможность отбора представительной малой навески, а также специфические свойства золота (ковкость), что определяет его «неистираемость» при пробоподготовке.

Таким образом, для достоверной оценки количества мелкого, тонкого золота в концентрате необходимо использование аналитических методов, позволяющих вовлекать в оценку весь материал концентрата без механического истирания и при относительно невысоких затратах.

Плановая методика количественной оценки мелкого и тонкого золота в концентрате шлиховых проб

Предлагаемая Третьяковым А. В. методика решения вопроса достоверной количественной оценки мелкого, тонкого золота во фракции «минус 0,25мм» концентрата включает три основные процедуры: 1 - выщелачивание (растворение) золота в цианистых растворах с использованием малообъемного (бутылочного) агитатора; 2 - определение содержания золота в продуктивном растворе; 3 – оценка веса золота во фракции «минус 0,25мм» концентрата.

1 Первая процедура состоит в том, что фракция «минус 0,25мм» гравитационного концентрата полностью подвергается бутылочному агитационному выщелачиванию в заданном объеме растворителя (цианид натрия) до полного растворения золота. В основе этой процедуры лежит общеизвестное физико-химическое свойство золота - способность к растворению в растворах цианистого натрия, которая общепризнана.

Оценка полноты извлечения золота в раствор (основанная на результатах статистической обработки выборки из 300 проб, выполненной Третьяковым А. В.) показывает, что за 24 часа агитации в раствор переходит 94 – 99% золота, находящегося в концентрате. Для уточнения этого параметра на первых этапах изучения конкретных россыпей необходим контрольный анализ кеков агитации.

2 Вторая процедура заключается в том, что полученный продуктивный раствор анализируется на определение содержания золота (в мг/л) стандартным атомно-абсорбционным способом согласно инструкции НСАМ №108-С (утвержденной в установленном порядке) с отбором проб через каждые два часа агитации.

3 Третья процедура заключается в расчете веса золота во фракции «минус 0,25мм» концентрата по формуле:

$$M_{Au} = C_{мг/л} \times V_{л},$$

где:

M_A – масса золота во фракции -0,25мм концентрата (мг, г);

$C_{мг/л}$ - содержание золота в растворе (мг/л, г/л);

$V_{л}$ – объем продуктивного раствора (л).

(5. 2)

Использование этого метода, объединяющего сертифицированные аналитические методики, позволяет вовлечь в оценку весь концентрат без его квартования и механического измельчения, что повышает достоверность полученных результатов.

На заключительном этапе пробообработки производится суммирование веса шлихового золота и вычисление содержания золота в пробе.

Контроль за достоверностью оценки веса золота в материале концентрата разных фракций крупности

Контроль за достоверностью оценки веса золота в классах +0,25мм, извлеченных в мономинеральную фракцию, заключается в повторном (контрольном) взвешивании на поверенных весах в сторонней лаборатории в объеме не менее 10% от общего количества проб.

Контроль за достоверностью оценки количества золота в классе -0,25 мм, произведенной гидрометаллургическим способом, заключается в замере объема продуктивных растворов, атомно-абсорбционного анализа раствора и анализа кеков агитации в объеме не менее 5% от общего количества проб.

Технологические исследования

В документальных источниках по разведке и добыче россыпей в изучаемом районе нет данных по параметрам россыпей, формам нахождения золота, гранулометрическому составу и так далее. В связи с этим важным вопросом для планируемых работ является разработка технологии высокоэффективного обогащения песков.

Эти вопросы решаются в процессе технологических исследований, которые являются неотъемлемой составляющей геологоразведочных работ и регламентируются «Инструкцией по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых» (2004г.) и «Инструкцией по применению классификации запасов к россыпным месторождениям» (2006г.). В соответствии с инструктивными требованиями, при разведке россыпных месторождений отбираются следующие пробы таких параметров, как: вес минералого-технологических проб 100-500кг; объем рядовых технологических проб 0,3-0,5м³ (в плотной массе), укрупненно-лабораторных – 2,0-3,0м³ (5,0-10,0м³ - для труднообогатимых россыпей), опытно-промышленных – 8,0-10,0м³.

Настоящим Планом предусмотрено проведение исследований минералого-технологических и рядовых технологических проб.

Минералого-технологические исследования

В процессе изучения россыпной золотоносности большинство вопросов технологического характера в достаточном объеме могут быть решены в

результате минералого-технологических исследований, в связи с чем им уделяется значительное внимание (Перегудов В. В., Третьяков А. В., 2011г.).

Применительно к россыпным месторождениям эти исследования решают следующие задачи: изучение основных минералогических и технологических характеристик песков россыпей и самородного золота, определяющих выбор схемы обработки рядовых проб на стадии разведки и схему промышленной переработки песков на стадии добычи.

В результате минералого-технологических исследований будут получены следующие данные.

1 Изучен гранулометрический, петрографический и минералогический состав песков.

2 Изучен гранулометрический состав свободного самородного золота.

3 Изучено количественное соотношение фазовых разновидностей золота: свободного самородного разной крупности (в том числе МТЗ) и «связанного».

4 Оценены показатели по извлечению свободного самородного золота разной крупности в гравитационный концентрат с использованием различного обогащательного оборудования.

5 Изучены способы извлечения золота из концентрата в мономинеральную фракцию.

6 Оценена возможность извлечения «связанного» золота из концентратов и промпродуктов переработки песков.

7 Уточнена описанная выше высокоэффективная схема обработки шлиховых проб на стадии разведки, позволяющая дать достоверную количественную оценку содержания золота всех классов крупности и форм нахождения.

8 Обоснована промышленная технология переработки песков (в том числе способ подготовки исходной горной массы и схема обогащения), обеспечивающая максимальное извлечение золота всех классов крупности и форм нахождения.

Систематический отбор минералого-технологических проб позволяет изучить распределение золота разной крупности и форм нахождения в плане и разрезе россыпи – то есть решить задачи технологического картирования, что актуально для масштабных объектов, охватывающих участки с разными геоморфологическими условиями локализации продуктивного пласта.

Таким образом, результаты минералого-технологических исследований востребованы на всех этапах изучения россыпей, при проведении рекогносцировочных, поисковых и оценочных работ.

Отбор минералого-технологических проб

При наличии уже пройденных и опробованных выработок минералого-технологические пробы отбираются из шурфов и скважин, места (интервалы) их отбора определяются на основании имеющихся данных о золотоносности

и, как правило, достаточно обоснованы. На начальных же стадиях изучения россыпей информация о распределении и гранулометрическом составе золота, как правило, отсутствует. В этом случае отбор проб производится в местах, геолого-геоморфологическая позиция которых благоприятна для концентрации золота. Пробы отбираются из шурфов или из естественных обнажений, а опробование осуществляется поэтапно. На первом этапе отбирается шлиховая проба объемом около $0,02\text{м}^3$, производится ее ручная промывка до серого шлиха и его визуальный просмотр на предмет принципиального наличия золота разной крупности. На втором этапе, при наличии золота в опробованном интервале, из него производится отбор минералого-технологической пробы. В пробу отбирается материал всех классов крупности в соотношениях, характерных для исходной породы опробуемого интервала.

Минералого-технологические пробы из объектов россыпного золота обрабатываются в стационарных условиях, при этом выполняются следующие процедуры.

На первой стадии производится взвешивание, определение влажности материала проб и мокрая расситовка по следующим классам крупности: +200; -220 +80; -80 +60; -60 +40; -40 +20; -20 +10; -10 +5; -5 +2; -2 +1; -1 +0,5; -0,5 +0,25; -0,25 +0,1; -0,1 +0,044 и -0,044мм, которые по вероятности нахождения золота и его возможным гранулометрическим характеристикам объединяются в три группы, в связи с чем последующее изучение входящих в группы узких классов крупности *на второй стадии исследований* производится по различным схемам.

Первая группа (классы крупности +200; -220 +80; -80 +60; -60 +40; -40 +20; -20 +10; -10 +5 мм) охватывает классы пород, в которых обнаружение свободного самородного золота мало вероятно. В процессе обработки узких классов этой группы производится визуальное петрографическое изучение состава обломочного материала, оценивается количественная доля обломков разнотипных пород и осуществляется просмотр на наличие самородков. Оценивается окатанность обломков и их уплощенность, а также количественное соотношение материала разной окатанности. При обнаружении обломков кварца и других потенциально золотосодержащих пород они опробуются для определения содержания связанного золота.

Вторая группа (классы -5 +2; -2 +1; -1+0,5 мм) объединяет гравийно-песчаные породы, в которых обнаружение россыпного золота более вероятно. Узкие классы этой группы отдельно подвергаются гравитационному обогащению на шлюзе с целью получения золотосодержащего гравитационного концентрата, который направляется на минералогическое изучение с извлечением, описанием и взвешиванием свободного самородного золота. Хвосты и шлих (концентрат после извлечения свободного золота) анализируются на предмет наличия связанного золота.

Третья группа (классы -0,5 +0,25; -0,25 +0,1; -0,1 +0,044 и -0,044мм) охватывает песчанистые и глинистые породы, в которых наиболее велика

вероятность обнаружения самородного золота, в том числе мелкого, тонкого и пылевидного. Раздельное гравитационное обогащение узких классов этой группы производится с использованием высокоэффективного обогатительного оборудования (центробежных концентраторов). Концентраты подвергаются минералогическому изучению с извлечением, описанием и взвешиванием самородного золота. Хвосты и концентрат (после минералогического описания, извлечения и взвешивания золота) подвергаются оценке содержания «не взвешиваемого» золота гидрометаллургическим методом, кеки выщелачивания анализируются на предмет наличия «связанного» золота.

На заключительном этапе производится оценка распределения золота в продуктах обогащения (концентрате и хвостах) раздельно для каждого класса крупности и путем расчета баланса металла оцениваются показатели извлечения золота гравитационными методами, содержание свободного (в том числе мелкого, тонкого золота) и связанного золота в материале проб.

Таблица 5.12. Процедуры обработки минералого-технологических проб

Исходная проба										
Взвешивание, определение влажности										
Мокрая расситовка по классам (мм)										
+ 200	-200 +10	-10 +5	-5 +2	-2 +1	-1 +0,5	-0,5 +0,25	-0,25 +0,1	-0,1 +0,074	-0,074 +0,044	-0,044
Взвешивание. Визуальное изучение петрографического состава (в %). При наличии признаков оруденения определение содержания золота атомно-абсорбционным методом			Взвешивание, определение влажности. Гравитационное обогащение на шлюзе с извлечением золота и атомно-абсорбционным анализом хвостов и концентрата			Взвешивание, определение влажности. Обогащение на концентраторе и гидродешламаторе, извлечение золота, анализ хвостов и концентрата				

СХЕМА ОБРАБОТКИ МИНЕРАЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ

(классы -5 +2; -2 +1; -1+0,5)

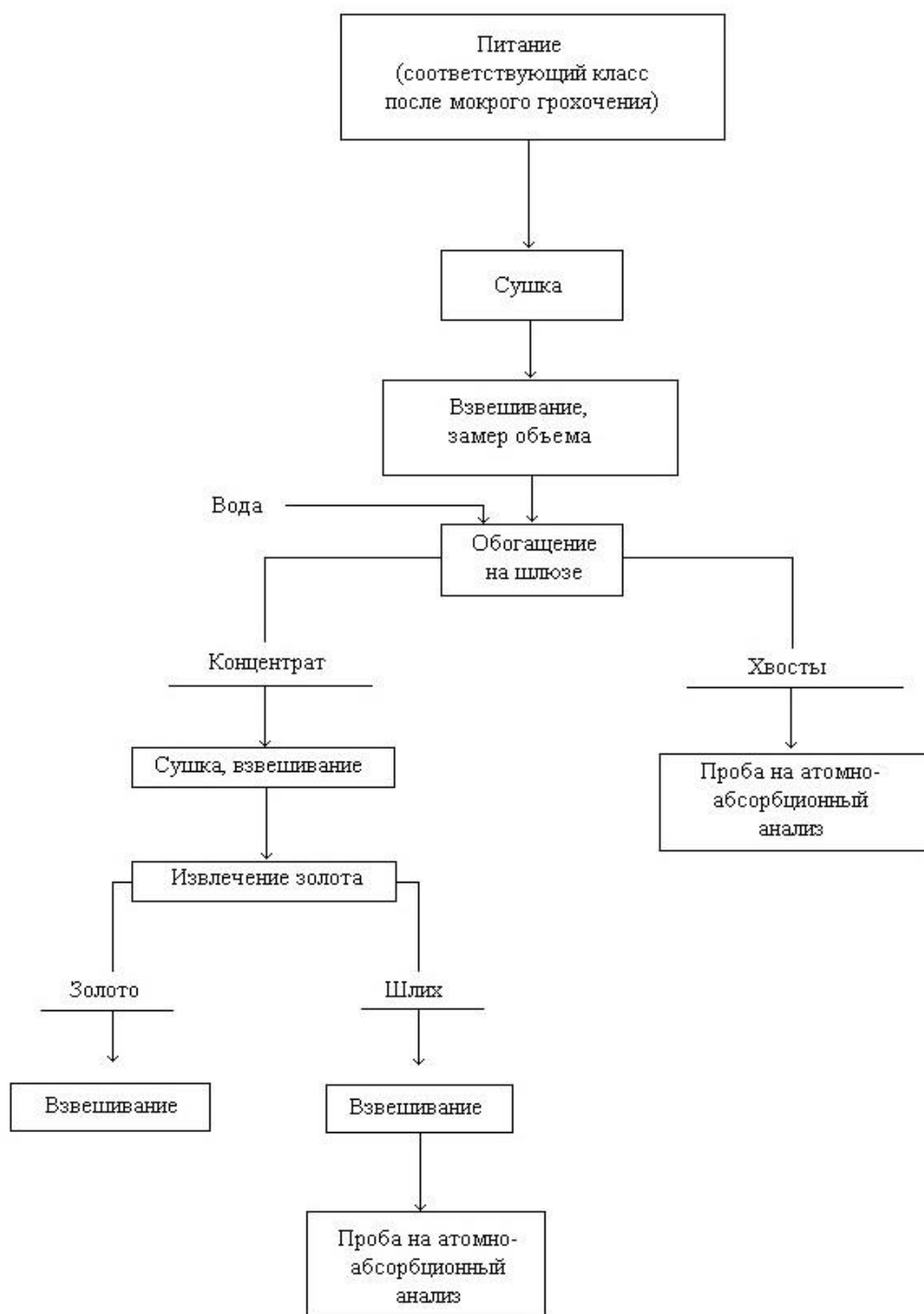


Рис. 5.3

СХЕМА ОБРАБОТКИ МИНЕРАЛОГ-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ

(классы -0,5; +0,25; -0,25 +0,1; -0,1 +0,074; -0,074 +0,044; -0,044 мм)

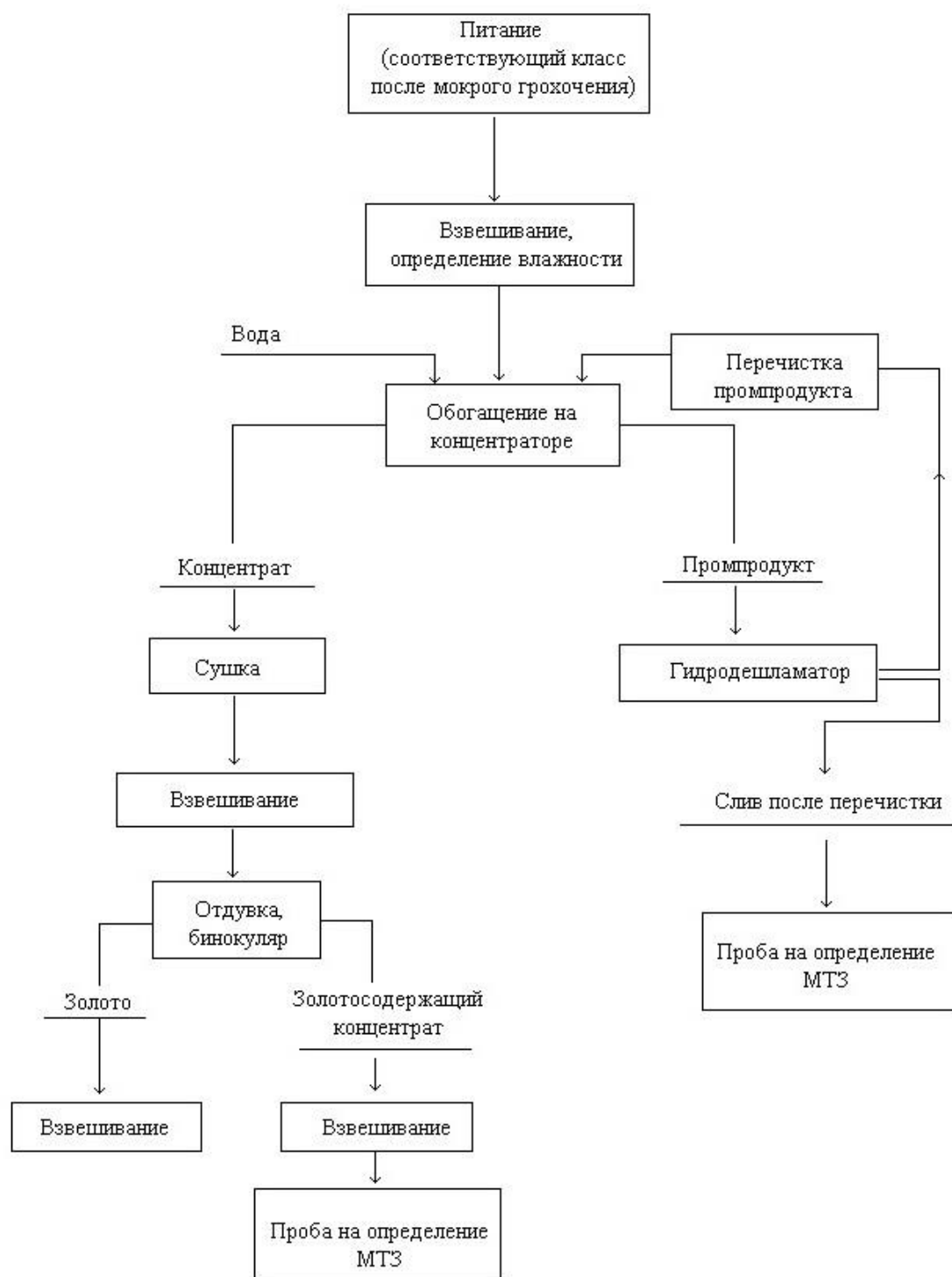


Рис. 5.4

Вышеприведенная методика минералого-технологических исследований позволяет оценить основные технологические характеристики песков (гранулометрический состав, валунистость и глинистость); минеральный состав тяжелой фракции песков отдельно по классам крупности; гранулометрический состав золота; показатели по извлечению золота в концентрат гравитационными методами и общее количество свободного и связанного золота в пробах. На основании полученных данных уточняется схема обработки шлиховых проб на стадии разведки и намечается технологическая схема промышленной переработки песков.

Полученные данные интерпретируются так же с геологической точки зрения: оцениваются типы источников поступления золота, дальность его транспортировки, область сноса обломочного материала; выделяются ареалы развития песков с разными технологическими свойствами.

Схема обработки рядовых технологических проб будет определена после получения результатов минералого-технологических исследований.

Гидрогеологические и инженерно-геологические наблюдения

Гидрогеологические наблюдения в процессе работ по изучению россыпной золотоносности проводятся с целью оценки возможного водопритока в отрабатываемые полигоны.

В процессе проходки горных выработок проводятся следующие наблюдения.

При проходке скважин указывается положение зеркала грунтовых вод, приводится описание пород водоносного горизонта и водоупоров. Указывается время установления статического уровня грунтовых вод.

При водоотливе из горных выработок в полевой документации отмечается его продолжительность, объем откачанной воды, положение уровня воды от поверхности земли в начале водоотлива и после его прекращения с указанием времени восстановления уровня.

В камеральный период собираются и обрабатываются материалы по среднемесячному количеству осадков, гидрологические данные по расходу и скорости течения рек и ручьев во время паводков и меженных периодов.

Инженерно-геологические наблюдения проводятся с целью определения параметров устойчивости грунтов: угла естественного откоса, объемной массы и коэффициента разрыхления.

Топогеодезические работы

В процессе работ будет осуществляться инструментальный вынос в натуру и привязка скважин и шурфов, а также топосъемка блоков запасов категории С₂ в масштабе 1:2000 (1:10000), составление и вычерчивание планов работ масштаба 1:2000.

Работы будут проводиться в соответствии с «Методическим руководством...» (1982г.), «Временной инструкцией ...» (1984г.) и другими инструктивными требованиями.

Камеральные работы

Все выполняемые по данному объекту работы будут сопровождаться камеральной обработкой материалов в соответствии с инструктивными требованиями. По своему составу и срокам исполнения они подразделяются на:

- полевую камеральную обработку материалов;
- поэтапную камеральную обработку материалов;
- окончательную камеральную обработку материалов.

Полевая камеральная обработка материалов производится непосредственно на участке работ и заключается в постоянной предварительной обработке данных, получаемых при проведении планируемых полевых работ. В процессе её выполнения производится выноска на карты и планы точек наблюдений, мест расположения горных выработок, скважин, точек отбора проб, результатов полученных анализов, составление рабочих геологических карт, планов и разрезов различного масштаба, выноска полученных результатов на планы, предварительное оконтуривание золотоносных россыпей, извлечение золота из шлихов, его взвешивание и вычисление содержания в пробах.

Поэтапная обработка материалов производится после завершения определённых этапов работ. Она заключается в анализе собранных материалов по изученным участкам с отражением полученных результатов на графике и в объяснительной записке. При получении положительных результатов работ проводится оценка перспективности этих участков с приведением предварительного оперативного подсчёта запасов металла. Производится корректировка направления последующих работ, подготовка отчетов о результатах.

При положительных результатах работ будут рассчитаны оценочные кондиции, подсчитаны запасы категории C_2 в границах разведанного участка. Результаты оперативного подсчета запасов будут апробированы в ГКЗ Республики Казахстан в установленном порядке.

Окончательная камеральная обработка материалов производится после завершения полевых работ по Плану. Она будет заключаться в обработке всех собранных данных, их систематизации и компьютеризации. По результатам всех выполненных работ будет составлен отчёт, содержащий все необходимые материалы. Отчёт будет представлен на рассмотрение и утверждение в установленном порядке.

Объемы геологоразведочных работ по изучению россыпной золотоносности

В соответствии с требованиями Кодекса Республики Казахстан "О недрах и недропользовании" от 27 декабря 2017 года геологическое изучение территории Лицензии №156-EL производится в течение 6 лет. Работы включают проведение поисковых работ путем выполнения поисковых и рекогносцировочных геолого-геоморфологических маршрутов с проходкой и опробованием копуш, проходки отдельных линий скважин, шурфов и канав.

Анализ имеющихся геологических материалов и сведений о распределении известных проявлений россыпной золотоносности, шлиховых проб со знаковым и весовым содержанием золота, вторичных ореолов рассеяния золота свидетельствует о том, что они локализованы неравномерно по территории Лицензии №156-EL.

Задача первого этапа – принципиальная оценка проявлений полезных минералов территории Лицензии №156-EL и уточнение мест для проведения детального опробования. Будут выполнены следующие виды и объемы работ.

Геолого-геоморфологические поисковые маршруты

Задача геолого-геоморфологических маршрутных наблюдений – уточнение положения на местности перспективных участков, выборочное шлиховое опробование логов, являющихся коллекторами разрушенного материала рудных тел с целью выделения участков для постановки горных и буровых работ.

В процессе маршрутов будет производиться отбор шлиховых проб из копуш объемом не менее 0,02м³, промывка которых будет осуществляться по описанной выше схеме. На стадии подготовки настоящего Плана предусматривается выполнение следующего объема работ.

Таблица 5.13. Виды и объемы работ при поисковых геолого-геоморфологических наблюдениях

Виды работ	Единица измерения	Объем работ
1 Геолого-геоморфологические маршруты	п. км	30
2 Отбор шлиховых проб из копуш	проб	60

Проведение геолого-геоморфологических маршрутов будет проведено за счет перераспределения общего объема маршрутных исследований.

Проходка и опробование скважин

Геологические работы будут проведены на участках, установленных в качестве перспективных по результатам анализа материалов предшествующих

исследователей. Работы будут проведены в долинах рек Сабекоз, Кора-Джайлау, Богомоюс.

С учетом рекомендаций по расстоянию между поисковыми линиями опосредованное будет произведено путем проходки скважин по сети 800х40м.

Максимальная ожидаемая глубина скважин составит 0,0-20,0м, средняя глубина скважин составит 10,0м. Опробованию подлежит весь разрез отложений, интервал опробования – 0,50м. Работы будут проведены в два этапа. На первом этапе расстояние между линиями скважин составит 800,0м. При получении положительных результатов сеть линий будет сгущена до 200,0-400,0м.

Объемы работ по бурению и опробованию поисковых скважин приведены в нижеследующей таблице.

Таблица 5.14. Объемы работ по бурению и опробованию линий поисковых скважин

№№ профилей	Количество скважин, шт	Средняя глубина, м	Объем бурения, м	Количество проб, шт
1	2	3	4	5
I	5	10	50	100
III	4	10	40	80
V	10	10	100	200
VII	24	10	240	480
IX	10	10	100	200
XI	15	10	150	300
XIII	40	10	400	800
XV	40	10	400	800
XVII	45	10	450	900
XIX	22	10	220	440
XXI	7	10	70	140
XXIII	20	10	200	400
XXV	8	10	80	160
Всего	250	10	2500	5000

Основная задача буровых работ получение принципиальных данных о перспективности территории, уточнение параметров россыпной минерализации с детальностью, достаточной для классификации прогнозных ресурсов по категориям P_1 и P_2 и оценки запасов по категории C_2 .

Проходка и опробование канав

Будет пройдено 20 канав уступами до 2,0м с общей высотой 6,0м, вскрывающих россыпи, то есть будет пройдено 400м³ канав, при опробовании которых будет отобрано 240 шлиховых проб объемом 0,1м³.

Проходка канав будет проведена за счет перераспределения общего объема горных работ.

Проходка и опробование шурфов

Проходка шурфов вручную до глубины 2,5м осуществляется для вскрытия перекрытого разреза отложений и отбора разнообразных проб (шлиховых, минералого-технологических, лабораторно-технологических). Проходка шурфов до глубины 2,5м осуществляется без крепления стенок.

Проходка шурфов глубиной до 10м с целью заверки результатов буровых работ производится с креплением стенок распорно-врубной крепью в соответствии с паспортом крепления.

Опробование всего интервала, вскрытого шурфами, производится рядовыми пробами (объем 0,2м³) с интервалом 0,5м. Будет выполнен следующий объем работ по проходке и опробованию шурфов.

Таблица 5.15. Объем работ по проходке и опробованию шурфов

Виды работ	Единица измерения	Объем работ (п.м./штук)
Проходка шурфов глубиной до 2,5м	п.м.	125/50
Проходка шурфов глубиной до 10м	п.м.	100/10
Отбор рядовых проб (0,2м ³)	проб	450

Документация шурфов осуществляется в соответствии с требованиями действующих инструкций в полном объеме.

Отбор и обработка минералого-технологических проб

Отбор 2 минералого-технологических проб весом 100-120кг будет произведен из шурфов, при опробовании которых будет установлена продуктивность слагающих их отложений. Обработка минералого-технологических проб будет произведена в ТОО "КРИЦ "НТК" (г. Степногорск).

Топогеодезические работы

В процессе работ осуществляется инструментальная привязка выработок (скважины (250), шурфы (60)) и инструментальная съемка блоков оцененных запасов по категории С₂ в масштабе 1:10000. Инструментальная съемка будет проведена за счет перераспределения общего объема работ.

Объемы топогеодезических работ приведены в нижеследующей таблице.

Таблица 5.16. Объемы топогеодезических работ

Вид работ	Единица измерения	Объем работ
Инструментальная привязка выработок	точка	310

Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования

Гидрогеологические наблюдения (2) в процессе работ по изучению россыпей проводятся с целью оценки возможного водопритока в отрабатываемые полигоны.

В процессе проходки горных выработок проводятся следующие наблюдения.

При проходке скважин указывается положение зеркала грунтовых вод, приводится описание пород водоносного горизонта и водоупоров. Указывается время установления статического уровня грунтовых вод.

При водоотливе из горных выработок в полевой документации отмечается его продолжительность, объем откачанной воды, положение уровня воды от поверхности земли в начале водоотлива и после его прекращения с указанием времени восстановления уровня.

В камеральный период собираются и обрабатываются материалы по среднемесячному количеству осадков, гидрологические данные по расходу и скорости течения рек и ручьев во время паводков и меженных периодов.

Ликвидация горных выработок и рекультивация земель

Объем ликвидации горных выработок составит: $2,4 \times 2,5 \times 50 + 2,4 \times 10 \times 10 = 300 + 240 = 540 \text{ м}^3$. Объем нарушенных земель составит: 29 м^3 .

Сводные данные по видам и объемам полевых работ по этапам действия Плана

Таблица 5.17. Виды и объемы геологических работ по изысканиям россыпей по Плану

Виды работ	Единица измерения	Объем работ
1 Геолого-геоморфологические маршруты	п.км	30
2 Бурение скважин	п.м.	2500
3 Проходка канав	м ³	400
4 Проходка шурфов глубиной до 2,5м	п.м.	125
5 Проходка шурфов глубиной до 10м	п.м	100
6 Инструментальная привязка выработок	точка	310
7 Промывка проб по высокоэффективной схеме	проба	5750
8 Ликвидация горных выработок и рекультивация земель	м ³	569

Обработка проб и лабораторные работы

В процессе планируемых работ отбираются шлиховые пробы и специальные пробы, при обработке которых выполняются следующие процедуры пробообработки и аналитические исследования.

Таблица 5.18. Виды и объемы опробования и анализов полезных минералов

№№ п./п.	Виды опробования и анализов	Кол-во проб, шт
1	Отбор проб в маршрутах	60
2	Отбор проб из скважин	5000
3	Отбор проб из канав	240
4	Отбор проб из шурфов	450
5	Отбор минералого-технологических проб	2
6	Промывка проб на центробежном гидроконцентраторе (ЦГК)	5750
7	Оценка количества золота во фракции концентрата "-0,25 мм" гидрометаллургическим методом	5750
8	Истирание кеков агитации	5750
9	Атомно-абсорбционный анализ кеков агитации	5750
10	Истирание промпродуктов промывки проб (п.8х1,2)	6900
11	Атомно-абсорбционный анализ промпродуктов промывки проб	6900
12	Обработка минералого-технологических проб	2
13	Извлечение и взвешивание полезных минералов	2000

Обработка проб производится как собственными силами, так и с привлечением аттестованных лабораторий.

Расход воды на промывку проб:

Исходя из данных, приведенных в Плане, и соотношения твердой и жидкой фазы Т:Ж=1:10, объем промывки проб (твердой фракции) составит $(0,037 \times 5000 + 0,2 \times 750) \times 10 = 3350,0 \text{ м}^3$ технической воды без учета ее повторного использования.

5.3 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геохимических работ

5.3.1 Площадные геохимические поиски

Методика геохимических исследований

Методика геохимических исследований по Плану геологических работ на территории Лицензии №156-EL будет соответствовать положениям Методического руководства по литохимическим методам поисков рудных месторождений, утвержденным Комитетом геологии и недропользования Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.

Полевые работы

Планируемые геохимические поиски, которые имеют целью определение ресурсов на конкретных участках, оценку перспектив изучаемых площадей и участков с выделением проявлений минерального сырья, заслуживающих дальнейшей оценки будут проводиться на перспективных участках Лицензии №156-EL. Поиски оруденения будут производиться только на те элементы, которые характеризуют данную местность. Поскольку геологические работы проводятся с применением значительных объемов дорогостоящих буровых и горных работ, необходимо будет выполнение на площади опережающих детальными геохимическими исследованиями. До постановки литохимических поисков по вторичным ореолам Планом предусматривается предварительное районирование территории исследований по условиям проведения работ на основе имеющихся ландшафтно-геохимических, геологических и других карт. Материалы литохимических поисков по первичным и вторичным ореолам будут использованы при определении прогнозных ресурсов руд. Для этих целей проводятся поиски масштаба 1:10000. Основными задачами литохимических поисков является выделение рудопоявлений, рудных зон, заслуживающих дальнейшей оценки с подсчетом прогнозных ресурсов минерального сырья на перспективных участках. Предполагается, что вновь установленные ореолы будут находиться в пределах предварительно выделенных перспективных участков.

Для определения местного геохимического фона, минимальных аномальных значений для ряда ведущих элементов, а также вычисления значений вероятных аномалий для одиночных точек и для коррелирующих точек будет проведена вариационно-статистическая обработка данных геохимической съемки.

Минимальные аномальные значения будут определяться по формуле:

$$C_a = C_{\phi} + \frac{3S}{\sqrt{m}}, \text{ где} \quad (5.3)$$

C_a – нижние значения вероятных аномалий;

C_{ϕ} – местный геохимический фон, определенный по вероятностному бланку;

S – стандартное отклонение от среднего;

m – число коррелирующих точек.

Интерпретация результатов литохимической съемки будет заключаться в анализе полей и выделения областей повышенных концентраций металлов, как возможных указателей на присутствие рудных объектов.

Отбор и обработка геохимических проб по вторичным ореолам рассеивания

При минимальном объеме и массе литохимическая проба должна достоверно отображать среднее содержание химических элементов на участке ее отбора. Пробы отбираются из наиболее представительного горизонта развития вторичных ореолов. При этом глубина, с которой производят отбор проб, должна быть по возможности минимальной, обеспечивающей высокую экономическую производительность литохимических поисков без ущерба для их эффективности.

Отбор проб производится с глубины до 25-40см из копушей. В пробу отбирается мелкая песчано-глинистая фракция под почвенно-растительным слоем. Масса отбираемой пробы должна обеспечивать получение из нее при последующей обработке (выхода заданной фракции) при поисках твердых полезных ископаемых в количестве не менее 100г. Одновременно с отбором проб Исполнитель ведет документацию отбора проб, делает абрис профиля и так далее. Обнаруженные в процессе литохимических поисков рудные свалы, коренные выходы оруденения и древние отвалы подвергаются штучному опробованию. При опробовании участков, на которых были проведены разведочные работы (канавы и тому подобное) следует обращать особое внимание на отбор проб из природных не нарушенных и не загрязненных отвалами рыхлых отложений. В случае невозможности удовлетворения этого условия участок профиля, занятый отвалами и тому подобное следует исключать из площади поисков с отметкой об этом в полевом журнале. На местности рассчитанные координаты точек опробования при этом будут корректироваться, исходя из конкретных ландшафтно-геоморфологических условий и наличия мест, благоприятных для опробования. Координаты мест опробования будут фиксироваться спутниковыми навигаторами GPS в системе координат UTMWGS-84, обеспечивающими точность привязки 3-15м.

Контрольный отбор проб должен проводиться равномерно по площади и по времени. Объем контрольных проб (3%) будет отбираться за счет объема проб из не изучаемых геохимической съемкой участков с отвалами горных пород, площадей, занятых инфраструктурой и так далее.

Площадь геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния с учетом ранее проведенных работ составит: $24,97 - 8,5 = 16,47 \text{ км}^2$ вне долин рек Сабекоз, Кора-Джайлау, Богомоюс. Площадное литохимическое опробование рыхлых отложений для выявления ореолов рассеяния должно быть выполнено по сети профилей, соответствующей принятому масштабу работ. Профили следует ориентировать вкрест господствующему простираанию рудоконтролирующих структур и рудных зон. На участке ориентировка профилей определяется в 90° . При достоверной ориентировке сети расстояние между профилями основной сети не должно превышать 0,9 предполагаемой длины ореола, а расстояние между точками отбора проб – не более половины его предполагаемой ширины. Это обеспечивает обнаружение ореола не менее чем одним профилем и двумя аномальными точками. Плотность опробования вторичных ореолов рассеяния в масштабе 1:10000 составит 400-500 проб на

1 км² площади, расстояние между профилями 100 м, расстояние между точками отбора проб 20-25 м. Принимаем 25 м. Количество проб составит: 16,47 × 400 = 6588.

Документация отбора проб будет проводиться по расширенной схеме. Записи фиксируются в специально разработанных для этого Плана журналов литохимического опробования с указанием: номера пробы, GPS-координат, идентификатора элементарного ландшафта, характеристики потока, типа опробуемого материала, геологической характеристики опробуемого субстрата, наличия рудной минерализации и гидротермальных изменений в обломочной фракции, даты и фамилии исполнителей.

Доставка бригад к начальной точке маршрута и обратно в полевой лагерь будет осуществляться на автомобилях повышенной проходимости. Перемещение по маршрутам пешее. В состав бригад, задействованных при опробовании в труднопроходимых высокогорных ландшафтах, обязательным будет включение специалистов с альпинистской подготовкой.

Обработку проб необходимо производить в последовательности расположения точек отбора проб на профиле с соблюдением условий, исключающих попадание материала одной пробы в другую. Перед началом обработки все влажные пробы должны быть доведены до воздушно-сухого состояния посредством сушки на солнце. Просеивание проб следует производить после дробления ссохшихся комков через сито из стальной проволоки с диаметром отверстий примерно 0,5-1,0 мм. Просеивать пробы необходимо на чистый лист стекла, кровельного железа или алюминия. Истирание проб предусматривается производить в дробильном цехе подрядной лаборатории до состояния пудры.

Аналитические исследования

Подготовка проб для аналитических исследований согласно договору будет проведена в лаборатории Исполнителя работ. Лаборатория должна быть оснащена современным высокотехнологичным оборудованием. Пробы, доставленные в лабораторию пробоподготовки, будут приниматься согласно реестру поштучно. Истирание проб фракции - 80 меш будет осуществляться на сертифицированной установке ИВ-3, что гарантирует на выходе получение 95% фракции - 200 меш (-75 микрон). Масса истертой навески составит не менее 100 г. Очистка стакана производится после истирания каждой пробы с использованием кварцевого песка, сжатого воздуха, щеток и промышленного пылесоса. Подготовленные (истертые) для анализа пробы (пульпы) будут упакованы в пластиковые капсулы, номера проб на которых наносятся водостойким маркером.

Аналитические работы будут проведены в химико-аналитической лаборатории. Количественные определения на 40 элементов выполняются методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-OES) с чувствительностью, регламентируемой этим методом. Разложение проб – царско-водочное из навески 0,2 г. Анализ проб выполняется на спектрометре «IRIS Advantage» фирмы Thermo Jarrell Ash (США).

Оценка качества аналитических работ проводится по результатам внутри лабораторного контроля внутренних и международных геохимических стандартных образцов.

Камеральные работы

Для хранения, обработки и управления полученной геолого-геохимической информации создаются базы первичных геохимических данных в формате МО Excel базы геохимических данных. Базы геохимических данных представляют собой электронные таблицы, графы которой содержат информацию о номере пробы, GPS-координатах мест отбора проб, типах рыхлых образований, выраженности тальвегов русел, глубины опробования, типах склонов и долин, направлений потоков в румбах. Базы вторичных данных результатов геохимического опробования включают: номера и координаты рядовых проб, результаты определений 40 элементов методом ICP-OES, а) значения логарифмов наблюдаемых содержаний, б) нормированных, в) стандартизированных значений элементов и г) показателей геохимических ассоциаций, рассчитанных по результатам статистического (факторного) анализа.

5.4 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геофизических работ

С целью установления потенциально перспективных геологических структур (жил, дайковых тел и связанных с ними гидротермальных образований, сульфидных зон минерализации), Планом предусматривается, что будут проведены геофизические работы методами магниторазведки и электроразведки на перспективных рудных участках территории Лицензии №156-EL. Работы будут проведены в соответствии с инструктивными требованиями методик к геофизическим работам и точности геофизических исследований.

Предусматривается проведение магниторазведки масштаба 1:10000 на площади в 24,97км² территории Лицензии №156-EL, а также будут проведены электроразведочные работы методом диполь-диполь вызванной поляризации и каротажные исследования в скважинах.

Площадная магнитометрическая съемка

Геофизические работы методом площадной магнитометрической съемки масштаба 1:10000 по инструментально разбитой сети наблюдений 100х25м будут проведены на площади 24,97км² в пешеходном варианте высокоточными магнитометрами с записью в память прибора цифровых значений магнитного поля и с последующей передачей их на компьютер. В процессе работ будет производиться цифровая запись вариаций магнитного поля Земли с последующим исключением их из рядовых измерений. При

интерпретации магнитного поля на участке, данные по магниторазведке будут внесены в память компьютера и по соответствующим программам будут построены карты наблюденного магнитного поля. Профиля будут заданы вкрест предполагаемого простираия пород и геологических структур.

В процессе проведения работ выявленные аномалии будут оконтурены с выносом и закреплением их эпицентров на местности.

Одной из целей магниторазведочных работ на участке Лицензии №156-EL будет выявление и показ в плане положительных аномалий магнитного поля - индикаторов железорудного оруденения.

Контроль магнитометрических работ будет осуществляться выборочно по отдельным точкам и контрольным профилям.

Метод диполь-дипольной вызванной поляризации

Геофизические работы будут состоять из профильных наблюдений методом диполь-дипольной вызванной поляризации шагом 50м на площади 24,97км² с расстоянием между профилями 500м. Объем работ составит: 50,0п.км. Работа будет проведена с целью изучения геологического разреза площади до глубины 350м. Методика работ заключается в следующем: при одном заземлении питающего диполя АВ проводятся измерения на приемном диполе MN, последовательно удаляющемся от питающего диполя в соответствии с шагом съемки. Для получения информации о разрезе до глубины Н необходимо достичь расстояния между центрами питающей и приемной установок 2*Н. Затем диполь АВ переносится на новую стоянку и измерения по профилю повторяются. Таким образом, от каждой стоянки электродов АВ проводятся измерения, обеспечивающие необходимую глубину.

В качестве заземлений питающей линии АВ используются стальные электроды диаметром 15мм и длиной 70см сгруппированные по 5 штук на каждом заземлении. В приемной линии MN - латунные электроды. При монтаже питающих и приемных линий используется провод ГПСМПО. Генерирование тока в питающей линии, учитывая глубину в 350м, осуществляется с помощью электроразведочной станции, смонтированной на автомашине ЗИЛ-131. Источником электрического поля является дизель-генератор KIPOR KDE19STA3. Напряжение в питающем диполе достигает 2000в, ток – 7,6а. Измерение разности потенциалов в приемной линии производится переносным электроразведочным измерителем ЭИН-209М, производства Института Геофизических Исследований Национального Ядерного Центра Республики Казахстан. Прибор оборудован блоком для занесения информации в компьютер. Длительность импульса тока составляет 1,6 секунды, время измерения напряжения пропускания – 1,25 секунды, время измерения напряжения ВП – 0,04375; 0,0875; 0,175; 0,350 секунды. Ток измеряется в миллиамперах, напряжение – в милливольтках.

Кажущееся удельное электрическое сопротивление вычисляется по следующей формуле:

$$R_K = K \cdot U_p / I \text{ (омм)}, \quad (5.4)$$

где R_K – кажущееся удельное электрическое сопротивление, K – коэффициент электроразведочной установки, U_p – напряжение пропускания, I – ток пропускания.

В качестве интерпретационного параметра выбрана интегральная поляризуемость, позволяющая значительно уменьшить влияние индукционных помех.

Кажущаяся интегральная поляризуемость вычисляется по следующей формуле:

$$Ch = [(Ch_1 + Ch_2) \cdot (t_2 - t_1) / 2 + (Ch_2 + Ch_3) \cdot (t_3 - t_2) / 2 + (Ch_3 + Ch_4) \cdot (t_4 - t_3) / 2] \text{ (мсек)}, \quad (5.5)$$

где Ch – кажущаяся интегральная поляризуемость, Ch_1, Ch_2, Ch_3, Ch_4 – кажущаяся поляризуемость на соответствующих временах t_i .

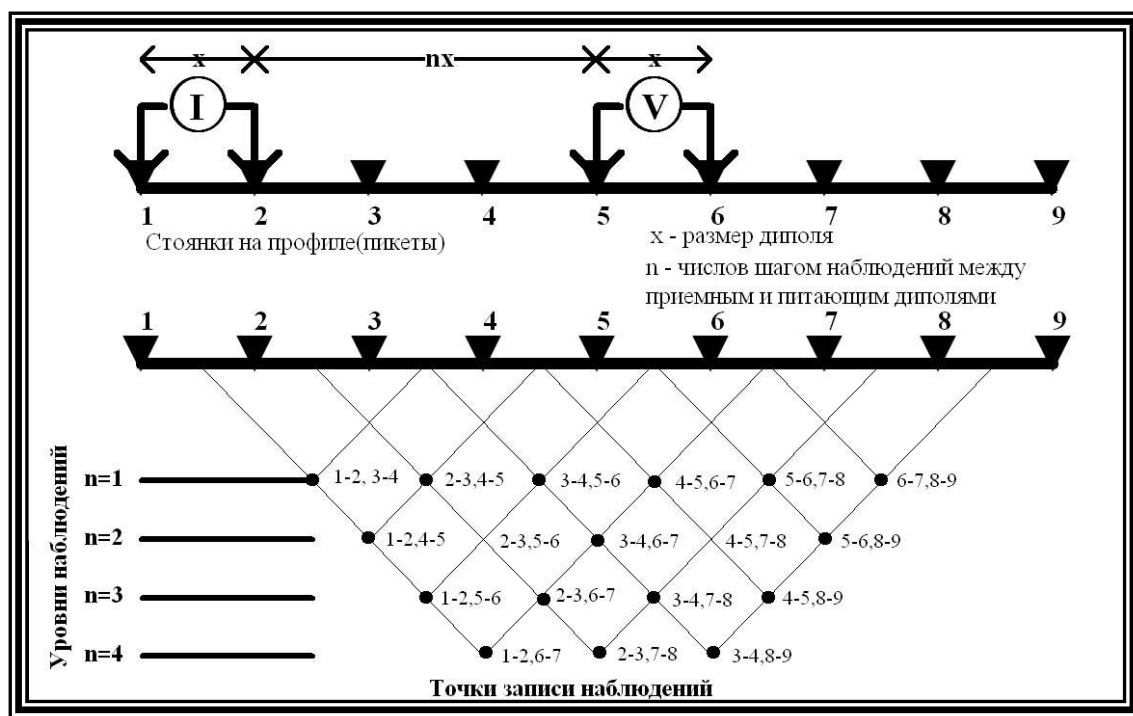


Рис. 5.5 Схема измерений в методе диполь-дипольной вызванной поляризации

Данные измерений заносятся непосредственно в компьютер и обрабатываются по оригинальным программам вплоть до построения геоэлектрических разрезов с помощью пакета MapInfo.

Для вычисления трехмерных координат точек измерения удельного сопротивления и поляризуемости применяется оригинальная программа, использующая данные топографической привязки. Данная программа позволяет с высокой степенью точности в условиях сильно изрезанного горного рельефа получить координаты точек измерения (записи).

Технической особенностью получения информации о разрезе является то, что длина профиля наблюдений с обоих концов должна быть длиннее разреза на глубину его изучения.

Для построения инверсионных геоэлектрических моделей, которые являются окончательным вариантом интерпретации и наиболее близки к истине, используется программа «Быстрая 2-D инверсия данных метода сопротивлений и ВП с использованием метода наименьших квадратов» RES2DINV (M. Loke), созданная фирмой GEOTOMO SOFTWARE.

RES2DINV - это компьютерная программа, которая автоматически находит двумерную (2-D) модель сопротивления среды для данных, полученных с помощью томографических методик. Двумерная 2-D модель, используемая программой инверсии, состоит из ряда прямоугольных блоков.

Распределение и размер блоков автоматически генерируются программой так, что число блоков обычно не превышает числа точек измерения. Программа имеет опцию, которая позволяет пользователю задать модель, в которой число блоков будет превышать число точек измерения. Глубина подошвы блоков принимается примерно равной эквивалентной глубине исследования (Edwards, 1977) для точек с максимальным разносом. Съемка обычно выполняется с такой системой наблюдений, в которой электроды расположены вдоль линии с постоянным шагом между электродами. Программа может также работать с данными для неравных расстояний между электродами. Для установок Веннера и Шлюмберже мощность первого ряда блоков составляет 0,5 разнosa электродов.

Для установок потенциала, дипольной осевой и трехэлектродной, мощность равна 0,9, 0,3 и 0,6 соответствующих разносов электродов. Мощность каждого более глубокого слоя обычно увеличивается на 10% (или 25%). Глубины слоев также могут быть изменены пользователем вручную. Метод оптимизации обычно пытается уменьшить различие значений кажущегося сопротивления, рассчитанного и измеренного путем вариации сопротивлений блоков модели. Мерой этого различия является среднеквадратическая ошибка (RMS).

Модель с наименьшей возможной ошибкой RMS иногда может давать большие и нереальные изменения сопротивлений модели и не всегда может оказаться «наилучшей» моделью в геологическом отношении. В общем, наиболее разумным методом является выбор модели для той итерации, после которой ошибка RMS уже не изменяется значительно. Это обычно происходит между третьей и пятой итерациями.

В процессе выполнения полевых исследований будут выполняться контрольные и повторные измерения при измененном токе.

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

$$\delta = (1/n) * (\sum (X_{pr} - X_{con}) / 2 * X_s) * 100, \quad (5.6)$$

и по средней квадратичной погрешности по формуле (в % и ом):

$$\sigma = \pm \sqrt{(\sum (X_{pr} - X_{con})^2) / 2n}, \quad (5.7)$$

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

Контрольные наблюдения проводятся, в основном, от одной стоянки питающего диполя по всем уровням наблюдения. Повторные наблюдения проводятся в сомнительных случаях, когда необходимо проконтролировать результат наблюдений.

Объем контрольных и повторных наблюдений по диполь-дипольной вызванной поляризации составит 5,0%.

Топографо-геодезическое геофизических работ будет проводиться с целью:

- перенесения в натуру плана расположения пунктов геофизических наблюдений;
- определения высотных и плановых координат пунктов геофизических наблюдений;
- составления координированного плана расположения точек геофизических наблюдений масштаба 1:5000-10000.

Геофизические исследования в скважинах

В скважинах будет проводиться комплекс каротажные работы, включающие: гамма-каротаж (ГК), метод вызванной поляризации (ВП) и инклинометрия.

Гамма-каротаж основан на изучении естественной гамма-активности горных пород, интенсивность и энергия которых зависит от содержания в них радиоактивных элементов, в основном, урана, тория и калия. Значительная дифференциация горных пород по их радиоактивным свойствам позволяет использовать метод ГК для расчленения разрезов в скважинах по их естественной радиоактивности, а также проводить контроль радиационного фона. В случае необходимости, будут проведены массовые поиски.

Инклинометрия будет проводиться с целью определения искривления азимутальных и зенитных углов скважины шагом 20м с последующим определением координат любых точек скважины. Погрешность в измерении углов: зенитных ± 30 минут, азимута $\pm 5^\circ$ при отклонении зенитного угла $5-50^\circ$ и 10° при отклонении зенитных углов в пределах $2-5^\circ$.

Объем проведённого каротажа и инклинометрии составит: 3570п.м.

Зенитный угол и азимут бурения скважины будут замеряться по стволу скважины при забурке.

5.5 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения гидрогеологических исследований

Для целей гидрогеологических изысканий Планом предусмотрено бурение 2 гидрогеологических скважин диаметром 95мм в объеме 200п.м. При бурении скважин обязательно будет замеряться уровень подземных вод. В скважинах будет производиться опытная откачка и отбор проб на анализ химического состава подземных вод. Пробы будут отобраны по уровням глубин. Критерием выбора места заложения гидрогеологической скважины будет установление рудных тел с промышленными параметрами оруденения. В этих местах и будет производиться заложение скважин. Таких участков предполагается, что будет установлено не менее двух.

Основной целью гидрогеологических исследований будет обоснование ожидаемых водопритоков в карьеры при разработке рудных тел, а также оценка качества и агрессивности подземных вод по отношению к железобетонным и металлическим конструкциям.

По каждой из 2-х планируемых гидрогеологических скважин будут проведены пробные, а при заметных водопритоках опытные откачки, наблюдения за понижением и восстановлением уровня подземных вод. Эти данные позволят определить расчетные гидрогеологические параметры, в том числе, водопроницаемость, мощность обводненной толщи, коэффициент фильтрации и далее рассчитать ожидаемые водопритоки в карьеры.

При проведении откачек будут отобраны пробы воды для лабораторных определений химического состава подземных вод, сухого остатка, коррозионной активности по отношению к арматуре железобетонных конструкций, к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля и радиоактивности подземных вод. В конечном счете, будет определена пригодность подземных вод по качеству для питьевого, хозяйственного и промышленного водоснабжения. Работы будут проводиться специализированной организацией.

Отбор проб воды

Отбор проб воды на химический анализ будет производиться по общепринятой методике из скважин.

Для этих целей планируется провести отбор 2 проб.

5.6 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований

Для качественной и количественной оценки параметров оруденения участка, точек минерализации, месторождения и так далее, характеристики вещественного состава руд и вмещающих пород, их минералогических и технологических свойств предусматривается проведение лабораторных исследований всех запланированных проб.

В целом лабораторно аналитические исследования включают:

- пробоподготовку – дробление и истирание проб;
- химический анализ;
- геохимические исследования;
- минералого-петрографические исследования, включающие: изготовление шлифов, минералого-петрографический анализ, описание шлифов, изготовление аншлифов, описание аншлифов;
- экологические исследования.

Все запланированные исследования – минимально необходимые, из методически требуемых соответствующими инструкциями, регламентирующими геологоразведочные работы, которые необходимы при изучении территории Лицензии №156-EL.

Обработка проб

На обработку, в дробильный цех, направляются пробы трех типов:

- геохимические пробы из канав и скважин весом около 1,0кг;
- керновые пробы из разведочных скважин весом до 3,0-6,0кг;
- бороздовые пробы из канав весом до 15,0кг.

Керновые пробы направляются в дробильный цех после распиловки керна и проведенного кернового опробования.

Обработка проб будет производиться в подрядных лабораториях по общепринятым методикам по схеме, составленной на основе формулы $Q=kd^2$.

При обработке проб используется принцип сохранения представительности пробы, если ее масса изменяется пропорционально квадрату максимальных частиц, выраженный в формуле Ричардса-Чечетта:

$$Q = Kd^2, \quad (5.8)$$

где: Q – надежная масса сокращенной пробы, кг;

d – диаметр максимальных частиц;

K – коэффициент, зависящий от изменчивости содержания полезного компонента, крупности ценных минералов, содержания компонента в рудах, различий в плотности материалов.

Предварительно будут проведены специальные дополнительные исследования для определения Коэффициента обработки проб - K.

Исходя из этого коэффициента и будет производиться обработка проб по разработанным схемам по всем типам проб с учетом требований химико-аналитических лабораторий и минимальному весу лабораторных проб.

При диаметре частиц до 3мм и весе достоверной пробы 1,8кг:

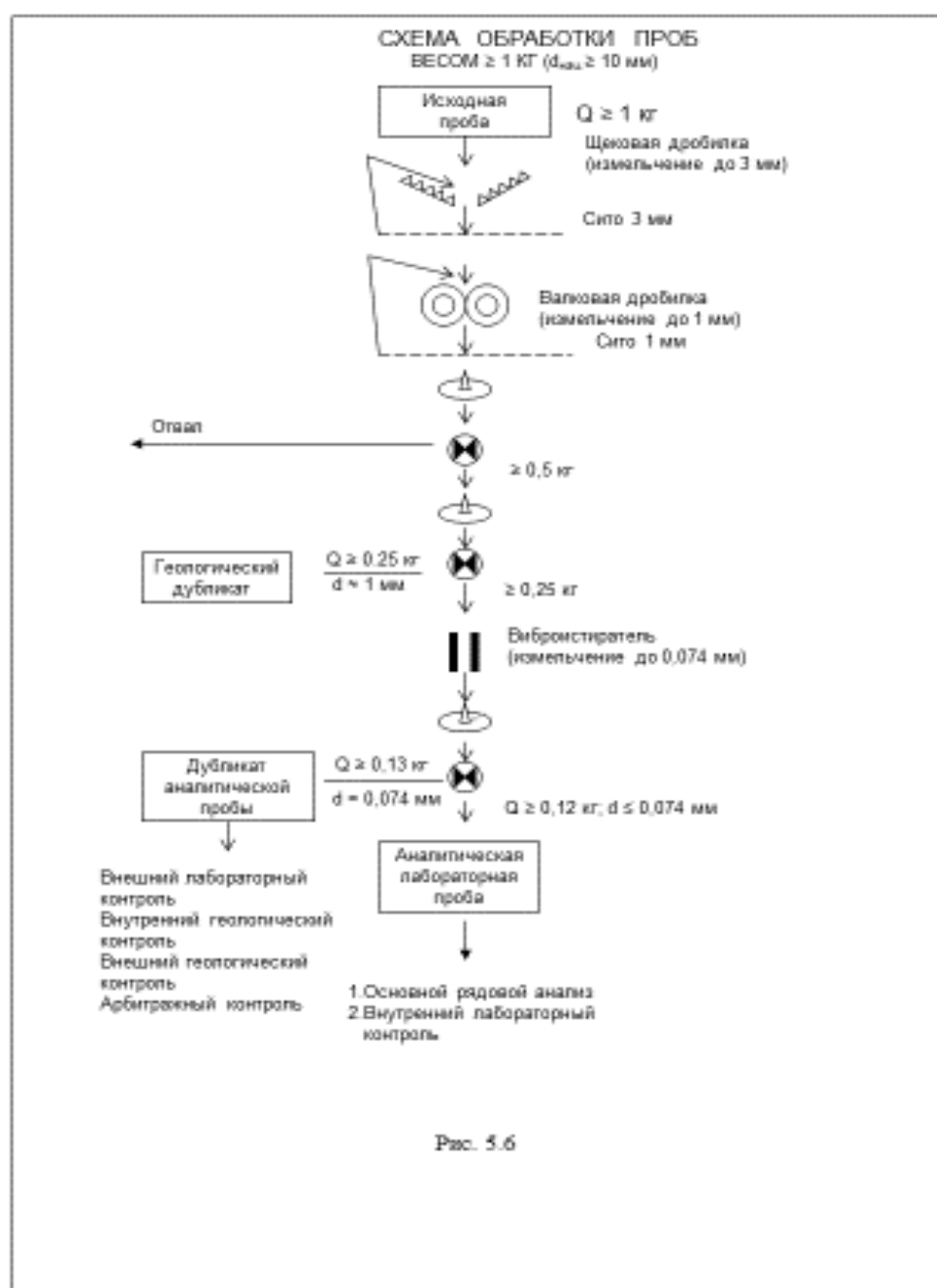
$$K = \frac{Q}{d^2} = \frac{1,8}{3^2} = 0,2$$

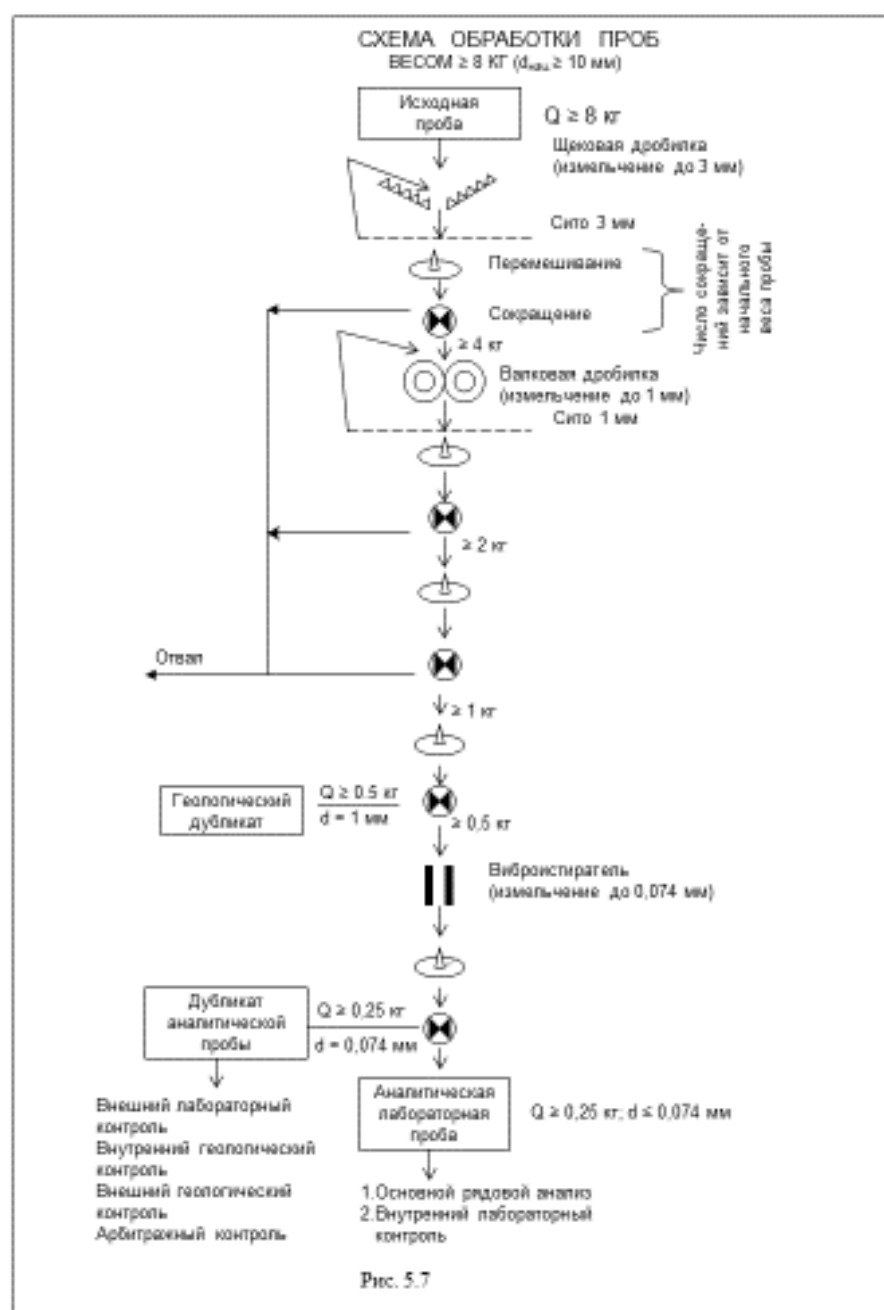
Весь материал проб, после его взвешивания на месте производства работ, будет отправлен в дробильный цех лаборатории, где будет передроблен до размеров частиц 1,0мм. После дробления, квартования и деления отбирается лабораторная проба и дубликат массой по 1,0-0,5кг. Лабораторная проба измельчается до 0,074 мм.

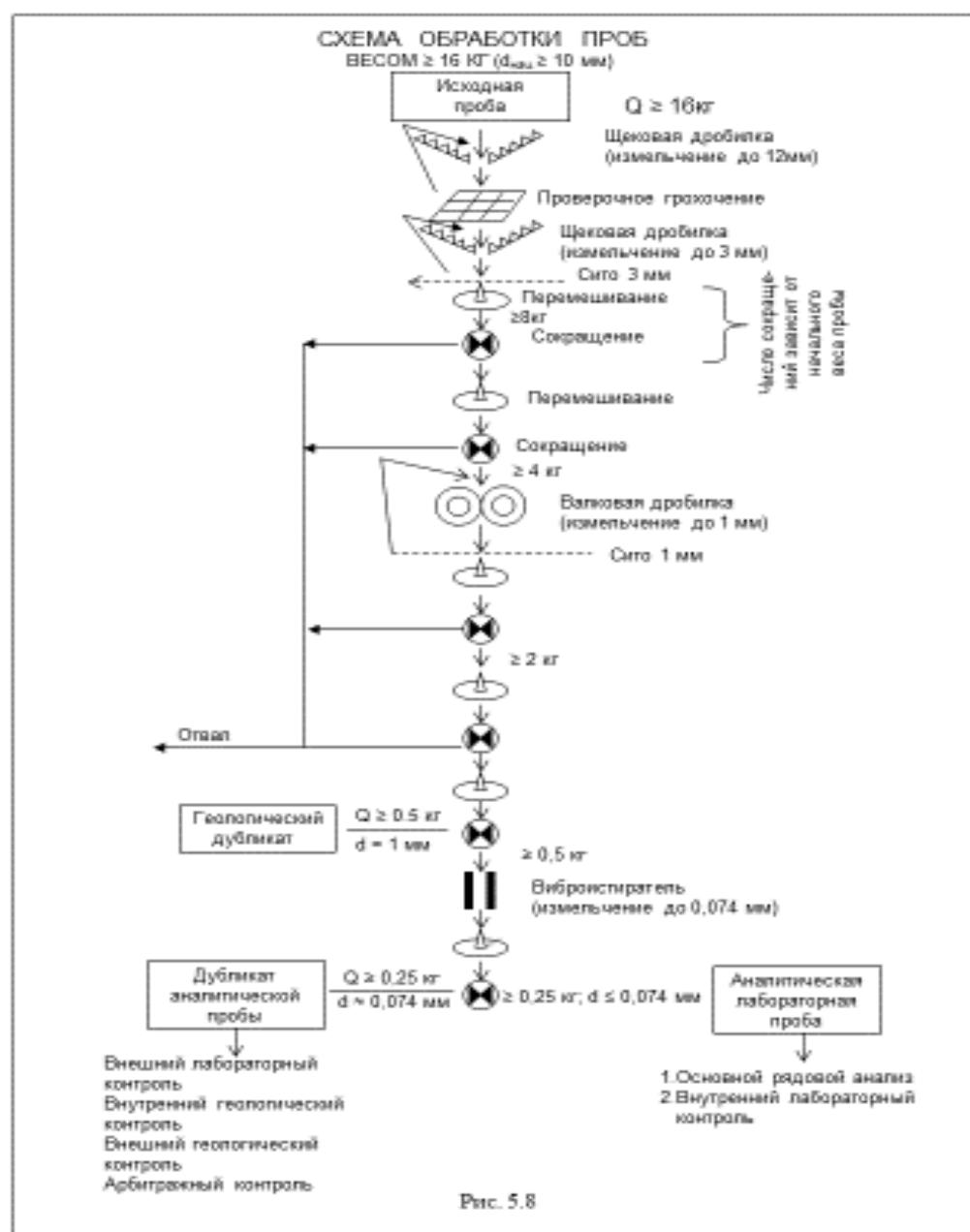
Остатки от дробления рудных проб подлежат хранению для возможного использования в дальнейшем их при составлении групповых проб.

Планом предусматривается обработка проб весом до 1,0кг в объеме $167+1993=2160$ проб, обработка проб весом до 8,0кг в объеме 357 проб, обработка проб весом более 8,0кг в объеме $750+23=773$ пробы, истирание геохимических проб в объеме 6588 проб.

Объем обработки проб составит 9878 проб.







Лабораторные работы

Лабораторные исследования проб будет производиться в подрядных лабораториях по общепринятым методикам.

Планом предусматриваются следующие виды и объемы химико - аналитических работ:

- *метод атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-OES)*: золото (Au), серебро (Ag), медь (Cu), свинец (Pb), цинк (Zn), кадмий (Cd), барий (Ba), олово (Sn), вольфрам (W), молибден (Mo), висмут (Bi), бериллий (Be), железо (Fe), титан (Ti), марганец (Mn), ванадий (V), кобальт (Co), хром (Cr), никель (Ni), платина (Pt), ртуть (Hg), уран (U), сурьма (Sb), мышьяк (As), селен (Se), ниобий (Nb), тантал (Ta), германий (Ge), галлий (Ga), гафний (Hf), теллур (Te), скандий (Sc), иттрий (Y), лантан (La), церий (Ce), иттербий (Yb), стронций (Sr), литий (Li), цирконий (Zr), алюминий (Al).

проводится на всех типах проб - 9878 анализов.

- *химический анализ на золото, медь, серебро (атомно-абсорбционный анализ)* проводится по бороздовым пробам из траншей, канав и керновым пробам скважин, показавшим по ICP-OES анализу содержание золота 0,1г/т и выше, а также проб с содержанием золота менее 0,1г/т, находящихся в рудных пересечениях и используемых для подсчета запасов руд и металлов. А также по пробам, показавшим содержание меди 0,1% и выше, а также проб с содержанием меди менее 0,1%, находящихся в рудных пересечениях и используемых для подсчета запасов руд и металлов. Принимаем 30% проб от общего количества 1130. Количество анализов составит 339.

- *химический анализ групповых проб*

Будет определен состав проб: кремнезем, глинозем, оксиды кальция, магния, калия, натрия, железа, серебро, медь, свинец, цинк, мышьяк, сурьма, ртуть и кадмий. Выборка проб производится в химической лаборатории по представлению списка проб Заказчиком.

Количество анализов по групповым пробам руд – 20.

- *фазовый анализ*

Для этих целей планируется провести 10 анализов штучных образцов.

- *изучение вещественного состава природных типов руд.*

Для этой цели Планом предусматривается описание 25 прозрачных и 25 полированных шлифов.

- *минералогический анализ*

Для целей изучения минералогического состава россыпей, а также взвешивания знаков полезных минералов, будет производиться минералогический анализ шлихов. Всего будет произведено 5750 анализов.

- *эколого-геохимические исследования*

Количество эколого-геохимических проб составит $6 \times 2 = 12$ проб.

- *определение объемной массы и влажности по штуфным пробам.* Для этих целей планируется провести 20 анализов штуфных образцов.

- *изучение физико-механических свойств горных пород по сокращенному циклу.* Для этих целей планируется провести 20 анализов штуфных образцов.

- *сокращенный анализ проб воды.* Для этих целей планируется провести 2 анализа проб по общепринятой методике.

- *исследования малых технологических проб.* Для этих целей планируется провести 7 анализов проб.

По результатам исследований будут составлены соответствующие отчеты.

- *технологические исследования лабораторных проб (200кг).* Для этих целей планируется провести 2 анализа проб.

По результатам исследований будет составлен соответствующий отчет.

- *внутренний и внешний контроль*

Ежеквартально будет производиться внутренний и внешний контроль полученных результатов анализов. Внутренний контроль проводится в той же лаборатории и тем же методом, что и рядовой анализ, на зашифрованных лабораторных навесках. При отсутствии лабораторных навесок, на внутренний контроль отправляются в зашифрованном виде дубликаты проб, из которых отбиралась навеска для производства рядового анализа. В первом случае на случайную погрешность влияет лишь ошибка выполнения анализа, а во втором случае на эту ошибку накладывается и ошибка обработки проб. На внешний геологический контроль направляются пробы, прошедшие внутренний контроль. Из партии исключаются пробы, в которых содержания элементов различаются более чем на три относительных среднеквадратических погрешности по данным обработки результатов внутреннего контроля. В контролирующей лаборатории анализы должны выполняться со 100% внутренним лабораторным контролем. Выборка по каждому классу содержаний должна содержать не менее 30 проб. Объем проб составит: по 60 проб.

5.7 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения технологических исследований

Отбор технологических проб

Для выявления природных типов и промышленных сортов руд планируется провести геолого-технологическое картирование методом отбора технологических проб и исследования обогащения руд. Пробы будут характеризовать руду каждого объекта (рудного тела) в отдельности, а на перспективных объектах будут также отбираться по горизонтам поисков и разведки. Цель этих работ: изучить вещественный состав руд, форм нахождения основных и попутных полезных компонентов, дать технологическую оценку руд на обогатимость, предварительно выделить технологические типы руд. Отбор этих проб будет осуществлен непосредственно из выработок при условии соответствия среднего содержания полезных компонентов в пробе и характеризуемом рудном теле (интервале, отрезке, блоке и так далее). Пробы будут отобраны по рудным телам перспективных объектов недропользования с поверхности с тем расчетом, чтобы среднее расчетное содержание полезного элемента в пробе приближалось к средневзвешенному содержанию по всему рудному телу в целом.

На площади работ будут установлены различные природные типы рудосодержащих руд. Планом предусматриваются отбор технологических проб по всем известным рудным структурам для целей их исследований и переработки в лабораторных и промышленных условиях.

Технологическое опробование и технологическое картирование будет производиться в строгом соответствии с «Инструкцией по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых» (Комитет геологии и охраны недр МЭ и МР Республики Казахстан, ГКЗ, г. Кокшетау, 2004г.).

Методика отбора технологических проб следующая:

По каждому блоку (рудному телу) выделяются горизонты (поверхность, глубина по падению 50, 100, 150 и так далее). В каждой выработке по соответствующим горизонтам (глубинам) определенного блока намечаются места отбора частных проб, пропорционально длинам рядовых проб.

Затем из ряда скважин определенного горизонта из частных проб формируются технологическая проба пропорционально мощности рудного тела (длине частных проб).

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

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

Отбор малых технологических проб: для этих целей планируется отбор 7 проб.

Отбор технологических проб в объеме 200кг: для этих целей планируется отбор 2 проб.

5.8 Виды, примерные объемы и сроки проведения изыскательных работ: геодезические и землеустроительные работы

При топогеодезических работах принимается местная Система координат, Балтийская система высот. В непосредственной близости от площади работ находятся точки государственной триангуляционной сети: тригопункты высот 1915,4м 1521,9м; 1608,6м; 1767,1м; 2093,6м; 2191,3м; 1345,2м; 1756,5м; 2776,7м (гора Уш-Кур-Мын-Кер); 2305,5м (гора Саржирек); 1781,8м (гора Шубар-Табулга); 2537,0м (гора Сарлытан); 2570,0м (гора Кереге-Тас).

По результатам работ предшественников категория трудности выполнения геодезических работ пятая, высокогорная.

Топографо-геодезические работы проводятся в первую очередь с целью определения высотных и плановых координат скважин и горных выработок. Полевые топографо-геодезические работы будут выполнены электронным тахеометром с занесением данных измерений непосредственно в компьютер для обработки данных по программам «Credo» вплоть до построения координированного плана точек с помощью пакета Mapinfo и Micromine.

Перед началом проходки каждой разведочной выработки выносится ее плановое положение на местности, по мере завершения проходки в установленном порядке производится точная инструментальная привязка электронным тахеометром с определением координат и высотных отметок. Таким образом, места расположения выработок будут определяться дважды.

На перспективных участках будет проведена топогеодезическая съемка масштаба 1:10000 в объеме 8,3км² с созданием электронной модели. В том числе, в процессе производства работ будет проведена тахеометрическая топогеодезическая съемка в масштабе 1:2000 с сечением горизонталей через 2,0м (промежуточных - через 1,0м) на перспективном участке в объеме 1,0км². Объем работ может быть скорректирован по результатам геологических работ.

Одновременно с топографической съемкой будет выполнена топогеодезическая привязка всех пройденных выработок и профилей с долговременным закреплением их на местности.

Всего на площади работ было привязано 180 устьев поисковых скважин, двух концов наземных горных выработок.

Топогеодезические работы также будут проводиться с целью подготовки на местности сети пунктов для геофизических и геохимических наблюдений, определения координат и высот пунктов наблюдений, подготовки топографической основы для составления специальных карт.

Геофизические работы методом площадной магнитометрической съемки по инструментально разбитой сети наблюдений 100х25м будут проведены на площади 24,97км².

Геофизические работы методом диполь-дипольной вызванной поляризации будут состоять из профильных наблюдений шагом 50м на площади 24,97км² с расстоянием между профилями 500м. Объем работ составит 50п.км.

Площадь геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния составит: 16,47км² по сети 100х25м.

Объем инструментально разбитой сети наблюдений 100х25м будет проведен на площади 24,97км².

С этой целью будут выполнены следующие виды работ:

- 1) развитие аналитической сети;
- 2) перенесение проекта в натуру;
- 3) теодолитные ходы;
- 4) нивелирование техническое;
- 5) закрепление пунктов аналитической сети и пунктов геохимических наблюдений.

Аналитическая сеть. Для обеспечения выносок и аналитической привязки геохимических и геофизических пунктов, будет проведено необходимое сгущение основы определением 3-х уединенных пунктов аналитической сети.

Закрепление будет произведено металлическими трубами с якорем в нижней части длиной 1,5м на глубину 1,2м. Внешнее оформление будет произведено в виде окопки канавами в форме квадрата.

Перенесение проекта в натуру. Перенесение проекта в натуру будет осуществлено аналитическим методом, по предвычисленным дирекционным углам и расстояниям с пунктов аналитической сети.

Теодолитные ходы точности 1:10000. Теодолитные ходы будут проложены в виде прямоугольных полигонов между вынесенными в натуру точками шагом 25м стальной 25м лентой. Пикетные точки через 25м по ходу будут закреплены деревянными кольями длиной 0,8-1,0м. На верхнем конце кола подписывался номер профиля и пикета.

Техническое нивелирование. Техническое нивелирование на участке будет выполнено для обеспечения высотной съемки по готовым пикетам, ранее развитой сети геофизических наблюдений. Шаг нивелирования 25м и менее, где нужно выразить формы рельефа.

Закрепление. Угловые точки детальных участков будут закреплены деревянными реперами с крестовиной. Длина репера 1,2м. Репер закладывается на глубину 0,8м. На закреплённой точке на верхнем срезе репера подписывается номер профиля и пикета, название участка.

5.9 Графические материалы, обосновывающие планируемые работы

Графическим обоснованием планируемых работ являются карты:

1 Отчета Чирко О. М., Майорова В. Н., Чуприна И. С., Геологическое строение и полезные ископаемые Юго-Восточного Примаркаколья (Окончательный отчет Южно-Алтайской партии о результатах геологической съемки масштаба 1:50000, выполненной в 1977-1981г.г. на листах М-45-113-А-в; 113-В; 113-Г-а, в; I25-А; 125-Б-а, б).

2 Отчета Клепикова Н. А., Роташ И. А., Чирко О. М., Отчёт Коктальской партии о результатах поисковых работ на Южно-Алтайском участке в 1990-1992г.г.

6.1 Особенности участка работ, общие положения

Общие сведения

Все геологические работы будут осуществляться по прямым договорам со специализированными фирмами, обладающими соответствующими лицензиями.

При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем - периодические медосмотры, согласно приказа Минздрава Республики Казахстан №440 от 21.10.1993г. «О проведении обязательных предварительных медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию вредных, опасных и неблагоприятных производственных факторов» с учетом профиля и условий их работы.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

При проведении работ будут выполняться следующие организационно-технические мероприятия:

- на каждом предприятии, принимающем участие в проведении разведки месторождений, должна быть организована служба по охране труда и разработано положение о ней;
- при приеме работников на работу, условия трудового договора должны соответствовать требованиям нормативных актов по охране труда;
- запрещается принимать на работу лиц, которым этот вид деятельности противопоказан;
- предприятие в обязательном порядке страхует своих работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- администрация предприятия проводит обучение, инструктаж, проверку знаний и переаттестацию всех работников по вопросам охраны труда и техники безопасности;
- за невыполнение требований по охране труда, травматизму, предприятие несет экономическую ответственность, а должностные лица привлекаются к ответственности в порядке, установленном законодательством;
- лица, поступающие на предприятие, должны пройти с отрывом от производства предварительное обучение правил техники безопасности в течении 3 дней, должны быть обучены правилам оказания первой помощи пострадавшим и сдать экзамен по утвержденной программе комиссии под председательством главного инженера предприятия или его заместителя;
- с учетом местных условий, специфики выполняемых работ и действующих правил внутреннего распорядка, на объекте должна быть разработана инструкция-памятка для всех видов профессий по правилам технической эксплуатации оборудования;

- к управлению горными, буровыми и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей машиной;
- к техническому руководству геологическими работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование или право ответственного ведения этих работ;
- руководящие работники и лица производственных организаций, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда на курсах повышения квалификации в соответствующих организациях образования;
- предприятие ежегодно должно разрабатывать план организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда, предупреждению несчастных случаев, аварий и профзаболеваний с учетом специфики работ;
- на производство работ должны выдаваться письменные наряды;
- запрещается выдача на работу нарядов в места, имеющие нарушения правил безопасности, кроме работ по устранению этих нарушений;
- рабочим и специалистам, в соответствии с утвержденными нормами, должны выдаваться спецодежда, специальная обувь, исправные каски, очки и другие средства индивидуальной защиты, соответствующие их профессии и условиям работы.

Вход в производственные помещения, на территорию базы, временных лагерей и стоянок, а также во все горные выработки посторонним лицам запрещается. Об этом должны быть вывешены предупреждения на видном месте.

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям или имуществу, обязан принять зависящие от него меры для ее устранения и немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю или лицу технического надзора. Руководитель работ или лицо технического надзора обязаны принять меры к устранению опасности. При невозможности устранения опасности – прекратить работы, вывести работников в безопасное место и поставить в известность старшего по должности.

Таким образом, геологические работы будут вестись с соблюдением всех норм и правил промышленной безопасности, промышленной санитарии и противопожарной безопасности в соответствии с требованиями нижеуказанных документов.

При геологических работах приняты следующие основные технические решения:

- вскрытие рудных тел – канавами, траншеями, шурфами, скважинами;
- механизация: при разведке рудных тел – экскаватор, бульдозер;
- электроснабжение – дизельные электростанции; внешнее электроснабжение;

водоснабжение – привозная вода, хозяйственно-бытовая вода в цистерне, питьевая вода в бутылках;

теплоснабжение - электрообогреватели, твердое топливо;

канализация – септик;

связь: с офисом и вахтовым поселком - с помощью сотовых и спутниковых телефонов;

на промышленной площадке и геологических работах с помощью радиостанций;

мелкий ремонт и профилактический осмотр оборудования предусматривается проводить на рабочих местах;

средний и капитальный ремонт - на ремонтных базах специализированных предприятий по договорам.

Хозяйственная деятельность, осуществляемая на Государственной границе и в пограничной полосе

В пограничной полосе границы Республики Казахстан и Китайской Народной Республики находится 20,41км² территории Лицензии из 24,97км² южнее рубежа инженерных сооружений и заграждений.

Правила въезда и пребывания в пограничной зоне и в пограничной полосе определяются Пограничной службой Комитета национальной безопасности Республики Казахстан. Пограничная служба с учетом интересов защиты Государственной границы действует в соответствии с Законом Республики Казахстан «О Государственной границе Республики Казахстан».

На Государственной границе и в пограничной полосе в соответствии с Законом Республики Казахстан и международными договорами, ратифицированными Республикой Казахстан, действует режим Государственной границы.

Режим Государственной границы включает порядок:

- 1) содержания Государственной границы;
- 2) пересечения Государственной границы;
- 3) пропуска лиц, транспортных средств, грузов и товаров через Государственную границу;
- 4) въезда, временного пребывания, проживания, передвижения в пограничной полосе и осуществления полетов над пограничной полосой;
- 5) ведения хозяйственной, промысловой или иной деятельности, проведения общественно-политических, культурных или иных мероприятий;
- 6) разрешения пограничных инцидентов.

На пограничной полосе оборудуется рубеж обозначения Государственной границы.

Въезд в пограничную полосу, временное пребывание, проживание или передвижение в ней лиц без разрешения Пограничной службы Комитета национальной безопасности Республики Казахстан запрещается.

Въезд лиц в пограничную полосу осуществляется в установленных для этого местах при наличии документов, удостоверяющих личность, и специальных пропусков, выдаваемых Пограничной службой Комитета национальной безопасности Республики Казахстан.

Ограничения, предусмотренные выше, также действуют в полосе местности от внешней границы пограничной полосы до рубежа инженерных сооружений и заграждений Пограничной службы Комитета национальной безопасности Республики Казахстан, а также в воздушном пространстве над ней.

Полеты воздушных судов, не выполняющих международные полеты, в воздушном пространстве над территорией пограничного пространства выполняются с разрешения Министерства обороны Республики Казахстан с уведомлением Пограничной службы Комитета национальной безопасности Республики Казахстан.

Для ведения хозяйственной, промысловой или иной деятельности, проведения общественно-политических, культурных или иных мероприятий на Государственной границе и в пограничной полосе Пограничной службой Комитета национальной безопасности Республики Казахстан выдаются пропуска на въезд и пребывание в пограничной полосе в порядке, определяемом Правительством Республики Казахстан.

Пограничная служба Комитета национальной безопасности Республики Казахстан с учетом интересов защиты Государственной границы может вносить ограничения или временно приостанавливать действие пропусков в соответствии с Законом Республики Казахстан «О Государственной границе Республики Казахстан».

При внесении представлений в Пограничную службу Комитета национальной безопасности Республики Казахстан на получение пропуска физические и юридические лица вносят сведения о характере, месте, участниках, времени производства работ или проведения мероприятий, используемых промысловых и иных судах, транспортных и иных технических средствах, а в необходимых случаях - месте и времени пересечения Государственной границы, если это оговорено в международных договорах Республики Казахстан с сопредельным государством.

Хозяйственная, промысловая или иная деятельность, общественно-политические, культурные или иные мероприятия, осуществляемые (проводимые) на Государственной границе и в пограничной полосе, не должны:

- 1) наносить ущерб национальной безопасности Республики Казахстан, сопредельных государств или содержать угрозу причинения ущерба;
- 2) создавать препятствия содержанию Государственной границы и выполнению задач Пограничной службой Комитета национальной безопасности Республики Казахстан;
- 3) нарушать установленный порядок на Государственной границе.

Ведение охоты в пограничной полосе с целью промысла запрещается. Указанное ограничение также действует в полосе местности от внешней границы пограничной полосы до линии инженерно-технических средств Пограничной службы Комитета национальной безопасности Республики Казахстан.

По представлению местных исполнительных органов Пограничной службой Комитета национальной безопасности Республики Казахстан устанавливаются места производства забора воды, купания, водопоя животных в водах пограничных рек, озер и иных водоемов, находящихся в пограничной полосе, где допускается временное приостановление действия режимных ограничений при наличии положительной экологической экспертизы и соответствия водных источников санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Нарушением режима Государственной границы признается несоблюдение установленного порядка:

- 1) содержания Государственной границы;
- 2) пересечения Государственной границы;
- 3) пропуска лиц, транспортных средств, грузов и товаров через Государственную границу;
- 4) въезда, временного пребывания, проживания, передвижения в пограничной полосе и осуществления полетов над пограничной полосой;
- 5) ведения хозяйственной, промысловой или иной деятельности, проведения общественно-политических, культурных или иных мероприятий на Государственной границе и в пограничной полосе;
- 6) разрешения с иностранными государствами пограничных инцидентов, связанных с нарушением Государственной границы.

Любое несанкционированное нарушение установленного порядка пересечения Государственной границы лицами и транспортными средствами является нарушением Государственной границы.

В пределах территории приграничных административно-территориальных единиц Правительством Республики Казахстан устанавливается пограничная зона, в которой действует пограничный режим, определенный Законом Республики Казахстан «О Государственной границе Республики Казахстан».

Пограничный режим устанавливает порядок въезда, временного пребывания, проживания или передвижения, проведения общественно-политических, культурных или иных мероприятий в пограничной зоне. Основным назначением пограничного режима является обеспечение установленного порядка в пограничной зоне путем создания необходимых условий для защиты Государственной границы.

На въездах в пограничную зону Министерством транспорта и коммуникаций Республики Казахстан устанавливаются дорожные

(информационные) знаки. Контроль пограничного режима осуществляется Пограничной службой Комитета национальной безопасности Республики Казахстан и Министерством внутренних дел Республики Казахстан.

Въезд граждан Республики Казахстан в пограничную зону осуществляется по документам, удостоверяющим личность. Лица, временно пребывающие, проживающие и передвигающиеся в пограничной зоне, должны постоянно иметь при себе документы, удостоверяющие личность, а также разрешительные документы.

Проведение общественно-политических, культурных или иных мероприятий в пограничной зоне осуществляется с уведомлением Пограничной службы Комитета национальной безопасности Республики Казахстан.

Несоблюдение установленного в соответствии с Законом Республики Казахстан «О Государственной границе Республики Казахстан» порядка въезда (прохода), временного пребывания или передвижения, ведения хозяйственной, промысловой или иной деятельности, проведения общественно-политических, культурных или иных мероприятий в пограничной зоне признается нарушением пограничного режима.

6.2 Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья, принятые нормативными правовыми актами Республики Казахстан

Ниже приведен список нормативных документов по охране труда и технике безопасности, обязательных для геологических организаций:

1. Правила безопасности при проведении геологоразведочных работ. М Недра, 1991г.
2. Единые правила безопасности при взрывных работах. М., НПО ОБТ, 1992г., утверждённые Госгортехнадзором России 24.03.1992г. и Госгортехнадзором Республики Казахстан 23.04.1992г.
3. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом М., НПО ОБТ, 1992г., утверждённые Госгортехнадзором России 21.07.1992г. и Постановлениям ГГТН РК №25 от 12.10.1992г.
4. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом.
5. Правила техники безопасности для строительно-монтажных работ.
6. Правила техники безопасности на топографо-геодезических работах.
7. Правила устройства и безопасности эксплуатации грузоподъёмных кранов.
8. Правила дорожного движения.
9. Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта.
10. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

11. Правила пользования и испытаний средств, применяемых на электроустановках.
12. Инструкция по санитарному содержанию помещений и оборудования производственных предприятий.
13. Санитарные нормы и правила при работе с инструментами, механизмами, оборудованием, создающими вибрации, передаваемые на руки работающих.
14. Санитарные правила для предприятий промышленности (№1.06.061-94).
15. Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию (№1.01.002-94).
16. Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах (№1.02.007-94).
17. Санитарные нормы рабочих мест (№1.02.012-94).
18. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений (№1.02.008-94).
19. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (№1.02.011-94).
20. Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий.
21. Инструкция о порядке приобретения, хранения, учёта, пользования огнестрельного оружия, боеприпасов к нему.
22. Положение о расследовании и учёте несчастных случаев на производстве.
23. Инструкция о расследовании и учёте несчастных случаев на подконтрольных госгортехнадзору предприятиях.
24. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на геологоразведочных работах.
25. Инструкция по безопасной перевозке людей вахтовым транспортом.
26. Типовое положение о подготовке и повышении квалификации рабочих непосредственно на производстве.
27. Положение о порядке обучения и инструктажа, рабочих безопасным приемам и методам труда в геологоразведочных организациях.
28. Закон Республики Казахстан №19-1 от 05.07.1996г. «О чрезвычайных ситуациях природного и технического характера.
29. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 29.04.2005г. №894 «Об утверждении Государственного реестра объектов, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам».
30. Кодекс Республики Казахстан «Трудовой кодекс Республики Казахстан) (по состоянию на 01.01.2021г.) от 23.11.2015г. №414-V ЗРК
31. Закон Республики Казахстан №258-П от 28.02.2004г. «О безопасности и охране труда».

32. Экологический Кодекс Республики Казахстан (Закон Республики Казахстан №212-III от 09.01.2007г.).

33. Постановление Правительства Республики Казахстан от 08.01.2004г. «Об утверждении Перечня экологически опасных видов хозяйственной деятельности и Правил их обязательного государственного лицензирования».

34. Закон Республики Казахстан «О лицензировании» от 11.01.2007г. №214.

35. Закон Республики Казахстан от 04.12.2002г. №361-П «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.07.2006г.).

36. Закон Республики Казахстан от 07.02.2005г. №30-III «Об обязательном страховании гражданско-правовой ответственности работодателя за причинение вреда жизни и здоровью работника при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей».

37. Закон Республики Казахстан от 13.12.2005г. №93-III «Об обязательном экологическом страховании».

38. Закон Республики Казахстан от 07.07.2004г. №580-П «Об обязательном страховании гражданско-правовой ответственности владельцев объектов, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам».

39. Закон Республики Казахстан №446-П от 01.07.2003г. «Об обязательном страховании гражданско-правовой ответственности владельцев транспортных средств».

40. Закон Республики Казахстан от 09.11.2004г. №603-П «О техническом регулировании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.12.2006г.).

41. Земельный Кодекс республики Казахстан от 20.06.2003г. №442-П.

6.3 Мероприятия по промышленной безопасности

Организация временного полевого лагеря

Выбор места для устройства временного полевого лагеря производится по указанию начальника участка. Устройство базы и временных стоянок вблизи населенных пунктов согласовывается с местным акиматом.

Запрещается располагать лагерь у подножья крутых и обрывистых склонов, на дне ущелий, сухих русел, на низких затопляемых берегах, речных косах, островах, осыпающихся склонах, на пастбищах и выгонах скота, а также в пределах возможного падения деревьев.

Площади для жилых и складских помещений необходимо очищать от хвороста и камней; норы должны быть засыпаны, а местность спланирована. Расстояния между отдельными вагончиками и палатками должно быть не менее трех метров; они окапываются водосливными канавами. Запрещается производить очищение площади методом пожара. Для отвода ливневых и паводковых вод по периметру полевого лагеря предусматривается отсыпка предохранительного вала. Обваловка будет производиться с учетом рельефа

местности с расчетом отвода паводковых и ливневых вод. Запрещается самовольный уход работников из лагеря, базы и места работы. Отсутствие работника в лагере в положенный срок рассматривается как чрезвычайное происшествие, требующее принятия срочных мер для розыска отсутствующих.

Геологические маршруты

До начала полевых работ на весь полевой сезон должны быть:

- полностью решены вопросы обеспечения полевых подразделений транспортными средствами, материалами, снаряжением и продовольствием;
- разработан календарный план и составлена схема отработки площадей, участков, маршрутов, с учетом природно-климатических условий;
- разработан план мероприятий по охране труда и технике безопасности и пожарной безопасности. Выезд на полевые работы допускается только после проверки готовности к этим работам.

Все маршруты должны регистрироваться в специальном журнале. Старший маршрутной группы назначается из числа наиболее опытных инженерно-технических работников. Все работники должны быть проинструктированы о правилах передвижения в маршрутах применительно к местным условиям. Запрещается выход в маршрут без снаряжения, предусмотренного для данного района или местности. В маршрутах каждый работник должен иметь яркую (оранжевую) одежду или головной убор, обеспечивающую лучшую взаимную видимость. Запрещается выход в маршрут при неблагоприятном прогнозе погоды на время маршрута и наличии штормового предупреждения. Движение маршрутной группы должно быть компактным, обеспечивающим постоянную зрительную или голосовую связь между людьми. При наступлении непогоды (снегопад, гроза, затяжной дождь, туман и так далее) во время маршрута необходимо прервать маршрут, укрыться в безопасном месте и переждать непогоду. Работа в маршруте должна проводиться только в дневное время, возвращение работников на базу - до наступления темноты. Запрещается передвижение в ночное время. Работники, потерявшие в маршруте ориентировку, должны прекратить дальнейшее движение по маршруту и подавать сигналы о своем местонахождении. Если маршрутная группа, с которой связь отсутствует, не прибыла в установленное время, начальник участка немедленно сообщает вышестоящему руководству и организует розыск. Розыск группы, не вернувшейся из однодневного маршрута, начинается не позднее 12 часов, а из многодневного – 24 часа после исчисления контрольного срока возвращения.

Буровые работы

При проведении буровых работ будут соблюдаться следующие правила безопасного ведения буровых работ:

- направление ведения буровых работ на объекте должно соответствовать Плану разведки месторождения;
- ответственность за соблюдение правил техники безопасности при ведении буровых работ возлагается на бурового мастера;
- места заложения разведочных буровых скважин и их плановая глубина определяются Заказчиком;
- бурильщик и помощник бурильщика перед работой проходят контроль на алкоголь, осуществляемый медперсоналом;
- во всех случаях буровой станок устанавливается на площадках с углами склонов, позволяющими придать буровой платформе горизонтальное положение с помощью «лап», установка станка на вспомогательные срубы или подобные сооружения не допускается;
- перемещение буровой установки с одной точки на другую в темное время суток запрещается;
- перемещение буровой установки с поднятой мачтой запрещается;
- при переезде буровой установки под линиями электропередач расстояние между верхней точкой установки и нижней точкой провиса проводов должно составлять не менее 5м;
- заложение и бурение скважин на расстоянии менее полуторной высоты опоры линии электропередач не допускается;
- перед устьем скважины должна быть оборудована специальная площадка (настил) из материала, обеспечивающего благоприятные условия работы бурильщика;
- при подъеме и опускании мачты не допускается присутствие людей впереди и позади буровой установки;
- подъемный канат буровой установки должен быть рассчитан на максимальную нагрузку и иметь пятикратный запас прочности, состояние канатов должно проверяться не реже одного раза в месяц; при выявлении повреждений более 15% нитей каната бурение должно быть остановлено и проведена смена канатов;
- выполнение любых ремонтных работ при работающем двигателе буровой установки запрещаются;
- бурильщик и его помощник должны выполнять работу только в специальной одежде, исключающей захват ее частей вращающимися или движущимися частями буровой установки;
- при необходимости выполнения операций на мачте бурового станка работающий на ней должен пользоваться исправным предохранительным поясом, прикрепленным к мачте; запрещается нахождение людей на мачте станка во время его работы;
- запрещается работа на буровой установке с неисправным ограничителем переподъема бурового снаряда и при неисправном тормозе лебедки;
- все работающие в радиусе полуторной высоты мачты буровой установки должны быть снабжены защитными стандартными касками;

- в темное время суток мачта буровой установки (независимо от того производится бурение или нет) должна быть освещена, как минимум тремя осветительными приборами, фиксирующими положение ее вершины, средней части и основания;

- осветительные приборы буровой установки при работе в ночное время суток должны обеспечивать безопасное проведение буровых работ и спуско - подъемных операций.

Геологоразведочные выработки

Планом предусмотрено для оценки объектов исследований пройти на поверхности земли шурфы, траншеи и канавы.

Общие сведения

При производстве горных работ необходимо тщательно и строго соблюдать все требования «Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом», «Единых правил безопасности при взрывных работах», а также требования специальных инструкций по безопасному ведению горных работ, которые должны соответствовать горно-геологическим условиям участка работ.

Запрещается допускать в горные выработки лиц без индивидуальных средств защиты и других средств, соответствующих профессий.

Буровзрывные работы должны проводиться в соответствии с паспортами на каждый вид работ, утвержденными главным инженером. Паспорта составляются в соответствии с требованиями действующих «Едиными правилами безопасности при взрывных работах». Запрещается проводить работы без утвержденных паспортов или с нарушениями их. С паспортами должны быть ознакомлены под расписку рабочие и технический персонал, связанные с этими работами. При изменении горно-геологических и горнотехнических условий проведение выработок должно быть приостановлено до пересмотра паспортов и планов на соответствующие виды работ.

Запрещается: разбуривать шпуровые стаканы; при обнаружении невзорвавшегося заряда выполнять работы, не связанные с его ликвидацией; бурение шпуров ручными перфораторами без применения установочных приспособлений, без промывки. Курить разрешается в специально оборудованных местах на поверхности.

Проветривание и обеспыливание выработок осуществляется в течение всего времени пребывания людей в выработках.

Движущиеся части оборудования, представляющие собой источник опасности для людей, должны быть ограждены, за исключением частей, ограждение которых невозможно из-за их функционального назначения.

Перед началом работы или движения машины (механизма) машинист обязан убедиться в безопасности членов бригады и находящихся поблизости лиц.

Предпусковой предупредительный сигнал должен быть звуковым, его продолжительность должна составлять не менее 6 секунд, и он должен быть слышен по всей опасной зоне.

Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него. Каждый неправильно поданный или непонятый сигнал должен восприниматься как сигнал "Стоп".

Запрещается допуск к работе и пребывание на территории лиц, находящихся в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения.

Все несчастные случаи, аварии и инциденты подлежат регистрации, расследованию и учету.

О каждом случае травмирования пострадавший или очевидец обязан немедленно сообщить руководителю работ.

О каждом несчастном случае или остром заболевании горный мастер обязан сообщить руководству организации, доставить пострадавшего в медицинское учреждение или вызвать бригаду "скорой медицинской помощи". Рабочее место, на котором произошли несчастный случай или авария, если это не угрожает жизни и здоровью людей, должно быть сохранено до начала расследования.

Для каждого производственного процесса в организациях, осуществляющих данный вид деятельности, разрабатывается, согласовывается и утверждается в установленном Госгортехнадзором Республики Казахстан порядке обязательный к исполнению технологический регламент.

При работе горнопроходческого оборудования запрещается находиться в зоне действия его рабочих органов.

Спуск людей в канавы глубиной более 1,5м разрешается только по лестницам или трапам, или по специально оборудованному пологому спуску.

При выполнении работ на склонах с углом более 30° рабочие должны работать в предохранительных поясах. При работе без них должны быть сооружены помосты с ограждениями.

Проходка горных выработок с отвесными бортами без крепления допускается в устойчивых породах на глубину не более 2,0м. Ступенчатые выработки с отвесными бортами разрешается проводить без крепления на глубину до 6,0м при высоте каждого уступа не более 2,0м и ширине бермы не менее 0,5м.

К работам по техническому обслуживанию авто-тракторно-бульдозерной техники допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и получившие инструктаж по технике безопасности.

Работы по проходке выработок на сильнонаклонных и крутых склонах необходимо производить с использованием лестниц и площадок. Перемещение проб и оборудования на большие расстояния или по крутым склонам производятся механизированным способом, либо с применением специальных устройств (талей). Площадки и лестницы должны оборудоваться

перегородками высотой не менее 0,7м. Допускается обустройство лестниц и площадок проходкой их в склонах холмов (оврагов).

При угрозе обрушения (сползания) бортов выработок, они должны укрепляться. На лесах необходимо обустройство козырьков, защищающих работающих от вывалов.

Запрещается:

- работать на площадках, лесах, не оборудованных перилами;
- при работе скреперной лебедки находиться в зоне действия её рабочих агрегатов (в зоне проходки скребка);
- переступать через трос при работе лебедки;
- использование оборудования с нарушениями правил эксплуатации установленных заводом-производителем;
- производить обслуживание и ремонт оборудования во время его работы;
- оставлять технику и оборудование без присмотра при работающих двигателях.

В нерабочее время, оборудование должно убираться в безопасное место (нестационарное) или приниматься меры для предотвращения его самопроизвольного срабатывания или его пуска посторонними лицами.

Перед производством ремонта, смазки, регулировки горнопроходческого оборудования оно должно быть установлено на горизонтальную площадку, двигатель его должен быть отключен, а рабочий орган опущен на землю или поставлен на надежные подкладки. На всех видах горнопроходческого оборудования допускается хранение смазочных и обтирочных материалов только в закрытых металлических ящиках.

Требования безопасного устройства горных выработок

Проведение и крепление горных выработок должно осуществляться в соответствии с проектом, технологическими регламентами и паспортами крепления и управления кровлей, утвержденными в установленном порядке.

При изменении горно-геологических и производственных условий проведение выработок должно быть приостановлено до пересмотра паспорта.

Допускается проходка выработок без крепления в условиях устойчивых пород, когда технологический срок службы выработки не превышает время ее устойчивого состояния.

Проходка горных выработок

Выработки, глубиной до двух метров, можно проходить без крепления, по бортам выработок необходимо оставлять предохранительную берму шириной не менее 0,5м. Траншеи и канавы глубиной более двух метров проходятся с предохранительными уступами высотой не более 2,0м и бермой не менее 0,5м.

Запрещается:

- при работе экскаватора или бульдозера находиться в зоне действия их рабочих органов;
- во время работы и перемещении механизмов устранять их неисправности;
- водителю находиться в машине при погрузке породы экскаватором в автомобиле без предохранительных козырьков заводского исполнения над кабинами;
- применение землеройно-транспортного оборудования на склонах с углами, превышающими паспортные значения;
- оставлять их без присмотра при работающих двигателях и не опущенных на землю рабочих органах.

В нерабочее время горнопроходческое оборудование необходимо вывезти из забоя в безопасное место, поставить на стояночный тормоз и принять меры, исключающие пуск оборудования посторонними лицами.

При движении самоходное и прицепное оборудование должно находиться не ближе 1,5м от бровки откоса; расстояние от края гусеницы бульдозера (экскаватора) до бровки откоса определяется планом ведения работ (в нашем случае – 0,5м).

Направление ведения горных работ на объекте должно соответствовать Плану.

Вскрытие рудных тел производится канавами, траншеями - зачистками.

Участки проходки горных выработок будут выбраны с учетом залегания рудных тел, рельефа местности, а также в соответствии с общей схемой будущих работ.

Основные элементы вскрывающих горных выработок, обеспечивающих безопасность, приведены в нижеследующей таблице.

Таблица 6.1 - Элементы вскрывающих выработок

Наименование показателей	Величина
Уклон траншей, %	80
Максимальная высота уступа, м	7,0
Углы наклона борта траншей, град	60-65
Ширина траншей по низу, м	не менее 5,0

Принятые параметры траншей обеспечивают их устойчивое положение и нормальную работу поисково-разведочного отряда.

При производстве работ должны выполняться следующие правила:

- ширина рабочей площадки должна обеспечить размещение на ней рабочего оборудования, транспорта, предохранительных берм и учитывать развал горной массы;
- горные и транспортные машины должны быть в технически исправном состоянии и снабжены действующими сигнальными устройствами, исправными тормозами, ограждениями доступных движущихся частей (муфт,

передач, шкивов, лебедок и так далее), противопожарными средствами, иметь исправное освещение;

- исправность машин должна проверяться ежемесячно, работать на неисправной технике запрещается;

- машинисты бульдозеров, экскаваторов и водители автомашин перед работой должны проходить медицинский контроль на алкоголь;

- запрещается присутствие посторонних лиц в кабине машиниста и в пределах действия техники;

- запрещается присутствие людей в пределах призмы обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа, работать на уступах при наличии нависающих козырьков и трещин скола. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта, все работы в опасной зоне должны быть приостановлены, люди вывезены, а опасный участок огражден предупредительными знаками.

При производстве буровзрывных работ все объекты выводятся из зоны поражения: экскаватор, буровые станки, прочее оборудование. Устанавливается схема расстановки постов охраны опасной зоны. Назначаются руководитель массового взрыва, ответственный за подвоз взрывчатых материалов к месту взрыва, ответственный за вывод людей с территории опасной зоны, ответственный за отвод оборудования, ответственный за отключение электроэнергии, за удаление в безопасное место взрывника, ответственный за подачу звуковых и световых сигналов, ответственный за предупреждения соседних предприятий. Подача сигналов производится по распоряжению руководителя массового взрыва. Все люди, не занятые на взрывных работах, должны удалиться в безопасное место, заранее указанное руководителем взрыва. У мест возможных подступов к объекту должны быть выставлены караульные посты.

Боевой сигнал подается по команде ответственного руководителя взрыва. Отбой (три коротких сигнала) подается после осмотра места взрыва и означает окончание взрывных работ.

Допуск людей к взорванному блоку производится после рассеивания пылевого облака, полного восстановления видимости и снижения содержания вредных примесей, но не ранее чем за 45 минут.

При производстве взрывных работ необходимо соблюдать порядок хранения, перевозки, использования и учёта взрывчатых материалов, соблюдения техники безопасности, установленных Едиными правилами безопасности при взрывных работах.

Устойчивость бортов выработок

В процессе работ, учитывая, что отрабатываются будут мягкие и не плотные породы, не обладающие достаточной крепостью и, следовательно, склонные к различным обрушениям, осыпям, оползням и тому подобное, необходимо предусмотреть ряд мер безопасности.

К ним относятся мероприятия по регулярному контролю над состоянием откосов, регулярная очистка предохранительных берм и водоотводящих канав, расположенных на предохранительных бермах.

Для предотвращения возможных оползневых явлений в период эксплуатации на прилегающей к бортам траншеи территории будет организовываться система открытых водоотводящих канав, проводиться планировка поверхности площадок, производиться перепуск воды в пруды отстойники.

Согласно норм технологического проектирования в породах с крепостью $f=1-4$ по шкале профессора Протодяконова и I–III категории пород по СНиП угол откоса уступа не должен превышать 65° , что и предусматривается настоящим Планом.

Однако, в целом, учитывая незначительную глубину разведки, известные гидрогеологические условия, можно предполагать, что значительных осложнений при разведке геологических объектов не возникнет.

В процессе эксплуатации и проведения комплекса наблюдений, предусмотренных «Инструкцией по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости», необходимо производить корректировку углов наклона бортов траншей.

Основы безопасности и охраны труда при работе горнотранспортного оборудования

Согласно ТПБ при РМОС, должны выполняться следующие условия:

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамен и получившие удостоверение на управление соответствующей машиной, оборудованием.

К техническому руководству горными работами допускаются лица, имеющие высшее или среднее горнотехническое образование.

Наряды на производство работ должны выдаваться в письменной форме с занесением в книгу выдачи наряд заданий установленного образца.

Высота уступа не должна превышать максимальную высоту (глубину) черпания экскаватора.

Ширина предохранительной бермы должна обеспечивать возможность её механизированной очистки.

Работы должны производиться согласно инструкций по безопасности и охране труда, составленных в соответствии с ТПБ при ОГР, инструкцией по эксплуатации оборудования и других нормативных документов.

На каждый вид работ составляются паспорта и должны согласовываться в органах горнотехнического надзора. Дальнейшие работы должны производиться только в соответствии с согласованными паспортами.

Проходка геологоразведочных выработок механическим способом

При перемещении экскаватора по горизонтальной поверхности или на подъем ведущая ось экскаватора должна находиться сзади, а при спусках - впереди. Ковш, должен быть опорожнен и установлен не выше 1м от земли, стрела устанавливается по ходу экскаватора.

В случае возникновения угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора работа должна быть прекращена. Затем экскаватор отведен в безопасное место.

Транспортные работы

Планом предусматривается использование, как собственного автотранспорта, так и нанимаемого по договорам подряда на сроки, необходимые для выполнения отдельных видов работ.

В соответствии с договорами найма, ответственность за соблюдение правил техники безопасности несет Подрядчик. По договору о найме автомобиль должен быть технически исправен и иметь зеркало заднего вида и исправную звуковую и световую сигнализацию. Каждая автомашина должна быть снабжена огнетушителем и медицинской аптечкой. Автотранспорт должен своевременно пройти технический контроль и иметь об этом соответствующий документ.

Каждый раз, перед выездом водитель должен осуществлять осмотр автомобиля с целью определения технического состояния. Эксплуатация технически неисправного автотранспорта запрещается. При передвижении водитель должен безукоризненно выполнять правила дорожного движения.

Инженерные службы предприятий должны уделять особое внимание вопросам организации безопасности эксплуатации автомобильного транспорта.

При работе автомобилей запрещается:

Перевозить посторонних людей в кабине.

Оставлять автомобиль на уклонах и подъемах. В случае остановки на подъеме или уклоне вследствие неисправности водитель обязан принять меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля: выключить двигатель, затормозить машину, положить под колеса упоры (башмаки) и другое.

Производить запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Движение автосамосвала с поднятым кузовом.

Двигаться задним ходом на расстояние более 30м (за исключением случаев проходки траншей).

Переезжать кабели, проложенные по земле без предохранительных укрытий.

При движении автомобилей задним ходом площадка сзади автомобиля должна быть освещена. Должны подаваться сигналы о движении автомобиля задним ходом.

Запрещается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также, загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

На месте примыкания дорог общего пользования к технологическим дорогам должны быть установлены таблички, предупреждающие о работе технологического транспорта.

Ширина проезжей части принимается с учетом габаритных размеров автотранспорта в соответствии с требованиями соответствующих разделов СНиП 2.05.07.91.

При переправе паромом через реку Иртыш необходимо соблюдать правила перевозки транспорта и пассажиров паромом. Режим работы паромной переправы следующий: время отправления от причала Курчум ежечасно с 6,00 часов до 20,00 часов; от причала Казнаковка ежечасно с 7,00 часов до 21,00 часов. Правила перевозки паромной переправой указаны на причалах, а также на судне. Пассажир несет индивидуальную ответственность за нарушения правил паромной переправы.

Основы безопасности и охраны труда на ремонтно-складском хозяйстве

Планом предусматривается обустройство площадок для стоянки оборудования и автотранспорта, установка жилых, бытовых и служебных вагончиков. На участке присутствуют электросварочный и газосварочный посты. В соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда, а также пожарной безопасности для промышленных предприятий, стоянки техники, сварочные посты, а также вагончики оборудованы первичными средствами пожаротушения и оказания медицинской помощи.

Промышленная площадка, вахтовый поселок освещаются в темное время суток. Так же по необходимости освещается территория траншей, буровых агрегатов.

Склады хранения материально-технических ценностей выполняются из 40-тонных контейнеров, в которых обустраиваются стеллажи на металлической основе и проводится освещение.

Постоянный склад горюче-смазочных материалов на участках работ не предусматривается. Топливо будет завозиться с оптовой базы нефтепродуктов топливозаправщиком и сразу развозится по оборудованию.

Промышленная площадка и вахтовый поселок оборудуются пожарными щитами.

Основы безопасности и охраны труда при энергоснабжении участка

Для защиты людей от поражения электрическим током необходимо учитывать требования Правил эксплуатации электроустановок, "Требования

промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом" (п. 406-410).

На рабочих объектах принята система с глухо заземленной нейтралью.

Освещение рабочих забоев горных выработок, а также производственных помещений, запланировано в соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» (п. 449 - 452), ПУЭ (гл. 6.1, 6.3), ВСН 12.25.003 -80 (п.п. 9.60 - 9.66).

6.4 Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности

Плановые решения разработаны в соответствии с «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий», «Правилами пожарной безопасности Республики Казахстан» (ППБ РК 08-97) и «Инструкцией о составе и порядке разработки мероприятий по охране труда в проектах предприятий цветной металлургии» (ВСН 08-83).

При ведении геологических работ на участке должны руководствоваться «Санитарными правилами для предприятий добывающей промышленности», «Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию», «Предельно допустимыми концентрациями (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», «Санитарными нормами рабочих мест».

Противопожарная защита на предприятии должна быть в соответствии с «Базовыми правилами пожарной безопасности для объектов различного назначения и форм собственности» (БППБ РК-93, Алматы, 1993г.), с «Правилами пожарной безопасности Республики Казахстан» (ППБ РК 08-97). Противопожарные мероприятия решаются в соответствии с «Противопожарными нормами» (СНиП 2.01.02-85), «Нормами оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре» (СНРКВ 3.1.1-98) и «Правилами пожарной безопасности Республики Казахстан» (ППБ РК 08-97).

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к водоисточникам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», приказ Министра здравоохранения РК от 28 июля 2010 года №554.

Таблица 6.2 Требования, предъявляемые к питьевой воде

Показатели	Единица измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации - ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности
1	2	3	4	5
Обобщенные показатели				
Водородный показатель	Единицы pH	в пределах 6-9		
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000		
Жесткость общая	мг-экв./л	7,0		
Окисляемость перманганатная	мг/л	5,0		
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1		
Алюминий (Al ³⁺)	мг/л	0,5	с.-т.	2
Барий (Ba ²⁺)	мг/л	0,1	с.-т.	2
Бериллий (Be ²⁺)	мг/л	0,0002	с.-т.	1
Бор (В, суммарно)	мг/л	0,5	с.-т.	2
Железо (Fe, суммарно)	мг/л	0,3	орг.	3
Кадмий (Cd, суммарно)	мг/л	0,001	с.-т.	2
Марганец (Mn, суммарно)	мг/л	0,1	орг.	3
Медь (Cu, суммарно)	мг/л	1,0	орг.	3
Молибден (Mo, суммарно)	мг/л	0,25	с.-т.	2
Мышьяк (As, суммарно)	мг/л	0,05	с.-т.	2
Никель (Ni, суммарно)	мг/л	0,1	с.-т.	3
Нитраты (по NO ₃)	мг/л	45	с.-т.	3
Ртуть (Hg, суммарно)	мг/л	0,0005	с.-т.	1
Свинец (Pb, суммарно)	мг/л	0,03	с.-т.	2
Селен (Se, суммарно)	мг/л	0,01	с.-т.	2
Стронций (Sr ²⁺)	мг/л	7,0	с.-т.	2
Сульфаты (SO ₄)	мг/л	500	орг.	4
Фториды	мг/л	1,5	с.-т.	2
Хром (Cr ⁶⁺)	мг/л	0,05	с.-т.	3
Цинк (Zn ²⁺)	мг/л	5,0	орг.	3

1) лимитирующий признак вредности вещества, по которому установлен норматив:
с.-т. - санитарно-токсикологический, орг.- органолептический.

Все работники должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

В период производственной деятельности предприятия будут проведены необходимые санитарно-эпидемиологические мероприятия, направленные на улучшение экологической обстановки для обеспечения нормальных условий жизни и здоровья работающих, обеспечения защиты жизни и здоровья персонала и населения при возникновении экстремальных условий.

Предусмотрена вакцинация сотрудников предприятия против клещевого энцефалита и других инфекционных заболеваний, характерных для района

работ. Предусматривается участие в развитии социальной сферы, а также соблюдение требований промсанитарии по созданию здоровых и безопасных условий труда, бытового и медико-санитарного обеспечения трудящихся.

Защита сотрудников компании от агрессивных животных будет осуществляться пиротехническими средствами со звуковыми патронами «Гром». Пусковое устройство со звуковыми патронами предназначено для отпугивания агрессивных животных за счет громкого хлопка с пламенем длиной 0,2-0,3м, искр, акустического излучения. При эксплуатации этого устройства необходимо выполнять инструкцию по применению и требования техники безопасности.

Санитарно-эпидемиологические требования

Организация санитарно-защитной зоны

Размеры санитарно-защитной зоны устанавливаются согласно требованиям, СНИП РК 1.02.-01-2007г. «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство», санитарных правил «Санитарно-эпидемиологических требований по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», приказ Министра здравоохранения РК от 6 октября 2010 года №795.

Согласно экологического кодекса РК №212-III 3 РК от 9 января 2007г. пункт 40 разведка полезных ископаемых относится к I категории по значимости и полноте оценке воздействия на окружающую среду, что соответствует 1 и 2 классам опасности согласно санитарной классификации производственных объектов.

При производстве геологических работ на объекте будет задействовано минимально необходимое количество техники, работающей сезонно в летний период.

Все производственные объекты будут иметь санитарно-защитную зону, размер которой принимается в соответствии с классификацией производственных объектов.

При выполнении полевых работ будет предусмотрено:

- применение в производстве безвредных или менее вредных веществ с целью предотвращения загрязнения воздуха рабочей зоны, атмосферы, воды и почвы;
- комплекс защитных мероприятий, обеспечивающих достижение гигиенических нормативных уровней физических, химических и других вредных факторов на рабочих местах и объектах окружающей среды;
- комплексную механизацию и автоматизацию производственных процессов, исключаящих монотонность труда, физические и психические перегрузки, оптимальный режим труда.

Санитарно-бытовое обслуживание работников предусматривается по месту проживания на участке (вахтовый поселок), где будут созданы все необходимые условия.

Работники в вахтовом поселке обеспечиваются набором бытовых помещений, в которых имеются гардеробные, душевые, умывальники, помещения для обработки и хранения спецодежды. В помещении вагончика для приема пищи имеется все необходимое для обеспечения работников горячим питанием три раза в день, с соблюдением требований санитарно - гигиенических норм.

Сооружения снабжены первичными средствами промышленной санитарии - рукомойниками и электрополотенцами.

Борьба с пылью и вредными газами

Состав атмосферы будет соответствовать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом требований ГОСТ №1.02.011-94 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», приказа министра здравоохранения РК от 03.12.2004г. №841 «Гигиенические нормативы, предельно допустимые уровни вредных веществ в воздухе рабочей зоны», санитарных правил «Санитарно-эпидемиологических требований к объектам цветной металлургии», приказ Министра здравоохранения РК от 11 августа 2010г. №628.

В местах производства работ воздух будет содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа; содержание других вредных газов не будет превышать нормативных величин.

Источники пылевыведения

Главными источниками пылевыведения при геологических работах являются забои горных выработок, породные отвалы и автомобильные дороги.

В условиях геологических работ на объектах, где разрабатываемая горная масса имеет естественную влажность, значительного пылевыведения, при экскавации горной массы не ожидается. Кроме этого, породы имеют большую глинистую составляющую и при длительном хранении, высыхая, образуют плотную глинистую корку, что уменьшает пылевыведение с поверхности отвалов. Таким образом, основным источником пылевыведения в наших условиях являются автомобильные дороги.

Борьба с пылью и газами при движении техники

Учитывая грузоподъемность, тип и количество технологического автотранспорта и в целях уменьшения пылеобразования, земляное полотно временных автодорог на участках работ предусматривается орошать водой. В

случае недостаточности принятых мер будут разрабатываться дополнительные меры по уменьшению объемов пылевыведения, и улучшения пылеподавления.

Орошение автодорог водой намечено производить одной поливомоечной машиной (водовоз).

Забор воды для противопылевых мероприятий будет осуществляться из прудов, рек.

Вентиляция шурфов, канав, траншей: в связи с небольшой глубиной разведки обеспечивается нормальная естественная вентиляция.

Снижение токсичности отработавших газов дизельных двигателей: для снижения токсичности отработавших газов дизельных двигателей предусматривается регулярное проведение технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов, обеспечивающих нормальную работу двигателей. В случае недостаточности принятых мер, будут приобретаться каталитические нейтрализаторы, или возможна замена технологического оборудования на другие модели, обладающие аналогичными технико-экономическими показателями, но оборудованные двигателями, соответствующими требуемым нормам экологии.

Борьба с производственным шумом и вибрациями

Настоящим Планом рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих людей.

Планом предусматривается расстояние от объектов работ до вахтового поселка более 1000м.

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и другое). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов. Поэтому для предотвращения возможного превышения уровня шума и вибрации будут выполняться следующие мероприятия:

контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов, операторов, проходчиков производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;

при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;

периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

Уровни шумов и нормы вибраций будут соответствовать «Санитарным нормам допустимых уровней шума на рабочих местах №1.02.007-94» от 22.08.1994г., «Санитарным нормам вибрации рабочих мест №1.02.012-94 от

22.08.1994г. и «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к условиям работы с источниками вибрации» №310 от 29.06.2005г.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение

Территория Лицензии №156-EL располагается на расстоянии более 7500 метров от селитебной зоны поселка Орловка (Шаганаты). Вода на территории участка используется на хозяйственно-питьевые и технологические нужды.

На период выполнения максимальных объёмов плановых работ, планируемая численность персонала участка постоянно будет составлять 51 человек.

Для питья вода будет завозиться в стандартных бутылках или в прицепе-цистерне ПЦВ-5623-01 вместимостью 9100л, или водовозом Урал 4320 вместимостью 7034л. Питьевая вода будет доставляться из ближайшего населенного пункта аул (село) Шаганаты (Орловка) или из села Тоскайын (Бобровка) - центра Тоскаинского сельского округа. Хозяйственно-техническое водоснабжение предусматривается как привозное, так и посредством сооружения специальных водозаборных пунктов на близлежащих водоемах, родниках, реках. В этом случае вода будет использоваться на бытовые цели, полив территории (обеспыливание), для целей наружного пожаротушения, для приготовления бурового раствора, промывки шлиховых проб.

Деятельность, намечаемая на площади работ, оказывает комплексное, но незначительное воздействие на состояние поверхностных и подземных вод в части их качественного состояния и изменения уровня режима.

Сброс канализационных сточных вод в открытые водоемы не производится.

В процессе геологических работ на поверхностные воды могут оказываться следующие виды воздействия:

- сброс твердых (взвешенных) частиц вследствие водной эрозии территории с удаленным почвенным и растительным покровом в период осуществления работы буровых установок и проходки горных выработок;
- сброс загрязняющих веществ (взвешенных частиц, нефтепродуктов, солей тяжелых металлов и т. д.) с ливневыми сточными водами, образующимися на территории производственной площадки и вахтового поселка.

На поверхностные и подземные воды территории, затронутой намечаемой деятельностью, не будет оказано существенного влияния.

Водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды - 11л/чел-сут, всего - 0,6-0,9м³/сутки, душевые нужды - 4,0м³/сутки, расход воды на столовую - 3,0м³/сутки. Всего водопотребление в сутки - 8,0м³. Годовое потребление - 1680,0м³. Доставка воды будет производиться ежедневно.

Водозаборный пункт представляет собой оборудованную специальную площадку с водонасосной установкой и трубопроводом.

Для водозабора технической воды будет применяться передвижная водонасосная установка. На насосных установках будут применяться насосы. Насосные агрегаты и электрооборудование будут располагаться в передвижном блок-боксе. Управление насосом предусматривается местное с автоматическим контролем нижнего уровня воды в водозаборном пункте. При водозаборе из водохранилища насосная станция располагается рядом с приемным колодцем, закрепленного деревом, в котором размещена всасывающая труба насоса. Во избежание засорения всаса у колодца устанавливают две сетки и предусматривают их подъем для очистки. Воду к колодцу подводят по канаве или по трубам. Если насосы размещают на берегу реки, то всасывающие трубы выносят в реку и укрепляют на сваях, вдоль которых устанавливают мостки. Место водозабора должно быть защищено от разрушения. Трубопровод состоит из труб диаметром - 108мм, толщина стенок 6мм.

При организации водозаборных пунктов для водозабора технических вод должны быть учтены следующие моменты:

- характеристика водовмещающих пород;
- соответствие качества вод установленным гигиеническим нормативам санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам;
- санитарное состояние площади водозабора;
- проведение мероприятий по обеспечению безопасности при эксплуатации водозабора, ремонте оборудования;
- выполнение работ по консервации и (или) ликвидации водозаборного пункта, а также рекультивации земель.

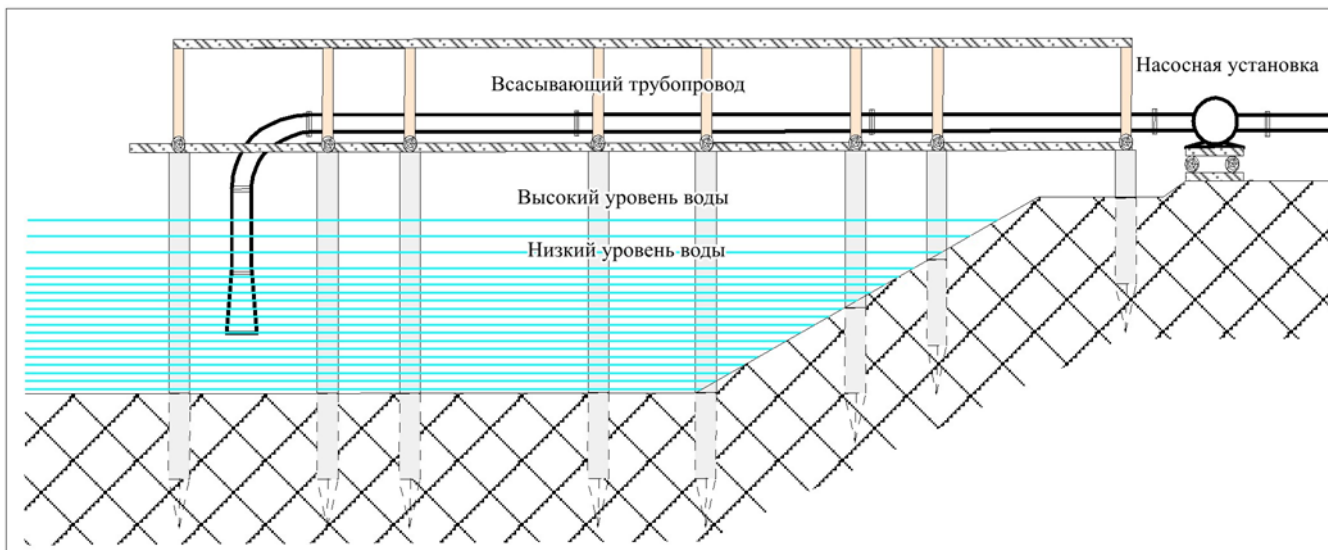


Рис. 6.1 Схема устройства водозаборного пункта

Для санитарно-бытовых нужд предусмотрена баня, душевые, уборные, выгребные ямы, контейнер для твердых бытовых отходов.

Выгребная яма устраивается с противофильтрационным водонепроницаемым экраном. Фекальные стоки и пищевые отходы

накапливаются в герметичный септик, который после окончания работ и санобработки засыпается грунтом. По мере накопления после биологической очистки (система биофильтров) стоки будут сбрасываться в септик. Содержимое септика по договору вывозится на ближайшие очистные сооружения.

Хозяйственно-бытовые сточные воды от бани и мытья полов отводятся в отдельный септик. Так как эти воды условно-чистые (вода после мытья полов и омыленная вода банных стоков, содержащая стеарат натрия или калия), они без дополнительной очистки периодически откачиваются в емкости и вывозятся ассенизационной машиной на основные очистные сооружения в места, согласованные с ОДГ СЭН.

В вахтовом поселке сточные воды будут сбрасываться в выгребную яму. По мере накопления сточные воды откачиваются и вывозятся ассенизационной машиной на основные очистные сооружения в места, согласованные с ОДГ СЭН.

На территории производственной площадки будет размещена выгребная яма, куда самотеком отводятся хозяйственно-бытовые сточные воды. По мере накопления сточные воды откачиваются и вывозятся в места, согласованные с ОДГ СЭН.

Пожарная безопасность

Противопожарные мероприятия решаются в соответствии с «Противопожарными нормами» (СНиП 2.01.02-85), «Нормами оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре» (СНРКВ 3.1.1-98) и «Правилами пожарной безопасности Республики Казахстан» (ППБ РК 08-97).

Мероприятия по противопожарной защите разрабатываются ежегодно.

Планом предусматривается проведение ряда мероприятий для обеспечения пожарной безопасности:

- обустройство автоматической пожарной сигнализации;
- оснащение зданий и сооружений первичными средствами пожаротушения;
- обучение работников правилам пользования средствами пожаротушения.

Обустройство автоматической пожарной сигнализации Выбор системы автоматической пожарной сигнализации

На основании таблицы 11 п.4.3.30 стр. 38 СН РК.2-02-11-2002 Планом предусмотрена защита помещений автоматической установкой пожарной сигнализации.

В конфигурацию построения автоматической установки пожарной сигнализации входят:

- прибор приемно-контрольный «Гранит-5»;
- извещатели пожарные дымовые оптико-электронные ИП212-45;

- извещатель пожарный ручной ИПР-ЗСУ;
- оповещатель охранно-пожарный комбинированный «Маяк-12КП».

Выбор типа пожарных извещателей

В соответствии с приложением 3 стр.167 СНРК.2-02-11-2002 автоматическая установка пожарной сигнализации оборудована дымовыми пожарными извещателями и извещателями пламени.

Организация зон контроля

В соответствии со СНиП РК2.02-15-2003, максимальное количество и площадь помещений, защищаемых одним шлейфом с пожарными извещателями, определены, исходя из технических возможностей приёмно-контрольного прибора, технических характеристик, включаемых в шлейф извещателей, и не зависят от расположения помещения и открытой площадки территории объекта.

Размещение пожарных извещателей

В соответствии с таблицей 11 п.4.3.30 стр.38 СН РК2.02-11-2-002, Планом предусматривается защита АУПС всех помещений данного объекта.

Количество автоматических пожарных извещателей определено, исходя из необходимости обнаружения загораний на контролируемой площади. Согласно СНиП РК 2.02-15-2003 устанавливаемые дымовые пожарные извещатели следует размещать на расстоянии не менее 1,0м от угла стен и на расстоянии от 0,1м до 0,3м от перекрытия, включая габариты извещателя. При установке извещателей под перекрытием их следует размещать на расстоянии не менее 0,1м от стены.

Оснащение зданий и сооружений первичными средствами пожаротушения

Обеспеченность объектов первичными средствами пожаротушения предусматривается в соответствии с «Правилами пожарной безопасности Республики Казахстан» (ППБ РК 08-97).

Помимо противопожарного оборудования зданий и помещений, на территории прилегающих площадок будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, штук:

- топоры – 2;
- лом – 2;
- лопата – 2;
- багор железный – 2;
- ведер, окрашенных в красный цвет – 2;

- огнетушителей – 2;
- ящик с песком – 1;
- кошма (не менее 2м²) – 1.

В вахтовом поселке будет установлен противопожарный резервуар объемом 5,0м³ с неприкосновенным запасом воды.

Весь инвентарь окрашивается в красный цвет. Использование пожарного инвентаря не по назначению категорически запрещается.

Так же, предусматривается оснащение первичными средствами пожаротушения всех транспортных средств и технологического оборудования, включая дизель электростанции.

На складе ГСМ и заправочной станции прием нефтепродуктов предусматривается по системе “шланг сливной, быстроразъемная муфта, приемный патрубок”, обеспечивающей прием нефтепродуктов без создания падающей струи, на резервуарах устанавливаются огневые преградители и совмещенные дыхательные клапаны СМДК 100-4А.

Выполнение работ, связанных с применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (ванны для мойки деталей в керосине, ванны для нагрева подшипников в масле и другое) предусматривается с использованием эффективной аспирационной системы с оборудованием во взрывобезопасном исполнении.

Автоцистерна, перевозящая дизельное топливо, оснащается искрогасителем, дополнительными огнетушителями, войлоком и металлическим ящиком с песком. Для тушения пожара допускается привлечение поливомоечной машины (водовоза). Создается план мероприятий по предупреждению и тушению пожаров. Все сотрудники будут ознакомлены с планом мероприятий по предупреждению и тушению пожаров под роспись.

Обучение работников правилам пользования средствами пожаротушения

Ответственные на предприятиях за пожарную безопасность и проведение противопожарного инструктажа обязаны проходить курсы обучения по пожарно-техническому минимуму и организации пожарной безопасности на предприятиях. Эти специалисты организуют оптимальную систему противопожарной защиты в организации, включая вопросы противопожарной безопасности в общую концепцию защиты компании от чрезвычайных ситуаций; заблаговременно определяют степень пожарного риска и принятия адекватных мер по их минимизации; проведение противопожарного инструктажа для сотрудников. Ежегодно с сотрудниками предприятия будут проводиться занятия по действиям работников при пожарах и применению пожарного инвентаря.

В программе обучения сотрудников предприятия должны быть освещены такие вопросы, как:

законодательная база в области пожарной безопасности;
общие понятия о горении и пожаровзрывоопасных свойствах веществ и материалов, пожарной опасности зданий;
меры пожарной безопасности при проведении пожароопасных работ и хранении веществ и материалов;
действия работников при пожарах;
пожарная опасность в организации;
пожарная безопасность путей эвакуации;
общие сведения о системах противопожарной защиты в организации.

Итогом мероприятий по пожарной безопасности должно быть создание на предприятии противопожарного режима.

6.5 Мероприятия по улучшению охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ

Основные организационно-технические мероприятия по технике безопасности

Организационно-технические мероприятия по технике безопасности предусматривают следующее:

- Контроль над правильным ведением буровых и горных работ.
- Содержание в надлежащем порядке рабочих площадок и автодорог.
- Мониторинг технического состояния оборудования, осуществление профилактических и планово-предупредительных ремонтных работ, не допущение работы механизмов на «износ».
- Оборудование для всех горнорабочих, занятых на открытых работах, помещений обогрева в холодное время и укрытия от атмосферных осадков.
- Снабжение работников кипяченой водой. Персонал, обслуживающий питьевое снабжение, должен ежемесячно подвергаться медицинскому осмотру и обследованию.
- Обеспечение на объектах необходимого количества аптечек и других средств оказания первой помощи.
- Популяризация среди работников правил безопасности путем распространения специальных брошюр, плакатов, развешивая их на видных местах, правил обращения с механизмами, инструментом, правил противопожарных мероприятий, тушения пожара и списка пожарного инвентаря, а также правил оказания доврачебной помощи потерпевшим.
- Составление, утверждение в соответствии с утвержденным проектом на производство отдельных видов горных работ паспортов, где помимо основных параметров по производству работ освещаются и основные моменты инструкций безопасного ведения работ по профессиям.
- Проведение административно-техническим персоналом всех мероприятий, необходимых для создания безопасной работы, контроль за выполнением установленных положений, инструкций и правил по технике безопасности и охране труда.

- Ежеквартальное проведение повторных инструктажей рабочих, как в части безопасности, так и технически грамотного обращения с эксплуатируемыми машинами и механизмами.

- Контроль за состоянием оборудования, своевременное проведение профилактического и планово-предупредительного ремонта.

- Контроль за выполнением правил безопасности на объектах осуществляется начальником или сменным мастером, имеющим право ведения горных работ.

Предупреждение, локализация и ликвидация последствий аварий на объекте

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на объекте, имеющим опасные производственные объекты, предприятие будет проводить следующие мероприятия:

- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;

- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;

- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

На опасном производственном объекте разрабатывается план ликвидации аварий.

В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

- оперативную часть;

- распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;

- список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

7 Охрана окружающей среды

7.1 Материалы по компонентам окружающей среды

7.1.1 Воздушная среда

Характеристика физико-географических и климатических условий приведена в геолого-методической части Плана. В целом климатические условия района создают благоприятные условия для рассеивания загрязняющих воздух веществ. Количество выбросов в атмосферу определяем по «Методическому пособию по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов» Новороссийск, НПО «Союзстромэкология» 1989г.

Пылевыведения происходят при перемещении техники с промышленной базы до участка работ и обратно по дорогам с твердым покрытием, а также по участку работ по грунтовым дорогам и бездорожью.

Расчет выбросов пыли выполняется по формуле «Методического пособия...»:

$$Q = \frac{C_1 * C_2 * C_3 * C_6 * N * L * C_7 * q_1}{3600}, \text{ г/сек,} \quad (7.1)$$

где Q – общее количество пыли;

C₁ - коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта, принимается 0,9 при средней грузоподъемности близкой к 10,0т;

C₂ - коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта, принимается 2,0 при средней скорости близкой к 20км/час;

C₃ - коэффициент, учитывающий состояние дорог, принимается 0,1 для дорог с твердым покрытием и 1,0 для грунтовых дорог без покрытия;

C₆ - коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала, принимается 1,0 для влажности материала 0-0,5%;

N - число поездок (туда и обратно) всего транспорта в час, принимаем равным 0,01:24 = 0,0004 по дороге на базу или с базы и 1,46:24 = 0,061 по участку работ;

L - средняя протяженность одной поездки до участка работ, которая принимается равной 20км; по участку работ – 10км;

q₁- пылевыведения в атмосферу на 1,0км пробега при C₁=1, C₂=1, C₃=1 принимается равным 1450г.

Число автомашин принимаем, равным 8.

C₇ – коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу, и равной 0,01.

Пылевыведение при других видах работ будет не существенным, так как при разработке грунта естественной влажности при проходке канав доля пылевой фракции составляет 0,04, а доля, переходящая в аэрозоль, 0,02 (таблица 1 «Методического пособия...»). Пылевыведение при бурении скважин не происходит, поскольку влажность грунта близка к полному насыщению.

Среди источников атмосферного загрязнения не будет постоянных источников. Выбросы подвижного состава оцениваем в целом по общему расходу топлива.

Платежи за топливо должны быть предусмотрены Исполнителем при оформлении ежегодного разрешения на загрязнения окружающей среды.

В числе мер по предотвращению и снижению влияния объекта на атмосферу предусматриваются следующие мероприятия:

- выбор технологий и применяемого оборудования с целью снижения отрицательного воздействия на атмосферный воздух;
- размещение источников выбросов загрязняющих веществ на промплощадке с учетом преобладающего направления движения ветра;
- контроль соблюдения технологического регламента, технического состояния оборудования;
- контроль работы контрольно-измерительных приборов;
- влажная уборка производственных мест, орошение водой территории и дорог в теплое время года;
- ограничение работы автотранспорта, вплоть до запрета выезда на линии автотранспортных средств с неотрегулированными двигателями;
- использование пылеулавливающих установок при работе буровых станков, находящихся в их комплектации;
- запрещение сжигания отходов производства и мусора.

7.1.2 Водные ресурсы

Площадь Лицензии №156-EL расположена в пределах бассейна реки Богомоюс. Водотоками в пределах площади являются Долгий, Сабекоз, Демкин, Кора-Джайлау.

Величина воздействия работ на поверхностные, грунтовые и подземные воды зависит от водопотребления, сброса сточных вод и потерь растворов в технологическом процессе.

Сточные воды будут сбрасываться во временные выгребные ямы и дезактивироваться. При небольших объемах сбрасываемых вод негативного воздействия на поверхностные, грунтовые и подземные воды не ожидается.

Защита от загрязнения поверхностных, грунтовых и подземных вод обеспечивается следующими плановыми решениями:

- тампонаж зон поглощения промывочной жидкости при бурении скважин, что позволяет исключить загрязнение водоносных горизонтов, пересекаемый буримыми геологоразведочными скважинами;
- запрещение неконтролируемого сброса сточных вод в природную среду;
- не допущение утечек горюче-смазочных материалов и других нефтепродуктов;
- хранение обтирочных материалов на рабочих местах необходимо проводить в закрытых огнестойких емкостях на специальных площадках.

В связи с особенностями геологического строения участка, часть участков, перспективных для выявления россыпей, располагаются частично на удалении до 500м от русла реки Богомоус, её притоков Кора-Джайлау, Сабекоз, Долгий, Демкин - то есть, в пределах водоохранных зон.

Это делает необходимым выделение водоохранных зон и полос, планирование и соблюдение комплекса природоохранных мероприятий, предусмотренных природоохранным законодательством.

Обоснование границ установления водоохранной территории

В целях предотвращения вредного воздействия на окружающую среду законодательством устанавливается нормирование качества окружающей среды.

Экологическим кодексом Республики Казахстан (статья 23) в целях охраны и воспроизводства природных ресурсов устанавливаются нормативы состояния природных ресурсов.

Нормативы состояния природных ресурсов и порядок их установления определяются законодательством Республики Казахстан о недрах и недропользовании, в области охраны, воспроизводства и использования животного мира, земельным, водным, лесным законодательством Республики Казахстан.

Водоохранные зоны и полосы являются режимными территориями, предусмотренными статьей 1 и статьей 116 Водного Кодекса Республики Казахстан от 9 июля 2003г. №481-III ЗРК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.01.2012г.). Устанавливаются водоохранные зоны и полосы с особыми условиями пользования по берегам рек, озер, водохранилищ и других водных объектов.

На водоохранные зоны и полосы распространяется правовой режим, предусмотренный статьей 121 Земельного Кодекса Республики Казахстан от 20 июня 2003г. №442-III ЗРК, как на земельные участки, отнесенные к зонам с особыми условиями пользования. Порядок установления границ водоохранной территории определен «Правилами установления водоохранных зон и полос», утвержденных Постановлением Правительства Республики Казахстан от 16 января 2004г. №42 и Постановлением Правительства Республики Казахстан от 1 июля 2011г. №754.

Режим хозяйственной деятельности на них устанавливается статьей 125 и 126 Водного Кодекса Республики Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.01.2012г.). Водоохранные зоны и полосы, а также режим хозяйственного использования земель этих зон и полос устанавливаются местными исполнительными органами на основании плановой документации, согласованной с уполномоченным органом управления водными ресурсами, органами охраны природы, санитарного надзора и управления земельными ресурсами.

Водные объекты, границы рассматриваемых участков

Водными объектами являются река Богомоюс, её притоки Кора-Джайлау, Сабекоз, Долгий, Демкин. Общая протяженность реки Богомоюс в границах Лицензии №156-EL – 5,5км; её притоков Кора-Джайлау – 1,8км; Сабекоз – 2,1км; Долгий – 3,5км; Демкин – 2,5км. По общей классификационной характеристике рассматриваемых водных объектов эти реки относятся к группе – поверхностные воды, по типу определяются как водотоки, по виду – реки и ручьи. Установление водоохранной зоны рассматривается на участке территории Лицензии №156-EL для реки Богомоюс.

Водоохранные зоны

В соответствии со статьей 116 Водного кодекса Республики Казахстан по берегам водных объектов устанавливаются водоохранные зоны и полосы с особыми условиями пользования.

Они предназначены для поддержания водных объектов в состоянии, соответствующем санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям, для предотвращения загрязнения, засорения поверхностных вод, а также сохранения животного и растительного мира.

В пределах территории Лицензии №156-EL водоохранные зоны и полосы рек не установлены.

Согласно «Техническим указаниям по планированию водоохранных зон и полос поверхностных водных объектов» ширина водоохранных зон и полос устанавливается от хорошо выраженной кромки русла в случае отсутствия надежных данных по урезам воды.

Прилегающая к реке Богомоюс и её притокам территория Лицензии №156-EL характеризуется горной местностью, не заселенной и достаточно труднодоступной.

Согласно легенде природных зон Восточно-Казахстанской области, территория Лицензии №156-EL на реке Богомоюс располагается в горном и предгорном степном поясе умеренного увлажнения, где получили распространение умеренно-засушливые ковыльные, местами кустарниковые степи на южных черноземах и горностепных почвах.

Древесная растительность развита, как правило, на западных и южных склонах гор реки Богомоюс, южных и западных склонах саев, в центральной и южной частях площади.

Объекты загрязнения окружающей среды, сбросы сточных вод на рассматриваемом участке отсутствуют. Экологическая обстановка на прилегающем водосборе реки Богомоюс в пределах территории работ благоприятная, условия хозяйственного использования территории в части проведения разведки россыпей осуществляются по согласованным в установленном порядке планам.

В соответствии с «Правилами установления водоохранных зон и полос», утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан от 16 января 2004г. №42 (пункт 7 статьи 2) и Постановлением Правительства от 1 июля 2011г. №754 минимальная ширина водоохранных зон по каждому берегу принимается от уреза воды при среднемноголетнем меженном уровне для малых рек (длиной до 200км) и для рек с простыми условиями хозяйственного использования и благоприятной экологической обстановкой на водосборе - 500м.

Общая площадь водоохранной зоны реки Богомоюс территории Лицензии №156-EL составляет 5,5км² или 550га.

Водоохранные полосы

Водный кодекс Республики Казахстан в пределах водоохранной зоны выделяет водоохранную полосу, прилегающую к водному объекту, на которой устанавливается режим ограниченной хозяйственной деятельности.

В соответствии с пунктом 8 статьи 3 «Правил установления водоохранных зон и полос», утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан от 16 января 2004г. №42 и Постановлением Правительства Республики Казахстан от 1 июля 2011г. №754 минимальная ширина водоохранных полос определяется с учетом формы и типа речных долин, крутизны прилегающих склонов, прогноза переработки берегов и состава сельхозугодий и для долин реки Богомоюс (крутизна прилегающих поверхностей террас до 3°, сельхоз угодья – кустарник, неудобья), ширина водоохранной полосы определяется в 35м.

Указанные размеры водоохранных полос увеличиваются на ширину прогнозной переработки берегов за десятилетний период.

В долинах рек деформация берегов носит местный характер. Свежих размывов берегов рек не наблюдается, что свидетельствует о стабилизации деформационных процессов. В связи с этим, проведение расчетов по прогнозу переработки берега за десятилетний период с целью учета этой величины при определении ширины водоохранной полосы реки не вызывает необходимости.

В связи с этим ширина водоохранной полосы реки Богомоюс определена от внутренней границы водоохранной зоны и принята равной 35м.

Общая площадь водоохранной полосы реки Богомоюс на контрактной территории составляет 0,4км² или 40га.

Порядок производства работ на водоохранных зонах и полосах

Водным Кодексом Республики Казахстан (глава 26) определены следующие условия размещения, планирования, строительства, реконструкции и ввода в эксплуатацию предприятий и других сооружений на водных объектах, водоохранных зонах и полосах (статья 125).

1 В пределах водоохраных полос запрещается:

- 1) хозяйственная и иная деятельность, ухудшающая качественное и гидрологическое состояние (загрязнение, засорение, истощение) водных объектов;
- 2) строительство и эксплуатация зданий и сооружений, за исключением водохозяйственных и водозаборных сооружений и их коммуникаций, мостов, мостовых сооружений, причалов, портов, пирсов и иных объектов транспортной инфраструктуры, связанных с деятельностью водного транспорта, а также рекреационных зон на водном объекте;
- 3) предоставление земельных участков под садоводство и дачное строительство;
- 4) эксплуатация существующих объектов, не обеспеченных сооружениями и устройствами, предотвращающими загрязнение водных объектов и их водоохраных зон и полос;
- 5) проведение работ, нарушающих почвенный и травяной покров (в том числе распашка земель, выпас скота, добыча полезных ископаемых), за исключением обработки земель для залужения отдельных участков, посева и посадки леса;
- 6) устройство палаточных городков, постоянных стоянок для транспортных средств, летних лагерей для скота;
- 7) применение всех видов удобрений.

2 В пределах водоохраных зон запрещаются:

- 1) ввод в эксплуатацию новых и реконструированных объектов, не обеспеченных сооружениями и устройствами, предотвращающими загрязнение и засорение водных объектов и их водоохраных зон и полос;
- 2) проведение реконструкции зданий, сооружений, коммуникаций и других объектов, а также производство строительных, дноуглубительных и взрывных работ, добыча полезных ископаемых, прокладка кабелей, трубопроводов и других коммуникаций, буровых, земельных и иных работ без проектов, согласованных в установленном порядке с местными исполнительными органами, уполномоченным органом, уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей среды, центральным уполномоченным органом по управлению земельными ресурсами, уполномоченными органами в области энергоснабжения и санитарно-эпидемиологического благополучия населения и другими заинтересованными органами;
- 3) размещение и строительство складов для хранения удобрений, пестицидов, ядохимикатов и нефтепродуктов, пунктов технического обслуживания, мойки транспортных средств и сельскохозяйственной техники, механических мастерских, устройство свалок бытовых и промышленных отходов, площадок для заправки аппаратуры пестицидами и ядохимикатами,

взлетно-посадочных полос для проведения авиационно-химических работ, а также размещение других объектов, отрицательно влияющих на качество воды;

4) размещение животноводческих ферм и комплексов, накопителей сточных вод, полей орошения сточными водами, кладбищ, скотомогильников, а также других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения поверхностных и подземных вод;

5) выпас скота с превышением нормы нагрузки, купание и санитарная обработка скота и другие виды хозяйственной деятельности, ухудшающие режим водоемов;

6) применение способа авиаобработки ядохимикатами и авиаподкормки минеральными удобрениями сельскохозяйственных культур и лесонасаждений на расстоянии менее двух тысяч метров от уреза воды в водном источнике;

7) применение пестицидов, на которые не установлены предельно допустимые концентрации, внесение удобрений по снежному покрову, а также использование в качестве удобрений необезвреженных навозосодержащих сточных вод и стойких хлорорганических ядохимикатов.

8) Проекты строительства новых или реконструкции (расширение, модернизация, техническое перевооружение, перепрофилирование) существующих объектов, применение которых может оказать негативное влияние на состояние водных объектов, должны предусматривать замкнутые (бессточные) системы технического водоснабжения.

9) В водоохранных зонах и полосах запрещается строительство (реконструкция, капитальный ремонт) предприятий, зданий, сооружений и коммуникаций без наличия проектов, согласованных в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, и получивших положительные заключения государственной экологической экспертизы, государственной экспертизы проектов (включающей выводы экологической и других экспертиз).

Данным Планом предусмотрен комплекс природоохранных мероприятий в объеме, предусмотренном вышеизложенными требованиями.

Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод

Геологические работы на территории Лицензии №156-EL на отдельных участках производятся в пределах водоохранных зон, которые устанавливаются от береговой линии. Особые условия пользования этой территорией обуславливают необходимость проведения работ при обеспечении условий водоохранного режима.

Специальный режим хозяйственной деятельности в водоохранной зоне рек

Не допускается:

- хозяйственная и иная деятельность, вызывающая изменения окружающей среды, представляющие опасность для жизни и здоровья населения;

- ввод в эксплуатацию новых и реконструированных объектов, не обеспеченных сооружениями и устройствами, предотвращающими загрязнение и засорение рек, их водоохраных зон;

- производство строительных, дноуглубительных и взрывных работ, добыча полезных ископаемых, прокладка кабелей, трубопроводов и других коммуникаций, буровых, сельскохозяйственных и иных работ без проектов, согласованных в установленном порядке со специально уполномоченными органами;

- размещение и строительство складов для хранения минеральных и органических удобрений, пестицидов и других ядохимикатов, нефтепродуктов, устройство пунктов техобслуживания сельхозтехники, животноводческих комплексов и ферм, кладбищ, скотомогильников, мойки автотранспорта, накопителей промстоков, животноводческих стоков и других объектов, обуславливающих опасность химического заражения поверхностных и подземных вод, загрязняющих природную среду;

- применение ядохимикатов, удобрений, использование навозных стоков для удобрения почв, дезинфекционные, дезинсекционные и дератизационные мероприятия, применение химических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками;

- ввоз, а также хранение или захоронение радиоактивных отходов, а также продукции, не поддающихся обезвреживанию и утилизации;

- складирование навоза и мусора, засорение территории и ледяного покрова твердыми, производственными, бытовыми и другими отходами, мусором и навозом домашнего скота, смыв которых повлечет ухудшение качества поверхностных и подземных вод;

- купка и санитарная обработка скота, ведение видов хозяйственной деятельности, приводящей к истощению рек;

- раскорчевка и рубка деревьев;

- отвод промливневых и загрязненных поверхностных вод без предварительной очистки стоков;

- ненормированный выпас скота.

Режим ограниченной хозяйственной деятельности в пределах водоохраных полос

В пределах водоохраных полос водных объектов, помимо ограничений, определенных для водоохраных зон, запрещается:

- все виды строительства, хозяйственной и иной деятельности, наносящей ущерб природной среде, кроме возведения водозаборных, водорегулирующих, защитных и иных сооружений специального назначения;

- мойка автотранспортных средств и других механизмов в реке и на берегах, а также производство работ, которые могут явиться источником загрязнения вод;

- систематическая распашка земель;

- рубка древесно-кустарниковой растительности;

- выпас и организация летних лагерей скота (кроме традиционных мест водопоя), устройство купочных ванн;

- установка и устройство сезонных стационарных палаточных городков, стоянок автомобилей, не запрещая стоянку одиночных машин личного пользования;

- движение автомобилей, тракторов и механизмов, кроме техники специального назначения;

- прокладка проездов (кроме прогонов к традиционным местам водопоя скота);

- выделение участков под дачное, индивидуальное жилищное и другое строительство;

- размещение дачных и садово-огородных участков;

- складирование отвалов размываемых грунтов.

Водоохранные полосы, как правило, должны быть заняты лесокустарниковой растительностью или залужены.

Особое внимание должно уделяться мероприятиям в водоохранной полосе. В этом случае может быть рекомендовано:

- земельные участки должны обваловываться с целью исключения поверхностного стока загрязненных вод в водный объект;

- надворные туалеты, выгребные ямы должны быть водонепроницаемыми;

- проведение агротехнических мероприятий по борьбе с эрозией почв и грунтов и для задержания стока, содержащего загрязняющие вещества;

- проведение мероприятий по предупреждению попадания в водные объекты сосредоточенных и рассеянных загрязнений с водосборной площади;

- залужение водоохранной полосы многолетними травами;

- проведение агролесомелиорации с посадкой кустарниковых и древесных пород в зависимости от климатических, топографических и почвенных условий. Лесополосы должны размещаться по внешней границе водоохранной полосы с учетом дальнейшего расширения. Лесополосу рекомендуется делать шириной не менее 20м;

- вынос с территории водоохранной полосы летних лагерей скота, ферм, навозонакопителей и других объектов-загрязнителей водных объектов.

В каждом конкретном случае вопросы защиты водного объекта решаются по итогам обследования территорий, прилегающих к водному объекту и расположенных на нем объектов.

Водоохранные мероприятия при выполнении работ по Плану

Геологические работы на россыпях территории Лицензии №156-EL частично проводятся в пределах водоохранной зоны, которая устанавливается от береговой линии. Особые условия пользования этой территорией обуславливают необходимость проведения работ при обеспечении условий водоохранного режима.

К перечню действий, обязательных для исполнения, отнесены следующие водоохранные мероприятия.

Дизельные агрегаты оборудуются маслоулавливающими поддонами.

Заправка машин и механизмов топливом и маслом будет осуществляться механизировано, с применением маслоулавливающих поддонов и других приспособлений, исключающих протечки нефтепродуктов.

Размещение вахтового поселка, а также площадки для стоянки автотранспорта предусматривается за пределами 500м водоохранной зоны.

Вахтовый поселок ограждается по периметру минерализованной полосой, в зависимости от рельефа местности обваловывается.

В вахтовом поселке оборудуются выгребная яма, биотуалет, контейнер для твердых бытовых отходов, контейнер для пищевых отходов. Выгребная яма устраивается с противοfiltrационным водонепроницаемым экраном (глиной) и цементирована. Расстояние от выше перечисленных объектов до жилых вагонов и столовой принимается в 30м.

Промывка шлиховых проб будет производиться без использования химических реагентов, со сбросом сточных вод в осветлительный прудок, без слива сточных вод в водоемы, поэтому загрязнения поверхностных вод взвесями не будет происходить.

С целью предотвращения загрязнения подземных вод и реки будет сооружен осветлительный прудок объемом 200м³ (10х20х1,0м). С площади прудка убирают и складируют отдельно почвенно-растительный слой, дно углубляют на 1,0м ниже уровня дневной поверхности и оборудуют противοfiltrационный водонепроницаемый экран (глина).

Поскольку Планом предусмотрено сооружение прудка-отстойника, из которого забор осветленной воды будет осуществляться повторно, по замкнутому циклу, сброс воды в реку или на ландшафт не будет осуществляться. Использование прудков-отстойников для осветления воды планируется только на второй и третий годы работ в процессе промывки проб на россыпи. По окончании программы разведки россыпей прудки-отстойники будут использованы в качестве прудков-испарителей для испарения оставшегося объема воды в течение последующих лет действия Лицензии. По окончании программы геологоразведки, осушенные естественным образом прудки будут засыпаны и рекультивированы. В связи с отсутствием необходимости сброса воды в реки или на ландшафт, предельно допустимый сброс воды Планом разведки не предусмотрен.

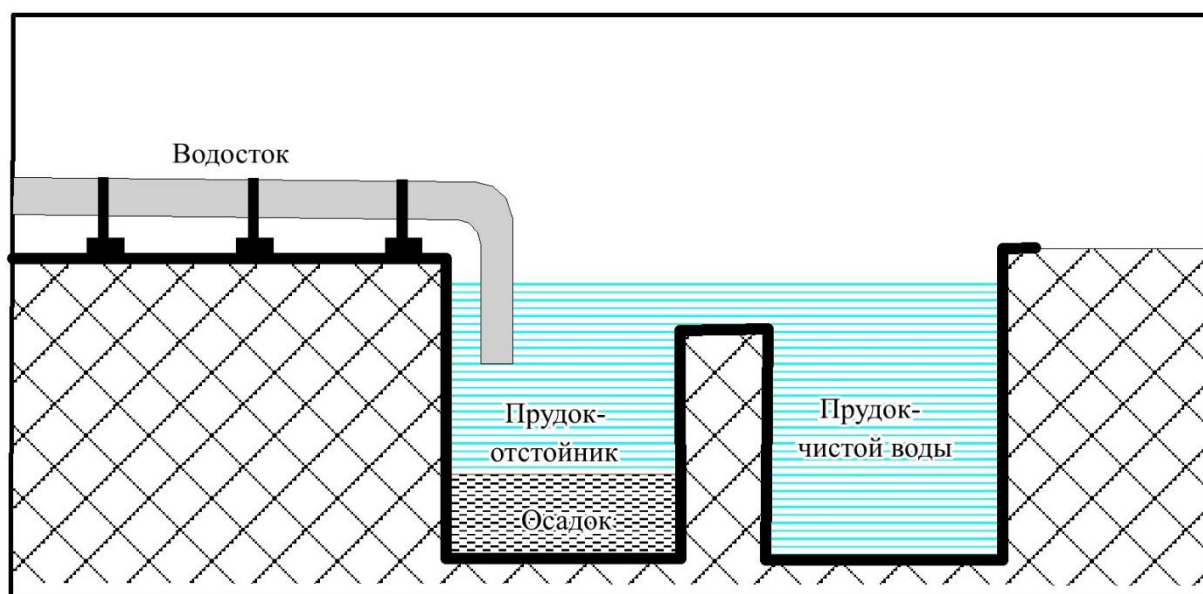


Рис. 7.1 Схема устройства прудка - отстойника

Горные и буровые работы производятся вне ширины водоохраных полос водотоков (35м) от уреза воды.

После окончания работ по Плану производится рекультивация нарушенных земель.

Определенные Планом границы водоохранной зоны и полосы не изменяются в течении производства работ.

7.1.3 Недра

При проведении геологических работ в приоритетном порядке будут соблюдаться требования в области охраны недр:

- обеспечение полноты опережающего геологического, гидрогеологического, экологического, санитарно-эпидемиологического, технологического и инженерно-геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов руды, в том числе для целей, не связанных с работами;

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах работ;

- установление факторов, обеспечивающих полноту извлечения руды;

- использование недр в соответствии с требованиями Законодательства государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при работах, а также строительстве и эксплуатации сооружений, не связанных с работами;

- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, а также других стихийных факторов, в будущем снижающих их качество или осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;

- предотвращение загрязнения недр при проведении работ;

Для выполнения данных требований Планом предусматриваются следующие мероприятия:

- а) выбор наиболее рациональных методов геологических работ;
- б) строгий маркшейдерский контроль за вынесением в натуру положения разведочных выработок;
- в) комплексное изучение геологических объектов с целью получения достоверных данных по рудным телам с использованием их в дальнейшей отработке для наиболее полного извлечения полезного ископаемого из недр и уменьшения потерь при разработке запасов;
- е) ликвидация горных выработок и рекультивация мест проведения работ.

Планом разведки территории Лицензии №156-EL будет предусмотрен комплекс мероприятий, в том числе организация прудка. Будут проводиться режимные наблюдения по гидрогеологическим скважинам. Режимные наблюдения включают в себя замеры уровня воды, отбор проб воды на химические анализы. Замеры уровня предполагается проводить барабанным уровнемером типа УБ-1 один раз в месяц, общее количество замеров в год - 96. Отбор проб на полный химический анализ по ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая», будет производиться при прокачке компрессором один раз в квартал, общее количество проб – 2. Химические анализы будут проводиться в ЦХЛ «Экогидрохимгео».

Кроме перечисленных мероприятий, направленных на охрану поверхностных и подземных вод, при планировании и производстве работ следует обратить внимание на некоторые дополнительные факторы:

- компактное расположение промышленных и вспомогательных объектов;
- строительство в случае необходимости различных охранных сооружений, изолирующих промышленные и жилищно-хозяйственные объекты;
- надежная изоляция выгребных ям и так далее.

При реализации предлагаемых мероприятий отрицательное воздействие на окружающую среду ожидается в пределах нормы.

7.1.4 Отходы производства и потребления

Ремонт горнопроходческого, бурового и специального оборудования, автотранспорта будет выполняться на производственной базе Исполнителя работ. Все образуемые отходы в виде твердых бытовых отходов будут вывозиться на базу для сортировки, утилизации и захоронения, что практически исключает их отрицательное воздействие на окружающую среду.

7.1.5 Земельные ресурсы и почвы

Механическое воздействие на поверхностный слой почв и грунтов будет осуществляться на следующих площадях:

- подъездные дороги;
- горные выработки;
- площадки буровых скважин;
- вахтовый поселок, производственная площадка.

При проходке канав, траншей, шурфов, оборудовании буровых площадок будет сниматься и складироваться верхний почвенный слой. После окончания работ будет проведена планировка территории с восстановлением почвенного слоя.

Учитывая небольшие размеры участка исследований, значительных последствий негативного воздействия на почвы не ожидается.

В соответствии «Земельного кодекса» и в соответствии с ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» предприятия и организации, разрабатывающие месторождения полезных ископаемых, а также производящие другие работы, связанные с нарушением почвенного покрова, обязаны снимать и хранить плодородный слой почвы для целей дальнейшего его использования при рекультивации земель. В связи с этим на предприятии предусматривается сооружение отвала потенциально плодородного слоя почвы (ППСП).

Технической рекультивацией предусматривается:

- срезка и складирование потенциального плодородного слоя почвы (ППСП);
- возврат ППСП на поверхность.

Потенциально-плодородный слой почвы в пределах геологических открытых горных работ ожидается в виде малоразвитых почв легкосуглинистого состава (средняя мощность 0,20м). Ожидаемый объем срезки ППСП при геологических работах представлен в нижеследующей таблице.

Таблица 7.1 Ожидаемый объем срезки ППСП при геологических открытых горных работах

№№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Количество
1	Толщина срезки ППСП	м	0,20
2	Срезка ППСП при геологических работах ($S = 15,85 \text{ тыс. м}^2$)	тыс. м ³	3,2
3	Техническая рекультивация ППСП ($S = 15,85 \text{ тыс. м}^2$)	тыс. м ³	3,2
Итого ППСП		тыс. м ³	6,4

Планом предусматриваются мероприятия по снижению техногенного воздействия на почвы, а также ликвидация его последствий по завершении запланированных работ:

- организация движения транспорта только по автодорогам;
- захоронение ТБО только в специально отведенном месте;
- исключение сброса неочищенных сточных вод на поверхность почвы;
- рекультивация нарушенных земель и прилегающих участков по завершению работ.

По окончании работ будет проведена техническая рекультивация нарушенных земель, заключающаяся в придании рельефу местности первоначального вида.

План биологического этапа рекультивации земель должен выполняться специализированными организациями и осуществляться после полного завершения технического этапа не менее, чем через год после завершения работ.

7.1.6 Растительность

Растительный мир на территории исследований богат и разнообразен. Лес занимает площадь 7,14 км² или 28,60% от площади Лицензии №156-EL. Лесной пояс развит до высоты 1800 м и состоит, в основном, из лиственницы, ели, можжевельника, осины, березы.

Правила посещения и пользования, режим работы и так далее согласовывается с КГУ «Маркакольское лесное хозяйство» УПР и РП ВКО.

В случае обнаружения объектов, имеющих особую экологическую, научную, культурную или иную ценность, недропользователь обязан прекратить работы на соответствующем участке и известить об этом уполномоченный орган по использованию и охране окружающей среды.

7.1.7 Животный мир

Животный мир также богат и разнообразен. В высокогорной части обитают барсы, соболи, маралы, медведи.

Планом предусматриваются мероприятия по избежанию негативного воздействия работ на животный мир:

- запрет преследования и уничтожения животных;
- избежание уничтожения и разрушения гнезд, нор;
- сокращение до минимума передвижения автотранспорта в ночное время;
- ограждение технологических площадок и исключение попадания животных на промплощадку;
- защита птиц от поражения электрическим током путем применения «холостых» изоляторов;
- запрещение кормления диких животных персоналом.

В случае обнаружения объектов, имеющих особую экологическую, научную, культурную или иную ценность, недропользователь обязан прекратить работы на соответствующем участке и известить об этом уполномоченный орган по использованию и охране окружающей среды.

7.2 Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности

При проведении полевых работ все виды сред будут подвержены в той или иной степени воздействию со стороны используемых технических средств.

Для оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности применены следующие основные действующие нормативные документы:

- «Инструкция по проведению оценки воздействия намечаемых хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации», утверждена приказом МООС РК от 28.02.2004г. №68П.

Характеристики источников воздействия

Основными источниками негативного воздействия на окружающую среду согласно производственно-технической части Плана являются:

- все движущиеся механизмы, при перемещении уплотняющие, перемешивающие почву и поднимающие пыль;
- работающие двигатели внутреннего сгорания, выбрасывающие отработанные газы;
- газосварочные работы.

Среды и виды воздействия

В Пlane работ не учитывается какое-либо воздействие на флору и фауну из-за малых размеров площадей, подвергающихся воздействиям, по сравнению с экосистемой района. При этом до всех Исполнителей доводится информация о редких видах растений, птиц и млекопитающих, а также о ядовитых и патогенных членистоногих, насекомых и опасных пресмыкающихся, диких зверях.

Электромагнитные и шумовые воздействия не принимаются в расчет, так как они находятся в пределах норм при соблюдении технологических требований при эксплуатации оборудования.

Подземные воды будут наблюдаться на отдельных участках с глубины 2,40-2,50м, имея малый водоприток. Производство горных и буровых работ запланировано на удалении от родников. Работы по Плану не будут негативно влиять на поверхностные воды.

7.3 Мероприятия, направленные на предотвращение (сокращение) воздействия на компоненты окружающей среды

В процессе выполнения настоящего Плана будет соблюдаться законодательство Республики Казахстан, касающееся охраны недр и окружающей природной среды, и приниматься соответствующие меры с целью:

- охраны жизни и здоровья населения;
- сохранения естественных ландшафтов и животного мира;
- рекультивации нарушенных земель;
- предотвращения водной и ветровой эрозии почв;
- ликвидации остатков горюче-смазочных материалов безопасным способом;
- обеспечение беспрепятственного доступа представителям государственных органов по охране окружающей среды для контроля за соблюдением природоохранного законодательства Республики Казахстан.

Экономические методы охраны окружающей среды (ООС)

В соответствии со ст. 26 «Закона об окружающей среде», экономическими методами охраны окружающей среды являются:

- планирование и финансирование мероприятий по охране окружающей среды;
- плата за пользование природными ресурсами;
- плата за загрязнение окружающей среды;
- плата за охрану и воспроизводство природных ресурсов;
- экономическое стимулирование охраны окружающей среды;
- экологическое страхование;
- создание фондов охраны окружающей среды.

Планирование мероприятий по охране окружающей среды

- все технологические и бытовые отходы будут собраны, отсортированы, вывезены на базу Исполнителя, а затем либо утилизированы, либо захоронены в специально разрешенном органами СЭС и охраны окружающей среды месте.

Плата за загрязнение окружающей среды

Исполнителем Плана ежегодно будут производиться выплаты за сбросы и выбросы в окружающую среду, потребление топлива и хранение отходов, образуемых на базах.

7.4 Предложения по организации экологического мониторинга

Производственный мониторинг окружающей среды организуется на участке намечаемых работ в соответствии со статьей 25 Закона «Об охране окружающей среды».

Целью производственного мониторинга окружающей среды является обеспечение достоверной информацией о воздействии комплекса намечаемых работ на окружающую среду, возможных изменениях в окружающей среде, вызванных воздействиями.

Система производственного мониторинга ориентирована на организацию наблюдений, сбора данных, проведения анализа, оценки воздействия комплекса проводимых работ на состояние окружающей среды с целью принятия своевременных мер по предотвращению, сокращению и ликвидации отрицательного воздействия на окружающую среду.

Программа производственного мониторинга включает следующие основные направления:

- контроль выбросов в атмосферный воздух;
- контроль за состоянием подземных вод;
- контроль за загрязнением почв и грунтов отходами производства и потребления.

В нормальных условиях работ характер контроля будет планово-периодический и в аварийных ситуациях – оперативный.

Участок планируемых работ будет обслуживаться собственной службой.

8 Ожидаемые результаты работ

8.1 Ожидаемые результаты выполненного комплекса работ

В результате проведенных работ будет:

- Уточнено геологическое строение территории Лицензии №156-EL.
- Определено положение тектонических нарушений и изучены их связи с процессами магматизма основного и кислого составов.
- Уточнены границы интрузивных образований основного и кислого составов.
- Определено положение рудоконтролирующих структур.
- Установлены перспективные зоны на поиски оруденения твердых полезных ископаемых, связанные с зонами контактов интрузий кислого состава с вмещающими отложениями.
- Произведен анализ пространственной структуры геохимического поля.
- Созданы карты фактического опробования вторичных ореолов рассеяния и литохимического опробования почв в двух вариантах – фактической и интерполированной информации масштаба 1:10000.
- Выделены аномальные геохимические поля и их ранжирование по степени перспективности.
- Произведена оценка рудных зон и флангов участка Орловский, участков №№1-2.
- Произведена оценка точек минерализации золота и меди, точек и вторичных ореолов рассеяния серебра, меди, свинца, никеля, олова, установленных настоящими и предыдущими геологическими работами.
- Произведена оценка перспектив обнаружения россыпей полезных минералов.
- Созданы схематические геологические карты площади работ, участков и рудопроявлений масштаба 1:2000-1:10000.
- Произведена опытно-промышленная отработка объектов.
- Разработано ТЭО кондиций для подсчета запасов, составлен Отчет с подсчетом запасов месторождений Лицензии №156-EL по промышленным кондициям с утверждением в ГКЗ Республики Казахстан.
- Установлены прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых.

Таблица 8.1 - Кадастры металлов с минимальным содержанием элементов по рудным точкам минерализации, принятые в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан

№ п/п	Элементы	Обозначение элементов	В коренном залегании, г/т	В коренном залегании, %	В россыпи, г/т
1	2	3	4	5	6
1	Золото	Au	0,5		0,2
2	Серебро	Ag	10,0		
1	2	3	4	5	6
3	Платина	Pt	0,2		следы
4	Железо	Fe		10,0	
5	Марганец	Mn		5,0	
6	Титан	Ti		3,0	1500,0
7	Хром	Cr		1,0	
8	Ванадий	V		0,2	
9	Медь	Cu		0,1	
10	Цинк	Zn		0,2	
11	Свинец	Pb		0,1	
12	Никель (в сульфидах)	Ni		0,05	
13	Никель (в силикатах)	Ni		0,2	
14	Кобальт (в сульфидах)	Co		0,01	
15	Кобальт (в силикатах)	Co		0,04	
16	Висмут	Bi		0,01	
17	Сурьма	Sb		0,1	
18	Ртуть	Hg		0,05	
19	Алюминий (при кремневом модуле 2)	Al		30,0	
20	Олово	Sn		0,01	50,0
21	Мышьяк	As		0,5	
22	Вольфрам (трехокись)	WO ₃		0,01	100,0
23	Ниобий (пятиокись)	Nb ₂ O ₅		0,05	10,0
24	Тантал (пятиокись)	Ta ₂ O ₅		0,005	2,0
25	Молибден	Mo		0,01	
26	Бериллий (окись)	BeO		0,01	
27	Цирконий (двуокись)	ZrO ₂		0,10	500,0
28	Редкие земли (трехокись)	TR ₂ O ₃		0,10	500,0

8.2 Планируемые ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям по результатам выполняемого комплекса работ

Оценка прогнозных ресурсов на территории Лицензии №156-EL предшественниками геологических работ не производилась, за исключением участка Орловский. Площадь Лицензии №156-EL находится на северо-западном фланге участка Орловский. Подсчет прогнозных ресурсов территории Лицензии №156-EL будет производиться, исходя из предположения возможного продолжения рудных структур участка Орловский на исследуемую площадь. В основном, до этого времени авторы предшествующих работ давали отрицательную оценку на обнаружение объектов недропользования с промышленными параметрами.

На участке Орловском (1992г.) распространено медное и золотое оруденение, тесно ассоциирующее с кварцево-жильными зонами. Наиболее крупным объектом на настоящий момент является рудопроявление Тюю-Май.

Прогнозные ресурсы меди, по мнению авторов предшествующих работ, по категории P_2 до глубины 200,0м составят 5354т. Прогнозные ресурсы меди по категории P_3 до глубины 200,0м могут составить 58894т меди. Прогнозные ресурсы меди на участке Орловский по категории P_2+P_3 могут составить 64248т и более, вплоть до размеров среднего объекта.

Площадь перспективной части территории Лицензии №156-EL составляет пятую часть от такой же площади участка Орловский. Следовательно, прогнозные ресурсы меди (Q) Лицензии №156-EL по категории $P_2+P_3=12850$ т.

Золотое оруденение на участке Орловский концентрируется в кварцевых жилах, зараженных сульфидной минерализацией. Суммарные прогнозные ресурсы золота, по мнению авторов предшествующих работ, по категории P_2 составят до глубины 40м: 256,0кг.

Прогнозные ресурсы золота по категории P_3 до глубины 40,0м составят 768кг. Прогнозные ресурсы золота по категории P_2+P_3 составят 1024кг и более. Площадь перспективной части территории Лицензии №156-EL составляет пятую часть от такой же площади участка Орловский. Следовательно, прогнозные ресурсы золота (Q) Лицензии №156-EL по категории $P_2+P_3=205$ кг.

Оценка прогнозных ресурсов и подсчет запасов полезных ископаемых по территории Лицензии №156-EL по другим элементам не производились.

Прогнозная оценка россыпей золота и других полезных минералов площади Лицензии №156-EL

Прогнозная оценка россыпей золота, других полезных минералов долины реки Богомоюс, а также её притоков, до настоящего времени не производилась.

Река Богомоюс и её притоки сформировали долины в среднем течении шириной до 100-1000м. Имеются сведения отработки россыпного золота старателями в долине реки Каска-Булак без документального подтверждения о параметрах тех или иных россыпей. Поэтому прогнозная оценка россыпей авторами Плана не проводилась.

В тоже время, рудные структуры участка Орловский находятся на бортах реки Богомоюс. Источником золота возможных долинных россыпей реки Богомоюс, главным образом, могут быть многочисленные проявления коренного золота. Анализ распределения известных проявлений россыпной золотоносности, шлиховых проб со знаковым содержанием золота, вторичных ореолов рассеяния золота показывает, что они достаточно компактно локализованы в центральной части территории Лицензии №156-EL.

Выполнение предусмотренных настоящим Планом видов и объемов геологоразведочных работ и специальных исследований позволит провести геологическую разведку месторождений территории Лицензии №156-EL в течении планового периода.

Будет изучено геологическое строение месторождений, вещественный и минеральный состав руд, разработаны оптимальные технологические схемы их первичной переработки, изучены гидрогеологические и инженерно-геологические условия разработки месторождений, оценен уровень загрязнения окружающей среды при проведении геологоразведочных работ, разработаны мероприятия по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду.

Будет разработано ТЭО кондиций для подсчета запасов, подсчитаны запасы и прогнозные ресурсы руд на всю глубину разведки, в том числе до предполагаемой максимальной экономически и технически обоснованной глубины отработки запасов открытым способом (карьером), которые будут квалифицированы по степени изученности по категории C_1 . На глубоких горизонтах и флангах месторождений будут подсчитаны запасы категории C_2 и прогнозные ресурсы категории P_1 . Ожидается представить к утверждению запасы руд и металлов категории C_1+C_2 . Будет выполнена финансово-экономическая оценка подсчитанных запасов для условий открытой отработки.

Геологический отчет о результатах разведки с подсчетом запасов категории C_1+C_2 и прогнозных ресурсов предусматривается предоставить в ГКЗ РК после проведения разведки.

8.3 Сравнительный анализ и научное обоснование

Территории Лицензии №156-EL свойственна рудная специализация на медь, серебро, золото, редкие и редкоземельные металлы.

В результате выполнения работ по настоящему Плану ожидается выявление не менее двух коммерческих объектов твердых полезных ископаемых.

Исходя из фактов наличия в приконтактных частях западного и восточного контактов интрузии гранитов Уш-Кур-Мын-Кер с вмещающими породами многочисленных рудных точек минерализации меди и золота, вторичных ореолов рассеяния элементов, можно предполагать обнаружение рудные тел в этих структурах с промышленными параметрами.

При прогнозировании необходимо учитывать следующее: наличие и распространенность продуктивных рудоносных формаций, метасоматических зон, разрывных структур, дайковых поясов, осадочных, магматических и метаморфогенных комплексов; наличие и размещение на площади прогноза месторождений, рудопроявлений, знаков проявлений; наличием, размещением на перспективных площадях металлометрических и шлиховых ореолов, геофизических аномалий.

Границы контуров перспективных площадей определены с учетом распространения вдоль контакта интрузии гранитов участков измененных пород, точек медной и золотой минерализации, литогеохимических ореолов элементов.

9 Организация и ликвидация работ

Полевые работы по Плану предусматривается проводить в течение 3-4 полевых сезонов, как правило, в теплое время года вахтовым методом, в одну-две смены. Работы будут производиться с апреля по октябрь включительно в течение 28 месяцев. Все полевые работы будут проводить как ТОО «Rubicon Golden Group», так и специализированные подрядные организации. Общая максимальная численность задействованных работников на полевых работах составит до 99 человек, при вахтовом методе максимальная численность работающих 51 человек. Годовой фонд заработной платы будет рассчитан ТОО «Rubicon Golden Group» на максимальное количество работающих. Перед началом полевых работ в первую очередь будет организован базовый лагерь, расположенный на арендуемом ТОО «Rubicon Golden Group» участке в поселке Шаганаты, а при проведении работ также временные поселки на территории Лицензии №156-EL.

При организации базового и временных поселков будут предусмотрены административные, производственные, бытовые, жилые и складские помещения в минимально необходимых объемах, которые будут определяться производственной необходимостью, требованиями охраны труда и техники безопасности, промышленной санитарии и гигиены, численностью персонала, объемами работ и сезонной работой.

В связи с сезонным режимом работ, строительство капитальных зданий и сооружений не планируется. Все технологические здания и сооружения будут сборно-разборного, каркасного типа, либо расположены в контейнерах или вагончиках.

Вагончики приобретаются полностью оборудованными у компании, специализирующейся на их производстве и оснащении.

Структура предприятия и штатное расписание

Структура организации работ:

- Заказчик (Подрядчик):
 - геологический отдел;
 - производственный отдел, включающий в себя:
 - 1) горный участок;
 - 2) буровой участок;
 - 3) механическую службу;
 - 4) вспомогательный персонал.
- отдел административного управления, включающий в себя:
 - 1) финансовый отдел;
 - 2) административный отдел;

3) отдел промышленной безопасности, промышленной санитарии и экологии;

4) руководство предприятия.

Структура организации работ взаимосвязанная, с влиянием и косвенным подчинением подразделов друг другу. Во главе каждого подраздела стоит руководитель, у которого в подчинении находятся инженерно-технические работники среднего звена и рабочий персонал.

Штатное расписание на полевых работах

Таблица 9.1 - Штатное расписание

Специальности		Количество сотрудников		
		Смена	Вахта	Всего
1		2	3	4
	<i>ИТР</i>			
1	Начальник участка	1	1	1
	Итого	1	1	1
Поисково-съёмочные маршруты				
	<i>ИТР</i>			
2	Геолог 1 категории	1	1	2
	<i>Рабочие специальности</i>			
3	Рабочий	1	1	2
	Итого	2	2	4
Топогеодезические работы				
	<i>ИТР</i>			
4	Инженер-топограф	1	1	2
1	2	3	4	1
	<i>Рабочие специальности</i>			
5	Рабочий	1	1	2
	Итого	2	2	4
Проходка горных выработок				
	<i>ИТР</i>			
6	Горный мастер	1	1	2
7	Инженер-геолог	1	1	2
	<i>Рабочие специальности</i>			
8	Экскаваторщик	2	2	4
9	Дизелист- компрессорщик	1	1	2
10	Пробоотборщик	1	1	2
1	2	3	4	5
11	Машинист бульдозера	1	1	2
12	Рабочий	5	5	10
	Итого	12	12	24
Бурение скважин				
	<i>ИТР</i>			
13	Буровой мастер	1	2	4
14	Геолог	2	2	4
	<i>Рабочие специальности</i>			
15	Буровик	2	4	8

16	Помощник буровика	2	4	8
17	Водитель водовоза	1	2	4
	1	2	3	4
	Итого	8	14	28
Вспомогательный персонал				
	<i>ИТР</i>			
18	Механик	1	1	2
19	Энергетик	1	1	2
20	Комендант вахтового поселка, руководитель по снабжению	1	1	2
21	Инженер-эколог	1	1	1
22	Инженер по технике безопасности	1	1	1
	<i>Рабочие специальности</i>			
23	Водитель легкового автомобиля	3	3	6
24	Водитель вахтового автомобиля	1	1	2
25	Водитель грузовой машины	1	1	2
26	Водитель топливозаправщика, водовоза	1	1	2
27	Слесарь по ремонту горного оборудования	1	1	2
28	Электрослесарь	1	1	2
29	Машинист ДЭС	1	2	4
30	Сварщик	1	1	2
31	Медсестра	1	1	2
32	Повар	1	1	2
33	Охранник	1	2	4
	Итого	18	20	38
	ИТОГО	43	51	99

В соответствии Кодекса Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс) (по состоянию на 03.02.2021г.) от 25.12.2017г. №120-VI ЗРК с 1 января 2021 года месячный расчетный показатель (МРП) составляет 2917 тенге (2020г. – 2651тенге), минимальная заработная плата – 42500 тенге (2020г. – 42500тенге), минимальная пенсия – 43272 тенге (2020г. – 38636тенге), базовая пенсия – 18524 тенге (2020г. – 16839тенге), прожиточный минимум – 34302 тенге (2020г. – 31183 тенге).

На основании Постановления Правительства Республики Казахстан №548 от 09.06.2008г. «Об утверждении повышающих отраслевых коэффициентов» с изменениями от 19 сентября 2012 года №1220 для расчета минимального стандарта оплаты труда работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными (особо вредными), опасными условиями труда в горно-металлургической отрасли Планом предусмотрен повышающий коэффициент к заработной плате 1,8.

Также по итогам геологических работ, за выявление коммерческих объектов, ежегодно Планом предусматривается премия работникам в размере 50% от годового фонда заработной платы. Годовой фонд заработной платы формирует Исполнитель работ.

К услугам подрядных организаций относятся услуги по составлению и согласованию Планов, услуги государственных органов управления, услуги лабораторий, услуги охранных предприятий, услуги военизированной аварийно-спасательной службы, услуги медицинских учреждений, услуги проведения экспертиз, услуги аудиторских компаний и так далее.

Работы предусматривается выполнить как собственными силами, так и с привлечением субподрядных организаций. Химико-аналитические и исследовательские работы будут произведены в лабораториях, имеющих большой положительный опыт работ и соответствующие Лицензии и Сертификаты.

Метрологическое обеспечение работ будет производиться специализированными организациями. Поверка параметров оборудования, приборов, всех средств измерений проверяются не реже одного раза в год в соответствии с действующими в Республике Казахстан стандартами, руководящими документами. Операции поверки включают в себя внешний осмотр, определение метрологических параметров и градуировочных характеристик, определение погрешностей измерений. Все средства измерений на предприятии должны иметь действующие свидетельства.

Ликвидация геологических выработок (канав, траншей, шурфов, зумпфов скважин) будет осуществлена в процессе работ после получения и обработки результатов опробования. Одновременно будет производиться рекультивация нарушенных земель путем возврата почвенно-растительного слоя в места первоначального залегания.

Производственный транспорт и оборудование

На полевых работах в течение 3-4 полевых сезона будут задействованы следующее оборудование и техника.

Таблица 9.2 - Техника и оборудование

Наименование материала	Единица измерения	Величина
1	2	3
Автомобиль легковой высокопроходимый Toyota Hilux, объем 2,3 литра	единица	3
Водовоз Урал 4320 (7034л)	единица	1
Топливозаправщик Камаз 43118 (12019л)	единица	1
Автомобиль самосвал Урал 4320	единица	1
Вахтовый автомобиль Урал 5557	единица	1
Автомобиль Зил-131 ПАРМ МРМ-М2	единица	1
Бульдозер SD 16	единица	1
Экскаватор гусеничный Doosan DX 340 LCA (1,2м ³)	единица	1
Экскаватор – погрузчик Mecalac TLB-870 (0,24м ³)	единица	1
Дизельэлектростанция SP-6300	единица	3
Компрессор ПКСД-5.25 ДМ У1	единица	1
Буровая установка	единица	3
Трал	единица	1

Емкость под техническую воду – 9,1м ³	штука	1
Сварочный аппарат	штука	1
Газосварочный пост	комплект	1

Организация вахтового поселка

Общая площадь технологической площадки и площадки вахтового поселка составит: 100х50=5000м².

На участке будут оборудованы административно-бытовые помещения, представляющие собой вагончики (сборные модули), рассчитанные по числу сотрудников.

В состав бытовых помещений будут входить: гардеробы для рабочей и верхней одежды, помещения для сушки и обеспыливания рабочей одежды, душевые, уборные, помещения для личной гигиены женщин, здравпункт.

Душевые или бани будут обеспечены горячей и холодной водой.

На каждом объекте для обогрева рабочих в холодные дни и от укрытия дождя будут устанавливаться специальные помещения, расположенные не далее 300м от места работы. Указанные помещения будут иметь столы, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды. Температура воздуха в помещении для обогрева будет не менее 20°С.

На предприятии будет организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

Вагончики будут располагаться с наветренной стороны на расстоянии не менее 50м от пылящих дорог.

Доставка трудящихся на объекты работ будет осуществляться ежедневно вахтовым или легковым транспортом из базового вахтового поселка.

В вахтовом поселке расположены следующие объекты:

- жилые модули – 8 единиц;
- модули для АБК – в том числе
- столовая-кухня на 30 посадочных мест – 1 единица;
- баня, душевые, прачечная – 1 единица;
- контора-камералка -1 единица;
- медицинский пункт – 1 единица;
- мастерская для мелкого ремонта – 1 единица;
- материальный и продуктовый склад – 2 единицы;
- автостоянка на 10 автомобилей – 1 единица;
- склад горюче-смазочных материалов (автозаправщик) -1 единица;
- БИО туалеты – 2 единицы;
- выгребная яма – 1 единица;
- погреб - 1 единица;
- дизель электростанция 1 единица.

Склады представляют собой 40-тонные контейнеры, переоборудованные для этих целей.

В качестве сварочных постов на промышленной площадке используются 5-тонные контейнера, в которых расположены сварочные аппараты, а также хранится сварочная оснастка. Техника и оборудование приобретаются в хорошем рабочем состоянии. Поэтому газо- и электросварочные работы будут носить кратковременный характер и в редких случаях при мелком ремонте. Для таких работ предусмотрен сварочный аппарат ТС -5010-380V.

Емкости под воду устанавливаются на насыпь. Слив воды из емкостей осуществляется самотеком.

Автомобильные стоянки представляют собой площадки со снятым плодородно-растительным слоем и с покрытием площадки дресвой горных пород.

БИО туалеты представляет собой стандартные двухсекционные сооружения. Стоки от бани и умывальников в столовой, а также прачечной по специальным трубопроводам сбрасываются в септики и, по мере необходимости, вывозятся заказываемой ассенизаторской машиной. Бытовые и промышленные отходы вывозятся специализированными предприятиями по договорам.

Ситуационный план
вахтового поселка ТОО «Rubicon Golden Group»

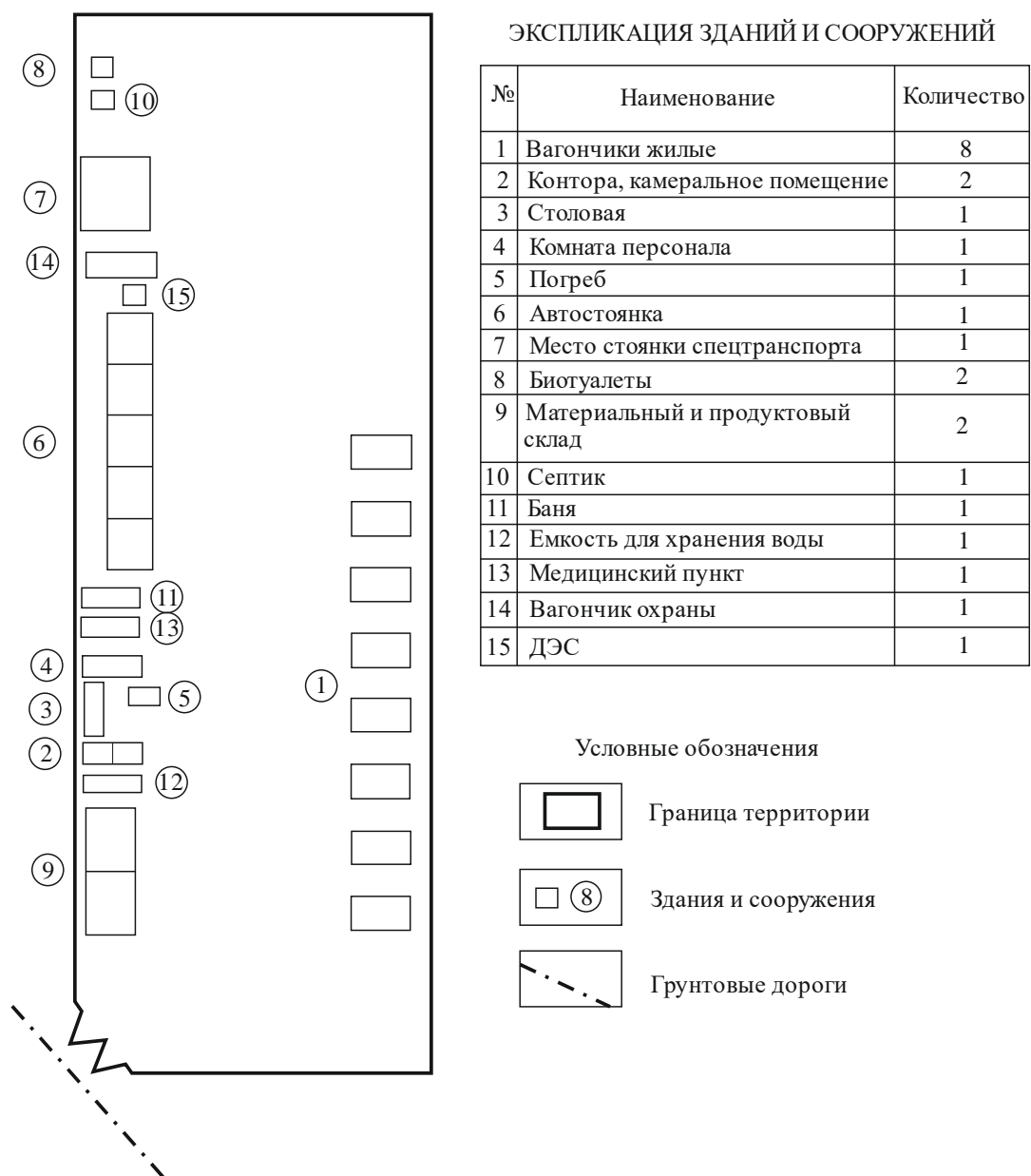


Рис. 9.1

Теплоснабжение

Учитывая работу в теплое время года, специальные мероприятия по отоплению вахтового поселка и производственных помещений не предусматриваются. В случае необходимости отопление вагончиков будет осуществляться типовыми электрообогревателями, или оснащаться автономными обогревателями на твердом или дизельном топливе.

Связь

Связь производственной площадки и вахтового поселка с офисом в городе Алматы предусматривается с помощью стационарных телефонов, спутниковых телефонов, интернета. Сотовая связь доступна при транспортировке грузов и персонала компании по дорогам до поселка Марка-Коль, а также на участке работ на отдельных вершинах гор.

На территории Лицензии №156-EL связь будет осуществляться посредством мобильных радиостанций Wouxun KG-833. Радиостанция Wouxun KG-833 работает при температуре от -30° до $+60^{\circ}\text{C}$ в UHF-диапазоне на частотах 400-470МГц при выходной мощности 4/1Вт. Пользователям предоставляются 16 каналов памяти и возможность регулирования входной мощности радиостанции, выбирая либо максимальную дальность связи, либо низкий расход батареи. Дальность связи до 5,0км, при прямой видимости до 12,0км.

Электроснабжение

Для приема, преобразования, распределения электрической энергии и измерения расхода электроэнергии на площадке организации будут установлены электрическая подстанция и промышленный счетчик электроэнергии. Учитывая принятый тип оборудования, режим производства работ, а также сезонный характер работ, электроснабжение арендуемых участков под вахтовый поселок и производственную площадку будет осуществляться от электрических сетей поселка Шаганаты или от дизельных электростанций соответствующих мощностей. Электропотребители ТОО «Rubicon Golden Group» запитываются от ЛЭП — 10кВ с помощью понижающих подстанций 10/0.4кВ, от которых будет развита необходимая воздушная и кабельная сети.

На случай аварийного отключения электроэнергии, а также во временных поселках, будут установлены дизельные электростанции KIPOR KDE19STA3 или SP-6300: одна на производственной площадке, для обеспечения нужд производственной площадки, вторая в районе вахтового поселка, третья – на полевом участке для обеспечения горных, геофизических и буровых работ. Мощность электростанций принята с учетом максимального потребления электроэнергии. Дизельные электростанции приобретается в специальном исполнении, предназначенном для эксплуатации под открытым небом, выполненные в малошумном варианте. Вероятность аварийных отключений

электроэнергии ничтожно мала. Поэтому топливо для работы этих генераторов планируется выделить за счет общего перераспределения объемов топлива.

KDE19STA3 - супертихий трёхфазный дизельный генератор с максимальной мощностью в 18,8 кВА и жидкостным охлаждением. Электростанция использует трёхцилиндровый, 4х-тактный двигатель KIPOR KM-376AG. Расход топлива (л/ч) - 5.8; номинальное напряжение (В) 380/220. Применяется для энергообеспечения предприятий.

Производственная площадка

Электроснабжение будет осуществляться, в основном, от электрических сетей поселка Шаганаты или от дизель-электростанции KIPOR KDE19STA3 (аварийные ситуации) до электрораспределительного щита производственной площадки, и от него до вагончиков по кабелям соответствующих сечений.

Для предупреждения общего выключения, на входе в каждом вагончике устанавливаются бытовые автоматические выключатели.

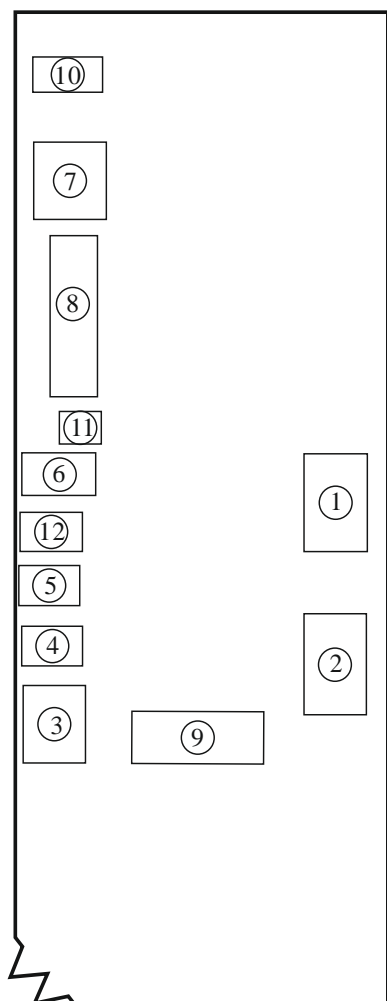
В соответствии с ТПБ при РМОС в Плане приняты следующие системы токов и напряжений:

- система трёхфазного переменного тока 380/220В;
- система дежурного освещения постоянного тока 12В.

Внутри объектов и сооружений распределение электроэнергии осуществляется от распределительных коробок типа ПР-11. В качестве пусковой аппаратуры приняты магнитные пускатели, ящики управления. Электропроводка выполнена кабелями и проводами с медными жилами в резиновой и полихлорвиниловой оболочках. Типы светильников и их мощность принимаются в зависимости от класса помещений, высоты подвески, способа крепления и требуемой освещенности.

Для обеспечения безопасности Планом предусматривается устройство заземления. Сопротивление заземления для зданий и сооружений должно быть не более 4ом.

Ситуационный план производственной площадки ТОО «Rubicon Golden Group»



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№	Наименование	Количество
1	Вагончик для выдачи наряд заданий	1
2	Вагончик аварийно-спасательной службы	1
3	Мастерская	1
4	Электросварочный пост	1
5	Газосварочный пост	1
6	Дизель-электростанция	1
7	Место стоянки спецтранспорта	1
8	Автостоянка	1
9	Материальный склад	1
10	Склад ГСМ	1
11	Био туалеты	1
12	Емкость для хранения воды	1

Условные обозначения

	Граница территории
	Здания и сооружения
	Грунтовые дороги

Рис. 9.2

Медицинская помощь

Временный медицинский пункт будет находиться в вахтовом поселке с дежурной медсестрой и необходимыми медикаментами, оборудованием, имуществом для оказания первой помощи пострадавшим при авариях в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Медицинское обслуживание сотрудников предприятия будет осуществляться в ближайших лечебных учреждениях поселке Тоскайын, в районном центре Курчум или в городах Усть-Каменогорск и Алматы. На каждом объекте, а также на основных горных и транспортных агрегатах и в чистых гардеробных душевых будут предусмотрены аптечки первой помощи.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта медицинской помощи в лечебное учреждение будут использованы вахтовый или легковой транспорт предприятия с запасом теплой одежды и одеял, необходимых для перевозки пострадавших в холодное время года.

Водоснабжение

Работники будут обеспечены водой, удовлетворяющей «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к водоемким объектам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», приказ Министра здравоохранения РК от 28 июля 2010г. №554. Расход воды на одного работающего не менее 50л/сутки.

Для питья в вагончиках будут установлены диспенсеры, для которых будет завозиться вода «Tassay» в стандартных бутылках. Для хозяйственно-бытовых целей будет завозиться вода из близлежащих водоемов, родников, рек. Вода доставляется в закрытых емкостях, изготовленных из материалов, разрешенных Минздравом Республики Казахстан. Вода питьевого источника будет подвергаться периодическому химико-бактериологическому исследованию для определения пригодности.

Другие сосуды для питьевой воды будут изготавливаться из оцинкованного железа или по согласованию с Государственной санитарной инспекцией из других материалов, легко очищаемых и дезинфицируемых.

Сосуды для питьевой воды будут снабжены кранами. Сосуды будут защищаться от загрязнений крышками, запертыми на замок, и не реже одного раза в неделю промываться горячей водой или дезинфицироваться.

Сосуды с питьевой водой будут размещаться на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

Вода доставляется в спецмашине. На рабочих местах питьевая вода будет храниться в специальных термосах емкостью 30л. Емкости для хранения воды ($V=5,0\text{м}^3$ и так далее) обрабатывается и хлорируется один раз в год.

Техническое водоснабжение будет осуществляться из близлежащих водоемких объектов.

Страхование работников от несчастного случая

Работнику, полностью или частично утратившему трудоспособность в результате несчастного случая на производстве или профессионального заболевания, или лицам, имеющим на это право в случае смерти работника, предприятием выплачивается единовременное пособие и возмещается ущерб за причиненное повреждение здоровья или смерть работника в порядке и размерах, установленных законодательством. Законом предприятие будет руководствоваться и при возмещении пострадавшему работнику расходов на лечение, протезирование и других видов медицинской помощи, если он признан нуждающимся в них. При необходимости предприятие обеспечивает профессиональную реабилитацию, переподготовку и трудоустройство потерпевшего в соответствии с медицинским заключением или возмещает расходы на эти цели.

Социальное страхование

Законом Республики Казахстан «Об обязательном страховании» определяются правовые, организационные и экономические основы социальной защиты граждан, гарантированные государством, осуществляемые за счет средств обязательного социального страхования. На основании этого закона предприятие производит соответствующие отчисления от заработной платы работников предприятия.

Экологическое страхование

В соответствии с Законами Республики Казахстан ТОО «Rubicon Golden Group» в процессе всего периода работ ежегодно будет производить экологическое страхование и страхование о гражданско-правовой ответственности за причинение вреда третьим лицам.

Приобретение геологической информации

Приобретение геологической информации о недрах на территорию Лицензии №156-EL от 09.07.2019г. и предоставление ее в пользование ТОО «Rubicon Golden Group» производится в соответствии с Законами Республики Казахстан.

Ежегодные минимальные расходы на операции по разведке твердых полезных ископаемых

Расчет минимальных расходов на операции по разведке производится на основе месячного расчетного показателя, установленного на соответствующий финансовый год Законом о республиканском бюджете и действующего на 1 января отчетного года. Расчет минимальных расходов на операции по разведке производится только в отношении расходов,

осуществленных по участку разведки. Первый год срока разведки является неполным и поэтому минимальные расходы рассчитаны пропорционально за каждый полный месяц срока разведки в этом году. Количество месяцев разведки в первом году составляет 6 месяцев. Предусматривается, что по истечении 4 лет разведки будет произведен возврат территории разведки в количестве 4 блоков, в пятом году будет возвращено 2 блока.

К расходам на разведку не могут относиться расходы на:

- 1) размещение межевых и геодезических обозначений границ участка разведки на местности, в том числе землеустроительные работы;
- 2) приобретение права недропользования, включая сопутствующие такому приобретению расходы;
- 3) научно-исследовательские работы, не связанные непосредственно с участком разведки по имеющейся лицензии;
- 4) компенсацию в связи с возмещением убытков собственникам и пользователям земельных участков.

В случае нарушения обязательств по минимальным расходам на разведку, предусмотренным Кодексом, недропользователь обязан произвести недостающие расходы и представить об этом отчет компетентному органу в срок не позднее четырех месяцев, следующих за отчетным годом.

Ежегодные минимальные расходы на операции по разведке устанавливаются в следующих размерах:

- 1) в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно:

2300-кратного месячного расчетного показателя при количестве блоков от шести до десяти по лицензии на разведку;

120-кратного месячного расчетного показателя дополнительно за каждый последующий блок свыше десяти блоков по лицензии на разведку;

- 2) в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно:

3500-кратного месячного расчетного показателя при количестве блоков от шести до десяти по лицензии на разведку;

180-кратного месячного расчетного показателя дополнительно за каждый последующий блок свыше десяти блоков по лицензии на разведку.

Ежегодные минимальные расходы на операции по разведке устанавливаются в следующих размерах и будут ежегодно корректироваться:

Таблиц 9.3 Возврат блоков территории разведки по годам

№ п/п	Годы	Единица измерения	Возврат контрактной территории
1	2	3	4
1	1 год	блок	-
2	2 год	блок	-
3	3 год	блок	-
4	4 год	блок	4
5	5 год	блок	2
6	6 год	блок	Оставшаяся часть блоков, за исключением объектов добычи

Таблица 9.4 - Ежегодные минимальные расходы на операции по разведке твердых полезных ископаемых

№ п/п	Виды ставки МРП	Годы	Ставка МРП, тенге	Количество блоков, блок	Коэффициент ставки МРП	Минимальные расходы, тенге
1	2	3	4	5	6	7
1	Ставка МРП, принятая в отчетные годы	2015	1982	-	-	-
2		2016	2121	-	-	-
3		2017	2269	-	-	-
4		2018	2405	-	-	-
5		2019	2525	11	2420	3055250**
6		2020	2651	11	2420	6415420
7	Прогнозируемая ставка МРП*	2021	2917	11	2420	7059140
8		2022	3073	11	3680	11308640
9		2023	3229	7	3500	11301500
10		2024	3385	5	3500	11847500
Итого						50987450

*Ежегодное увеличение значений прогнозируемой ставки МРП в 2022-2024 годы установлено на величину среднеарифметического за 2015-2021г.г.

**Минимальные расходы разведки первого года рассчитаны на 6 месяцев

Определение размера обеспечения обязательств по ликвидации последствий недропользования в пределах блоков при прекращении права недропользования

Недропользователь вправе проводить операции по разведке твердых полезных ископаемых только после представления копии Плана разведки уполномоченному органу в области твердых полезных ископаемых.

Недропользователь вправе приступить к операциям по разведке твердых полезных ископаемых на участке разведки при условии предоставления обеспечения исполнения обязательств по ликвидации последствий таких операций в уполномоченный орган в области твердых полезных ископаемых.

Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации последствий разведки предоставляется в виде залога банковского вклада, гарантии и (или) страхования.

Общая сумма обеспечения рассчитывается на основе количества блоков, составляющих территорию разведки твердых полезных ископаемых, и размера месячного расчетного показателя, установленного на соответствующий финансовый год законом о республиканском бюджете. Размер обеспечения за один блок определяется уполномоченным органом в области твердых полезных ископаемых по утверждаемой им методике.

Размер обеспечения с первого по шестой год срока разведки твердых полезных ископаемых (далее – ТПИ) включительно определяется в размере 10% от суммы ежегодных минимальных расходов на операции по разведке ТПИ по одному блоку, установленных подпунктами 1) и 2) пункта 2 статьи 192 Кодекса Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года "О недрах и недропользовании", по следующей формуле:

$$O_1 = 7200 \times \text{МРП} \times 10\%, \quad (9.1)$$

где:

O_1 – размер обеспечения с первого по шестой год срока разведки ТПИ включительно;

МРП – месячный расчетный показатель, установленный на соответствующий финансовый год законом о республиканском бюджете.

Таблица 9.5 - Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации последствий разведки твердых полезных ископаемых

Виды ставки МРП	Год	Ставка МРП, тенге	Коэффициент ставки МРП	Минимальные расходы, тенге	Количество блоков, блок	10% от суммы ежегодных минимальных расходов на операции по разведке ТПИ по одному блоку
Ставка МРП, принятая в отчетные годы	2015	1982	-			
	2016	2121	-			
	2017	2269	-			
	2018	2405	-			
	2019	2525	2420	3055250*	11	27775
	2020	2651	2420	6415420	11	58322
Прогнозируемая ставка МРП	2021	2917	2420	7059140	11	64174
	2022	3073	3680	11308640	11	102806
	2023	3229	3500	11301500	7	161450
	2024	3385	3500	11847500	5	236950
Сумма				50987450		651477
Итого обеспечение, тысяч тенге				5098745		

*Минимальные расходы разведки первого года рассчитаны на 6 месяцев

Недропользователь обязан предоставить дополнительное обеспечение ликвидации последствий работ по разведке в случае извлечения горной массы и (или) перемещения почвы на участке разведки в объеме, превышающем одну тысячу кубических метров. Извлечение горной массы и (или) перемещение почвы на участке разведки в объеме, превышающем одну тысячу кубических метров, осуществляются с разрешения уполномоченного органа в области твердых полезных ископаемых, выдаваемого по заявлению недропользователя.

Недропользователь вправе приступить к извлечению горной массы и (или) перемещению почвы в объеме, превышающем одну тысячу кубических метров, только при условии предоставления уполномоченному органу в области твердых полезных ископаемых обеспечения, покрывающего стоимость ликвидации последствий дополнительных работ по извлечению горной массы и (или) перемещению почвы.

Сумма дополнительного обеспечения рассчитывается согласно положениям статьи 219 Кодекса. Дополнительное обеспечение исполнения обязательств недропользователя по ликвидации последствий операций по разведке может быть предоставлено в сочетании любых его видов, предусмотренном Кодексом, с соблюдением следующих условий: в течение первой трети срока лицензии на разведку дополнительное обеспечение в виде гарантии банка или залога банковского вклада должно составлять не менее сорока процентов от общей суммы обеспечения, в течение второй трети – не менее шестидесяти процентов, и в оставшийся период – сто процентов.

Исходя из того, что в настоящем Плате предусматривается превышение извлечения горной массы и (или) перемещения почвы в объеме, превышающем одну тысячу кубических метров, со второго года разведки, дополнительное обеспечение исполнения обязательств недропользователя по ликвидации последствий операций по разведке будет произведено со второго года разведки.

Сумма дополнительного обеспечения должна покрывать общую расчетную стоимость работ по ликвидации последствий произведенных операций по разведке. Сумма обеспечения подлежит пересчету в процессе проведения разведки.

Таблица 9.6 - Дополнительное обеспечение ликвидации последствий работ по разведке при извлечении горной массы и (или) перемещения почвы на участке разведки в объеме, превышающем одну тысячу кубических метров

№ п/п	Год	Процент обеспечения исполнения обязательств по ликвидации последствий разведки твердых полезных ископаемых, %
1	1	40
2	2	40
3	3	60
4	4	60
5	5	100
6	6	100

Плата за пользование земельными участками для разведки ТПИ

В соответствии статьи 563 Кодекса Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс) (по состоянию на 24.06.2021г.) от 25.12.2017г. №120-VI ЗРК уплата в течении срока лицензии платежей за пользование земельными участками (арендных платежей) в размере и порядке, установленных налоговым законодательством Республики Казахстан. Ежегодные арендные платежи за пользование земельными участками приведены в нижеследующей таблице.

Таблица 9.7 - Ежегодные арендные платежи за пользование земельными участками

№ п/п	Виды ставки МРП	Годы	Ставка МРП, тенге	Количество блоков, блок	Ставка за пользование земельными участками для разведки ТПИ в МРП за один блок, тенге	Расходы, тенге
1	2	3	4	5	6	7
1	Ставка МРП, принятая в отчетные годы	2015	1982	-	-	-
2		2016	2121	-	-	-
3		2017	2269	-	-	-
4		2018	2405	-	-	-
5		2019	2525	11	15	208313**
6		2020	2651	11	15	437415
7	Прогнозируемая ставка МРП*	2021	2917	11	15	481305
8		2022	3073	11	23	777469
9		2023	3229	7	23	519869
10		2024	3385	5	32	541600
Итого						2965971

*Ежегодное увеличение значений прогнозируемой ставки МРП в 2022-2024 годы установлено на величину среднеарифметического за 2015-2021г.г.

**Арендные платежи за пользование земельными участками первого года рассчитаны на 6 месяцев

Таблица 10.1

ПЛАН РАЗВЕДКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ПЛОЩАДИ ЛИЦЕНЗИИ № 156-EL НА 6 ЛЕТ

№ п/п	Виды работ	Единицы измерения	Стоим. ед., тысяч тенге	1 год		2 год		3 год		4 год		5 год		6 год		Объем работ, всего	Стоим., всего, тысяч тенге
				Объем	Стоим., тысяч тенге	Объем	Стоим., тысяч тенге	Объем	Стоим., тысяч тенге	Объем	Стоим., тысяч тенге	Объем	Стоим., тысяч тенге	Объем	Стоим., тысяч тенге		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Подготовительный период, в т.ч.:				0		0		0		0		0		0		8150
1.1	Разработка и согласование Плана разведки	план	8 150		0		0	1	8 150		0		0		0	1	8 150
1.2	Плата за предоставление в пользование информации о недрах	тысяч тенге	0		0		0		0		0		0		0		0
2	Топогеодезические работы, в т.ч.:				0		0		0		3545		6303		900		10748
2.1	Топогеодезическая съемка участков масштаба 1:10000	кв.км	300		0		0		0	8,3	2490					8,3	2490
2.2	Топогеодезическая съемка участков масштаба 1:2000	кв.км	1 803		0		0		0			1,0	1803		0	1,0	1803
2.3	Разбивка и нивелирование профилей для геофизических работ и металлометрии	кв.км	42,26		0		0		0	24,97	1055		0		0	24,97	1055
2.4	Топогеодезическая привязка выработок	точка	30		0		0		0		0	150	4500	30	900	180	5400
3	Поисково-съемочные маршруты с отбором штучных проб	п.км	26,90		0		0		0	150	4035	150	4035	33	888	333	8958
4	Горные работы, в т.ч.:				0		0		0	4150	5145	3350	4260	11700	3510	19200	12915
4.1	Проходка канав механизированным способом	куб. м	0,86		0		0		0	3750	3225	3000	2580		0	6750	5805
4.2	Проходка канав с применением БВР	куб. м	8,20		0		0		0		0		0		0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
4.3	Зачистка канав вручную	куб.м	4,80		0		0		0	400	1920	350	1680		0	750	3600
4.4	Ликвидация выработок и рекультивация земель по программе разведки коренного типа МПИ	куб. м	0,30		0		0		0		0		0	11700	3510	11700	3510
5	Буровые работы, в т.ч.:				0		0		0		0	3770	97785		0	3770	97785
5.1	Бурение колонковых скважин до 200м (NQ)	п.м	22,50		0		0		0		0	3570	80325		0	3570	80325
5.2	Бурение гидрогеологических скважин	п.м	30,00		0		0		0		0	200	6000		0	200	6000
5.3	Устройство площадок, подъездных путей	куб. м	0,30		0		0		0		0	38200	11460		0	38200	11460
6	Отбор проб, в т.ч.:				0		0		0		1315		4821		11		6147
6.1	Сборно-штуфные пробы	проба	0,50		0		0		0	75	37	75	38	17	9	167	84
6.2	Бороздовые пробы	проба	1,93		0		0		0	400	772	350	676		0	750	1448
6.3	Геологический контроль опробования	проба	1,93		0		0		0	13	25	10	19		0	23	44
6.4	Керновые пробы	проба	0,90		0		0		0		0	357	321		0	357	321
6.5	Распиловка керна	проба	1,07		0		0		0		0	357	382		0	357	382
6.6	Отбор проб воды	проба	0,30		0		0		0		0	2	1		0	2	1
6.7	Отбор точечно-линейных проб	проба	0,50		0		0		0	750	375	1243	622		0	1993	997
6.8	Формирование групповых проб	проба	6,90		0		0		0	10	69	10	69		0	20	138
6.9	Отбор целиков из горных выработок	проба	0,92		0		0		0	10	9	10	9		0	20	18
6.10	Отбор инженерно-геологических проб	проба	0,92		0		0		0	10	9	10	9		0	20	18
6.11	Отбор проб из горных выработок с целью определения степени окисления руд	проба	0,92		0		0		0	5	5	5	4		0	10	9
6.12	Отбор образцов на прозрачные шлифы и аншлифы	проба	0,46		0		0		0	25	12	25	11		0	50	23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
6.13	Отбор малых проб технологических (40кг)	проба	230,00		0		0		0		0	7	1610		0	7	1610
6.14	Отбор лабораторных технологических проб (200кг)	проба	525,00		0		0		0		0	2	1050		0	2	1050
6.15	Отбор экологических проб	проба	0,30		0		0		0	6	2		0	6	2	12	4
7	Геохимические поиски на площади	кв.км	143,90		0		0		0	16,47	2370		0		0	16,47	2370
8	Геофизические исследования, в т.ч.:				0		0		0		19525		4661		0		24186
8.1	Площадная магнитометрическая съемка	кв.км	248,70		0		0		0	24,97	6210		0		0	24,97	6210
8.2	Профильная электроразведка методом ДЭЗ ВП	п.км	266,30		0		0		0	50	13315		0		0	50	13315
8.3	Геофизические исследования скважин (инклинометрия)	п.м.	1,30		0		0		0		0	3570	4661		0	3570	4661
9	Гидрогеологические исследования скважин	скважина	154		0		0		0		0	2	308		0	2	308
10	Геологическое сопровождение буровых работ	п.м.	1,50		0		0		0		0	3770	5655		0	3770	5655
11	Геологическое сопровождение горных работ	п.м.	1,00		0		0		0	4150	4150	3350	3350		0	7500	7500
12	Итого полевых работ на коренной тип МПИ	тысяч тенге			0		0		0		40085		131178		5309		176572
13	Лабораторные работы по программе разведки коренных руд, в т.ч.:				0		0		0		43150		45703		57		88910
13.1	Обработка проб весом до 1кг	проба	1,08		0		0		0	825	891	1318	1423	17	19	2160	2333
13.2	Обработка проб весом до 8кг (керновые)	проба	1,75		0		0		0		0	357	625		0	357	625

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
13.3	Обработка проб весом до 16кг (бороздовые)	проба	3,50		0		0		0	413	1446	360	1260		0	773	2706
13.4	Истирание геохимических проб	проба	0,59		0		0		0	6588	3887		0		0	6588	3887
13.5	Химический анализ на Au, Cu, Ag (атомно-абсорбционный анализ)	анализ	4,25		0		0		0	124	527	215	914		0	339	1441
13.6	Метод ICP-OES на 40 элементов	анализ	2,21		0		0		0	7826	17295	2035	4497	17	38	9878	21830
13.7	Химический анализ групповых проб	анализ	23,00		0		0		0	10	230	10	230	0	0	20	460
13.8	Фазовый анализ	анализ	62,00		0		0		0	5	310	5	310		0	10	620
13.9	Петрографические исследования	шлиф	10,93		0		0		0	13	142	12	131		0	25	273
13.10	Минералогические исследования	аншлиф	10,93		0		0		0	13	142	12	131		0	25	273
13.11	Определение объемной массы и влажности по штуфам	образец	8,00		0		0		0	10	80	10	80		0	20	160
13.12	Физико-механические испытания инженерно-геологических проб (по сокращенной программе)	испытание	73,00		0		0		0	10	730	10	730		0	20	1460
13.13	Химический анализ проб воды	анализ	120		0		0		0		0	2	240		0	2	240
13.14	Минералогические исследования шлихов	анализ	6,00		0		0		0	2875	17250	2875	17250		0	5750	34500
13.15	Исследования малых технологических проб (40кг)	проба	380,00		0		0		0		0	7	2660		0	7	2660
13.16	Технологические исследования лабораторных проб (200кг)	проба	7 500		0		0		0		0	2	15000		0	2	15000
13.17	Внутренний контроль	проба	3,68		0		0		0	30	110	30	111		0	60	221
13.18	Внешний контроль	проба	3,68		0		0		0	30	110	30	111		0	60	221

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Поисковые работы на россыпной тип месторождений твердых полезных ископаемых																	
14	Отбор проб в маршрутах из копуш (0,02 куб.м)	проба	2,78		0		0		0	60	167		0		0	60	167
15	Ударно-канатное бурение (>219 мм)	п.м.	24,70		0		0		0	1250	30875	1250	30875		0	2500	61750
16	Отбор проб из скважин (0,034 куб.м)	проба	1,85		0		0		0	2500	4625	2500	4625		0	5000	9250
17	Документация скважин	п.м.	0,93		0		0		0	1250	1162	1250	1163		0	2500	2325
18	Проходка шурфов вручную (глубина до 2,5м)	п.м.	23,13		0		0		0	125	2891		0		0	125	2 891
19	Проходка шурфов вручную (глубина до 10 м)	п.м.	37,00		0		0		0		0	100	3700		0	100	3 700
20	Отбор проб из шурфов (0,1 куб.м)	проба	2,78		0		0		0	250	695	200	556		0	450	1 251
21	Отбор проб из канав	проба	2,78		0		0		0	240	667		0		0	240	667
22	Документация шурфов	п.м.	1,85		0		0		0	125	231	100	185		0	225	416
23	Отбор минералого-технологических проб	проба	5,55		0		0		0		0	2	11		0	2	11
24	Промывка проб на ЦГК	проба	5,55		0		0		0	3050	16928	2700	14985		0	5750	31913
25	Инструментальный вынос и привязка выработок	точка	1,00		0		0		0	175	175	135	135		0	310	310
26	Гидрогеологические исследования	исследование	5 000		0		0		0	1	5000	1	5000		0	2	10000
27	Ликвидация горных выработок и рекультивация земель по программе разведки россыпного типа МПИ	куб.м.	0,30		0		0		0		0		0	569	171	569	171
28	Итого полевых работ на россыпной тип МПИ:	тысяч тенге			0		0		0		63416		61235		171		124822

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
29	ИТОГО полевых работ по Плану разведки на коренной и россыпной типы МПИ:	тысяч тенге			0		0		0		103501		192413		5480		301394
30	Лабораторные работы по программе разведки россыпей, в т.ч.:	тысяч тенге			0		0		0		30456		27705		0		58161
30.1	АА анализ кеков агитации	проба	1,09		0		0		0	3050	3324	2700	2944		0	5750	6268
30.2	Истирание кеков агитации	проба	0,59		0		0		0	3050	1800	2700	1593		0	5750	3393
30.3	Оценка содержания золота гидрометаллургическим способом	проба	6,29		0		0		0	3050	19184	2700	16984		0	5750	36168
30.4	Истирание пром. продуктов промывки	проба	0,59		0		0		0	3660	2159	3240	1912		0	6900	4071
30.5	АА анализ пром. продуктов промывки	проба	1,09		0		0		0	3660	3989	3240	3532		0	6900	7521
30.6	Обработка минералогических проб	проба	370		0		0		0		0	2	740		0	2	740
31	ИТОГО Лабораторные работы по Плану (коренные руды и россыпи)	тысяч тенге			0		0		0		73606		73408		57		147071
32	Аренда участка в поселке Шаганаты	тысяч тенге			10 200		10 200		10 200		10 200		10 200		10 200		61 200
33	Организация полевых работ (1% от полевых работ)	тысяч тенге			0		0		0		3014		0		0		3014
34	Ликвидация временного полевого лагеря и другое (0,8% от полевых работ)	тысяч тенге			0		0		0		0		0		2411		2411
35	Транспортировка грузов и персонала (5% от полевых работ)	тысяч тенге			0		0		0		5175		9621		274		15070
36	Временное строительство (2% от полевых работ)	тысяч тенге			0		0		0		6028		0		0		6028

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
37	Экологические исследования	проба	5,00		0		0		0	6	30		0	6	30	12	60
38	Отчет по воздействию ГРП на окружающую среду	отчет	1 000		0		0		0		0		0	1	1 000	1	1 000
39	Текущая камеральная обработка геологических данных (3% от полевых работ)	тысяч тенге			0		0		0		3106		5772		164		9042
40	Разработка технологического регламента потенциально выявленных руд	тысяч тенге	10 000		0		0		0		0	1	10 000		0	1	10 000
41	Составление ежегодного отчета о результатах ГРП	отчет/ тысяч тенге	1 000	1	1 000	1	1 000	1	1 000	1	1 000	1	1 000	1	1 000	6	6 000
42	Составление сводного отчета по результатам ГРП за период разведки	отчет/ тысяч тенге	5 000		0		0		0		0		0	1	5 000	1	5 000
43	Составление отчета по сдаче части контрактной территории	отчет/ тысяч тенге	2 500		0		0		0	1	2 500	1	2 500		0	2	5 000
44	ИТОГО прочие затраты на разведку	тысяч тенге			11200		11200		11200		31053		39093		20079		123825
45	ВСЕГО затрат на разведку по Плану:	тысяч тенге			11200		11200		11200		208160		304914		25616		572290
46	Косвенные расходы (5% от полевых работ) (административно-управленческие)	тысяч тенге			0		0		0		5175		9621		274		15070
47	Подписной бонус	тысяч тенге			252,50		0		0		0		0		0		252,50
48	Арендные платежи за пользование земельным участком	тысяч тенге			208		437		482		777		520		542		2966

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
49	ВСЕГО инвестиций в Проект в соответствии с Планом разведки:	тысяч тенге			11660,5		11637		11682		214112		315055		26432		590578,5
Минимальные обязательства в соответствии с Лицензией №156-EL и законодательством Республики Казахстан в области недропользования																	
50	Ежегодные минимальные расходы на операции по разведке ТПИ в соответствии с условиями Лицензии №156-EL	тысяч тенге			3055		6415		7059		11309		11302		11847		50987
51	Обязательства по ликвидации последствий ГРП	тысяч тенге			28		58		64		103		161		237		651
52	Дополнительное обеспечение ликвидации последствий ГРП при извлечении горной массы и (или) перемещения почвы в объеме более 1тысячи куб.м.	тысяч тенге			0		0		0		2106		3510		3510		3510

Последовательность работ по Плану

Полевые работы по Плану разбиты на несколько этапов:

1. Площадные геохимические поиски.
2. Детальные работы на участке, перспективном на обнаружение россыпного золота.
3. Детальные поиски на перспективных участках, оценка ореолов и точек рудной минерализации.
4. Оценка ореолов и точек рудной минерализации.
5. Ликвидация горных выработок и рекультивация земель на участках работ, возвращаемых блоков.

На всех участках общих поисков предусматривается следующая последовательность:

- поисково-съёмочные маршруты проводятся на протяжении всего периода изучения участка;
- топографо-геодезическое обеспечение площадных геохимических поисков работ (на всей территории Лицензии №156-EL) проводится в начале работ;
- площадное литохимическое опробование рыхлых отложений;
- проведение лабораторных исследований проб;
- камеральные работы с созданием карт результатов площадного литохимического опробования;
- поисковые маршруты с оценкой аномалий.

После получения результатов и проведения анализа принимаются следующие решения:

- проведение топогеодезических работ: инструментальная привязка всех разведочных выработок проводится на протяжении всего периода изучения участка;
- проходка горных выработок;
- бурение скважин первой очереди в центральной части рудного тела;
- документация и опробование;
- проведение лабораторных исследований проб.

На всех участках детальных поисков предусматривается следующая последовательность работ:

- поисково-съёмочные маршруты проводятся на протяжении всего периода изучения участка;
- проведение топогеодезических работ: инструментальная привязка всех разведочных выработок проводится на протяжении всего периода изучения участка;
- проходка горных выработок;
- документация и опробование;
- проведение лабораторных исследований проб.

После получения результатов и проведения анализа принимаются следующие решения:

- проведение топогеодезических работ с созданием цифровой модели рельефа в начале работ;
- бурение скважин первой очереди в центральной части рудного тела;
- документация и опробование;
- проведение лабораторных исследований проб;
- бурение скважин второй очереди и на флангах рудного тела;
- документация и опробование;
- проведение лабораторных исследований проб.

После получения результатов и проведения анализа принимаются следующие решения:

- бурение гидрогеологических скважин;
- отбор технологических и проб, характеризующих рудное тело и вмещающие породы.

Выполнение работ последующего этапа изучения рудных тел и зон будет зависеть от положительных результатов работ предыдущего этапа.

На участке, перспективном на россыпное золото, при положительных результатах работ по Плану предусматриваются работы по опытно-промышленной отработке объектов, начиная с четвертого года работ. Для этого будет составлен отчет с подсчетом запасов по категории C_2 , составлен план на опытно-промышленную отработку рудных тел.

Исходя из вышеописанной последовательности работ на участках, предусматривается следующая последовательность по годам работ.

1-4 год

— Подготовительные работы: сбор и анализ геологической информации, составление Плана работ, оцифровка графических приложений в программе MapInfo, согласование и утверждение Плана в законодательном порядке.

- временное строительство в полном объеме;
- топографо-геодезическое обеспечение площадных геохимических поисков работ на участке работ Лицензии №156-EL масштаба 1:10000;
- площадное литохимическое опробование рыхлых отложений на участке работ Лицензии №156-EL масштаба 1:10000;
- поисковые работы на россыпное золото;
- поисково-съёмочные маршруты;
- горные работы на участке, перспективном на россыпное золото;
- составление Плана опытно-промышленной отработки объектов;

- проведение топогеодезических работ: инструментальная привязка всех разведочных выработок;
- проходка горных выработок на участках, перспективных на обнаружение твердых полезных ископаемых;
- бурение скважин первой очереди в центральной части рудных тел на перспективных участках;
- бурение скважин второй очереди и на флангах рудных тел на участках, перспективных на обнаружение твердых полезных ископаемых;
- отбор технологических проб;
- ликвидация горных выработок и рекультивация земель на участках работ, возвращаемых блоков;
- документация и опробование;
- проведение лабораторных исследований проб;
- камеральные работы.

5 год

- опытно-промышленная отработка объектов;
- поисково-съёмочные маршруты;
- проведение топогеодезических работ: инструментальная привязка всех разведочных выработок;
- проходка горных выработок на вновь установленных объектах недропользования;
- бурение скважин первой очереди на вновь установленных объектах недропользования;
- отбор технологических проб;
- ликвидация горных выработок и рекультивация земель на участках работ, возвращаемых блоков;
- документация и опробование;
- проведение лабораторных исследований проб;
- камеральные работы.

6 год

- поисково-съёмочные маршруты;
- проведение топогеодезических работ: инструментальная привязка всех разведочных выработок;
- бурение гидрогеологических скважин;
- проведение лабораторных исследований проб;
- ликвидация горных выработок и рекультивация земель на всех участках работ;
- ликвидация работ;
- камеральные работы;
- составление «Отчета о результатах работ».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Фондовые материалы:

- 1 Дербас А. Н., Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных Карчигинской ГРП в 1953г. Медведка, Трест АлтайЦветМетРазведка, Карчигинская ГРП, 1954г.
- 2 Гапеева Т. М., Отчет о геологических исследованиях партии №10, произведенных в районе восточной части южного Алтая (восточное побережье озера Марка-Куль, система верхнего течения рек Алкабека и побережье реки Кара-Кабы) в 1935 году, Тянь-Шань-Алтайская геологическая экспедиция, Москва, 1936г.
- 3 Ерофеев Б. Н., Геологическая карта Южного Алтая планшет У1-2 Район озера Марка-Куль, ГГУ-НКТП-СССР, Центральный Научно-исследовательский геологоразведочный институт Сектор минерального сырья, Нарымская оловянная экспедиция, 1935г., 154 стр.
- 4 Полянский Н. В., Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных Карчигинской геологоразведочной партией в 1952г., Карчигинская ГРП Трест Алтайцветметразведка, Усть-Каменогорск, 1953г.
- 5 Башкирцев А. М., Стасенко Н. В., «Комплексное изучение геологического строения приграничной территории Казахстана с Китаем», за 2009-2011г.г. Программа 013 «Региональные, геолого-съёмочные, поисково-оценочные и поисково-разведочные работы» Отчет, ТОО ГРК «Топаз», Усть-Каменогорск, 2011г.
- 6 Васильев И. П., Габай М. Л., Шавхелишвили В. Л., Отчет Маркакульской партии по работам 1955 года, МРТП СССР 10-е главное управление Алтайская экспедиция, Усть-Каменогорск, 1956г.
- 7 Воронов Н. П., Тарасенко А. Т., Отчёт геологического отряда №2 Э. О. Н. об исследованиях, произведенных в восточной части Южного Алтая в 1935г., Главникельолово, Ленинград, 1936г.
- 8 Иванкин П. Ф. Нурбаев З. М., Карта прогнозов на полиметаллы, медь золото и железо масштаба 1:200000 Рудного Алтая с крупномасштабными врезками по рудным районам. (листы М-45-XX, XXVI, XXVII, XXXIII) Том VII. Пояснительная записка, 1962г.
- 9 Иванов Н. П., Вознесенский Л. И., Отчет по попутным поискам теллура в пределах северо-восточной части листа М-45-XXXII и листа М-45-XXXIII, проведенных партией №6 летом 1955г. (Приложение к отчету Геологическая карта Южного Алтая северо-восточной части листа М-45-XXXII и листа М-45-XXXIII масштаба 1:200000, ВСЕГЕИ, Ленинград, 1956г.

10 Иванов Н. П., Моисеева Э. Г., Геологическая карта Южного Алтая северо-восточной части листа М-45-XXXII и листа М-45-XXXIII масштаба 1:200000 (Отчет о геолого-съемочных работах, поисковых работах, проведенных партией №6 летом 1955г.), ВСЕГЕИ, Ленинград, 1956г.

11 Иванов Н. П., Моисеева Э. Г., Нехорошев В. П., Геологическая карта СССР масштаба 1:200000, серия Алтайская, Лист М-45-XXXIII (Акчий), Госгеолтехиздат, 1960г.

12 Иванова А. А., Геологический отчет за 1950г. Трест АлтайЦветМетРазведка, Карчигинская ГРП, г. Усть-Каменогорск, 1950г.

13 Иванова А. А., Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных Карчигинской ГРП в 1951г. Трест АлтайЦветМетРазведка Карчигинская ГРП, г. Усть-Каменогорск, 1952г.

14 Кащеев В. Ф., Эйдлиן Р. А., Кадач В. П., Дряпач Н. Т., Отчет по результатам поисково-съемочных работ Сазинской ПСП за 1957г., Сазинская ПСП Поисково-разведочная экспедиция, с. Таргын, 1958г.

15 Клепиков Н. А., Чирко О. М. и другие, Отчёт Кокतालской партии о результатах поисковых работ на Южно-Алтайском участке в 1990-1992г.г., Восточно-Казахстанская геологоразведочная экспедиция, Усть-Каменогорск, 1992г.

16 Котик В. Ф., Дроздов Б. В., Власов Г. С., Петров А. М., Галкин Г. Ф., Корнюшин А. М., Отчет о результатах поисковых работ Алтайской комплексной геологической партии за 1962 год, Алтайская поисково-ревизионная партия, пос. Кольванстрой, 1963г.

17 Лукьянчиков Ю. С., Окончательный отчет по государственной гидрогеологической съемке масштаба 1:200000 листа М-45-XXVII (Бобровка) по работам 1972-1975г.г., Усть-Каменогорская ГРЭ, Усть-Каменогорск, 1976г.

18 Лукьянчиков Ю. С., Казовский Г. Л., Окончательный отчет по гидрогеологической съемке масштаба 1:500000 листа М-45-В за 1960-1963г.г., Нерудно-гидрогеологическая экспедиция, Съемочная гидрогеологическая партия, Усть-Каменогорск, 1964г.

19 Ошлаков Г. Г., Ошлакова Л. Н., Окончательный отчет по гидрогеологической съемке масштаба 1:200000 листа М-45-XXXIII за 1966-1967г.г., Гидрогеологическая экспедиция, Съемочная гидрогеологическая партия, Усть-Каменогорск, 1967г.

20 Подколзин В. В., Торопов И. Т., Геологический отчет о результатах работ, проведенных на участке Азу-Тау в 1962 году, Ревизионная партия, Усть-Каменогорск, 1963г.

21 Рабинович К. Р., Хохлов П. И., Геология, металлогения и прогнозы рудоносности Южного Алтая, Курчумско-Маркакульский рудный район,

Академия наук Казахской ССР, Алтайский горнометаллургический научно-исследовательский институт, Усть-Каменогорск, 1961г.

22 Сергейко Ю. А. Геохимическое опробование и анализ донных осадков рек и водоемов Восточно-Казахстанской области (листы М-44-Б, Г; М-45-В; L-44-В; L-45-А), Артемьевская геолого-поисковая партия, Восточно-Казахстанская геологоразведочная экспедиция, Усть-Каменогорск, 1992г.

23 Синишин П. И., Грехов Г. Ф., Ермоленко А. Е., Кузнецов В.А., Калюжный Н.Ф., Отчет о результатах поисково-ревизионных работ за 1960г., АГСЭ, ВКГУ, с. Перевальное, 1961г.

24 Синишин П. И., Грехов Г. Ф., Отчет о результатах работ Ревизионной парии за 1961г., АГСЭ, ВКГУ, пос. Иртышский, 1962г.

25 Станкин С. А, Шилак Л. Н., Ким Л., Никитина Т. М., Подковырина Н. А., Родионова Н. И., Соляник В. П., Суших Е. А., Чугунов В. Ф., Шумилова Л. П., Отчет Тематической прогнозно-металлогенической партии по теме – Б.1.4/312(30) 37/2/163 "Составление прогнозно-металлогенической карты масштаба 1:500000 Восточно-Казахстанской серии", Восточно-Казахстанское ордена Трудового Красного Знамени производственное геологическое объединение "Востказгеология" имени 60-летия Октябрьской революции, Опытнo-методическая экспедиция, том IV, Усть-Каменогорск, 1984г.

26 Стукалин Г. А., Крюков В. Б., Геологическая карта Южного Алтая северной половины листа М-45-XXVII масштаба 1:200000. Отчет о геологo-съемочных работах, проведенных партией №5 летом 1956 года, 1957г.

27 Стукалина Г. А., Баранов Б. Ф., Геологическая карта Южного Алтая масштаба 1:200000, лист М-45-XXVII (Отчет о поисково-съемочных работах масштаба 1:200000 партии №4 Алтайской экспедиции за 1955 год), партия №4 Алтайской экспедиции ВСЕГЕИ, Ленинград, 1956г., 150 стр.

28 Стукалина Г. А., Крюков В. Б., Нехорошев В. П., Геологическая карта СССР масштаба 1:200000, серия Алтайская, Лист М-45-XXVII, Госгеолтехиздат, 1959г.

29 Тимаков И. М., Сидоренко А. В., Карта месторождений и рудопоявлений серебросодержащих руд Казахстана масштаб 1:500000. Раздел 3. Юго-Западный Алтай М-44-Б, Г; М-45-А, В, Комплексная тематическая партия, Усть-Каменогорск, 1963г.

30 Федык С. А., Стирпейка А. Д., Федосова В. В., Стрелкова С. В., Отчет о поисково-разведочных работах на мусковит в юго-восточной части Южного Алтая и южной части Горного Алтая, МИСМ-СССР Главгеология Трест «Средазгеолнеруд» Фрунзенская геологоразведочная экспедиция, Фрунзе, 1956г.

31 Чирко О. М., Майоров В. Н., Чуприна И. С., Геологическое строение и полезные ископаемое Юго-Восточного Примаркаколья (Окончательный отчет Южно-Алтайской партии о результатах геологической съемки масштаба 1:50000, проведенной в 1977-81г.г. на листах М-45-113-А-в; 113-В; 113-Г-а, в; I25-А; 125-Б-а, б), Южно-Алтайская партия Алтайской геолого-геофизической экспедиции, п. Опытное Поле, 1981г., 306 стр.

32 Шелудько Б. А., Кадач В. П., Крюгер А. Б., Отчет Аэрогеологической партии по теме А.VII.I/30 II-I/217: «Применение аэрокосмической информации с целью составления фотогеологических карт и схем рудных районов и полей» за 1982-1985г.г., Опытно-методическая экспедиция Аэрогеологическая партия, Усть-Каменогорск, 1985г., 95стр.

Опубликованная литература:

33 Шорохов С. М., Разработка россыпных месторождений и основы проектирования, М., 1963г.

34 Инструкция по составлению Плана разведки твердых полезных ископаемых. Совместный приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года №331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года №198.

35 Справочник сметных норм, Алма-Ата, 1992г., т 34

36 Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, М., НПО ОБТ, 1992г., утвержденные Постановлением ГГТН РК №25 от 12.10.1992г.

37 Справочник открытые горные работы. Трубецкой и др., М., Горное бюро, 1994г.

38 Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, нефти, газа, подземных вод в Республике Казахстан, Постановление Правительства от 21.07.1999г., №1019, Кокшетау, 1999г.

39 Положение по составлению программ и смет. Информационный бюллетень №5, Алматы, 2002г.

40 Каталог минимальных цен единиц объёмов ГРР для работ по контракту с инвесторами, Алматы, 2002г.

41 Сборник законодательных и нормативных актов в области охраны, рационального и безопасного использования недр, Алматы, 2004г.

42 Инструкция по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений, Кокшетау, 2004г.

43 Инструкция о проведении геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые), 14 марта 2006 года, N4120

44 Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина). Приказ

комитета геологии и недропользования Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан №321 от 5 декабря 2006 года

45 Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. Утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 29 декабря 2008 года, №219

46 Инструкция по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, плановой, предпроектной и проектной документации (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.03.2012г.)

47 Методика определения размера обеспечения за один блок. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года №373

48 Кодекс Республики Казахстан "О недрах и недропользовании" от 27 декабря 2017 года

49 Кодекс Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс) (по состоянию на 24.06.2021г.) от 25.12.2017г. №120-VI ЗРК

50 Закон Парламента Республики Казахстан от 10.12.2020 №382-VI "О внесении изменений и дополнений в Кодекс Республики Казахстан "О налогах и других обязательных платежах в бюджет" (Налоговый кодекс) и Закон Республики Казахстан "О введении в действие Кодекса Республики Казахстан "О налогах и других обязательных платежах в бюджет" (Налоговый кодекс)"

51 Кодекс Республики Казахстан «Предпринимательский кодекс Республики Казахстан) (По состоянию на 03.02.2019г.) от 29.10.2015г. №375-V ЗРК

52 Кодекс Республики Казахстан «Трудовой кодекс Республики Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 31.03.2021 г.) от 23.11.2015г. №414-V ЗРК

53 Водный Кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003г. №481-11 ЗРК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.01.2021г.)

54 Постановление Правительства Республики Казахстан от 11 февраля 2019 года №51 «О внесении изменения в постановление Правительства Республики Казахстан от 29 ноября 2013 года №1275 «Об утверждении Правил выдачи пропусков на въезд и пребывание в пограничной полосе»

55 Закон Республики Казахстан «О Государственной границе Республики Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.04.2019г.)

56 Закон №379-VI Республики Казахстан «О республиканском бюджете на 2021 – 2023 годы» от 2 декабря 2020 года



Пайдалы қатты қазбаларды барлауға арналған

Лицензия

2019 жылғы «9» шілдедегі №156-ЕЛ

1. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Әуезов ауданы, Астана ықшам ауданы, 1/3 үй мекенжайы бойынша орналасқан «Rubicon Golden Group» Жауапкершілігі шектеулі серіктестігіне берілді (бұдан әрі – Жер қойнауын пайдаланушы) және «Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы» 2017 жылғы 27 желтоқсандағы Қазақстан Республикасының Кодексіне (бұдан әрі – Кодекс) сәйкес пайдалы қатты қазбаларды барлау жөніндегі операцияларды жүргізу мақсатында жер қойнау учаскесін пайдалану құқығын береді.

Жер қойнауын пайдалану құқығындағы үлес мөлшері: 100 % (жүз пайыз).

2. Лицензия шарты:

1) лицензия мерзімі: оны берген күннен бастап 6 (алты) жыл.

2) жер қойнауы учаскесінің аумағы: 11 (он бір) блок:

М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23)

М-45-113-(10с-5в-23)

3) жер қойнауын пайдаланудың өзге шарттары: жоқ.

3. Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

1) 2019 жылғы «23» шілдеге дейін қол қою бонусын 252 500 (екі жүз елу екі мың бес жүз) теңге мөлшерінде төлеу;

2) Қазақстан Республикасының салық заңнамасымен белгіленген тәртіпте және мөлшерде жер учаскелерін пайдалану үшін лицензияның мерзімі ішінде (жалдау төлемдерін) ақы төлеу;

3) пайдалы қатты қазбаларды барлау жөніндегі операцияларға арналған жыл сайынғы ең төмен шығыстарды жүзеге асыру:

барлау мерзімнің бірінші жылынан бастап үшінші жылына дейін әрбір жыл ішінде **2 420 АЕК** қоса алғанда;

барлау мерзімнің төртінші жылынан бастап алтыншы жылына дейін әрбір жыл ішінде **3 680 АЕК** қоса алғанда.

4) жер қойнауын пайдаланушының қосымша міндеттемелері:
а) жер қойнауын пайдалану құқығы токтатылған кезде сұралынатын блоктар шегінде жер қойнауын пайдалану салдарын жоюға міндеттемесі.

4. Лицензияны қайтарып алу негіздері:

1) ұлттық қауіпсіздікке қатер төндіруге алып келген, жер қойнауын пайдалану құқығына өту бойынша және жер қойнауын пайдалану құқығына байланысты талаптарын бұзу;

2) осы лицензияда көзделген шарттар мен талаптарын бұзу;

3) лицензияны қайтарып алудың қосымша негіздері: осы Лицензияның 3 тармақтың 4 тармақшасында көзделген міндеттемелерін орындамау.

5. Лицензияны берген мемлекеттік орган Қазақстан Республикасының Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі

Қазақстан Республикасы
Индустрия және
инфраструктуралық даму
вице-министрі
Т. Токтабаев

Мөр орны



Берілген орны: Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы



Лицензия

на разведку твердых полезных ископаемых

№156-EL от «9» июля 2019 года

1. Выдана Товариществу с ограниченной ответственностью «Rubicon Golden Group», расположенному по адресу Республика Казахстан, город Алматы, район Ауэзовский, микрорайон Астана, дом 1/3 (далее – Недропользователь) и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по разведке твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании» (далее - Кодекс).

Размер доли в праве недропользования: 100 % (сто процентов).

2. Условия лицензии:

- 1) срок лицензии: 6 (шесть) лет со дня ее выдачи.
- 2) границы территории участка недр: 11 (одиннадцать) блоков:
М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23)
М-45-113-(10е-5в-23)

3) иные условия недропользования: нет.

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата подписного бонуса в размере 252 500 (двести пятьдесят две тысячи пятьсот) тенге до «23» июля 2019 года;

2) уплата в течение срока лицензии платежей за пользование земельными участками (арендных платежей) в размере и порядке, установленным налоговым законодательством Республики Казахстан;

3) ежегодное осуществление минимальных расходов на операции по разведке твердых полезных ископаемых:

в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно 2 420 МРП;

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно 3 680 МРП;

4) дополнительные обязательства недропользователя:

а) обязательство по ликвидации последствий недропользования в пределах запрашиваемых блоков при прекращении права недропользования.

4. Основания отзыва лицензии:

1) нарушение требований по переходу права недропользования и объектов связанных с правом недропользования, повлекшее угрозу национальной безопасности;

2) нарушение условий и обязательств, предусмотренных настоящей лицензией;

3) дополнительные основания отзыва лицензии: неисполнение обязательств указанных в подпункте 4 пункта 3 настоящей Лицензии.

5. Государственный орган, выдавший лицензию Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.

Вице-министр
индустрии и
инфраструктурного развития
Республики Казахстан
Т. Токтабаев

подпись

Место печати



Место выдачи: город Нур-Султан, Республика Казахстан.

1 - 1

13000322



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

15.01.2013 года

13000322

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "ГП Казспецгеология"

Республика Казахстан, г.Алматы, улица Толе Би, дом № 289., БИН: 040440004467

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

на занятие

Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов;

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

Особые условия
действия лицензии

1. Генеральная.
2. Подвиды деятельности (виды работ), разрешенные к осуществлению в горнорудной отрасли в рамках лицензируемого вида деятельности, согласно приложению к лицензии.
(в соответствии со статьями 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

Лицензиар

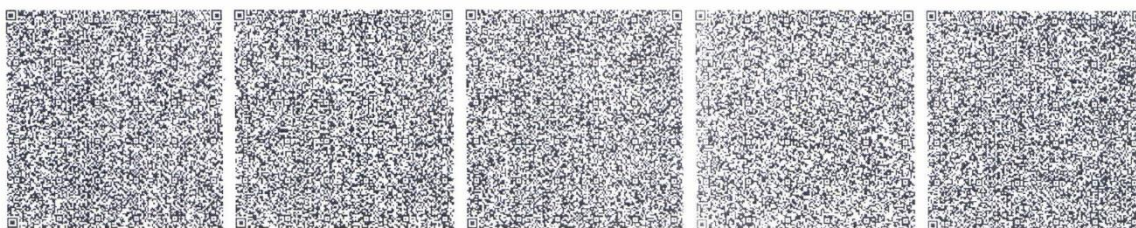
Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан.
Комитет промышленности
(полное наименование лицензиара)

Руководитель
(уполномоченное лицо)

БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ
(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

Место выдачи

г.Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасымалдағы құжатқа тек.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе

13000322

Страница 1 из 1



ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 13000322
Серия лицензии
Дата выдачи лицензии 15.01.2013

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

- Производство взрывных работ для добычи полезных ископаемых
- Ведение технологических работ на месторождениях
- Проектирование добычи твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых)
- Составление проектов и технологических регламентов на разработку месторождений твердых полезных ископаемых

Лицензиат Товарищество с ограниченной ответственностью "ГП Казспецгеология"

Республика Казахстан, г. Алматы, улица Толе Би, дом № 289., БИН: 040440004467
(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

Лицензиар Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности

(полное наименование лицензиара)

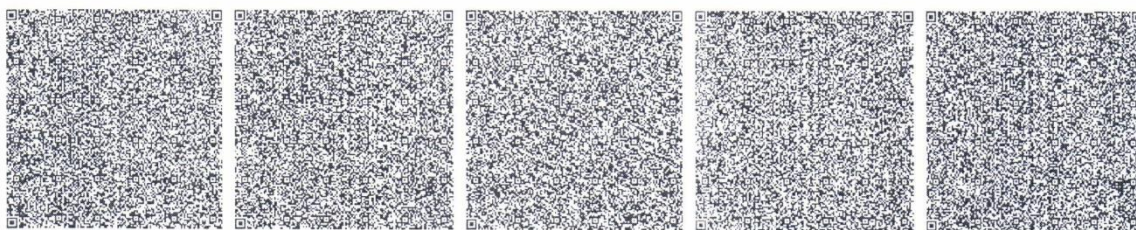
Руководитель (уполномоченное лицо) БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ
фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара

Дата выдачи приложения к лицензии 15.01.2013

Номер приложения к лицензии 001 1

Срок действия лицензии

Место выдачи г. Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 3 тармағына сәйкес қағаз тасымалдағын құжатқа тең.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе

Протокол

заседания технического совета ТОО «ГП Казспецгеология»

г. Алматы

20 августа 2021г.

Председатель: Драч В. Д.

Секретарь: Бацунова Н. А.

Присутствовали:

Диденко В. М. – директор ТОО «ГП Казспецгеология», автор Плана

Повестка дня:

Рассмотрение «Плана разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.»

Слушали:

Сообщение Диденко В. М. о «Плане разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.»

Совещание отмечает:

План составлен в соответствии с выданными ТОО «Rubicon Golden Group» технической спецификацией и геологическим заданием.

Разработка настоящего Плана проводится на основании Лицензии №156-EL, выданной ТОО «Rubicon Golden Group» Министерством индустрии и инфраструктурного развития РК 09 июля 2019г.

По административному делению площадь участка недр М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23), М-45-113-(10е-5в-23) относится к Тоскаинскому сельскому округу Курчумского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Ближайший населенный пункт аул (село) Шаганаты (Орловка). Районным центром является населенный пункт село Курчум. Центром Тоскаинского сельского округа является село Тоскайын (Бобровка). Участок расположен в пределах листов масштаба 1:100000 М-45-113, 125; листов масштаба 1:200000 М-45-XXVII, XXXIII. Площадь территории Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых составляет 24,97км².

Срок Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №156-EL от 09.07.2019г. составляет шесть лет. Работы по Лицензии на площади будут производиться в течение шести лет.

План составлен на основе обобщения, анализа информации, полученной в результате комплекса геолого-съемочных и поисковых работ, проведенных на лицензионной площади в Восточно Казахстанской области с двадцатого столетия и по настоящее время.

Основной целью проведения поисковых работ по Плану является обнаружение коммерческих объектов твердых полезных ископаемых.

Планом предусмотрена оценка рудных тел и рудных зон твердых полезных ископаемых, включая россыпные металлы, на площади Лицензии №156-EL от 09.07.2019г. По Плану будет выполнена оценка перспектив оруденения вновь обнаруженных месторождений и проявлений твердых полезных ископаемых, включая россыпные металлы, и проведены работы по продолжению сбора и обобщения геологической и другой информации на площади с выделением новых участков, перспективных на оруденение твердых полезных ископаемых.

В состав плановых работ включены следующие основные виды работ: геолого-съемочные и поисковые маршруты, топогеодезические работы, геохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, геофизические работы, проходка траншей, канав, шурфов, бурение поисковых скважин, бурение гидрогеологических скважин, соответствующие опробовательские и лабораторные работы, технологические исследования и другие сопутствующие работы.

В итоге в результате выполнения работ по настоящему Плану ожидается выявление коммерческих объектов твердых полезных ископаемых.

Совещание постановляет:

1 Согласиться с предусмотренной в Плане методикой и объемами работ.
2 Утвердить «План разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.»

3 «План разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.», после исправления замечаний корректурного характера, отправить на рассмотрение в ТОО «Rubicon Golden Group».

Автор Плана разведки: _____ Диденко В. М.

Председатель: _____ Драч В. Д.

Секретарь: _____ Бацунова Н. А.

Протокол

заседания технического совета ТОО «Rubicon Golden Group»

г. Алматы

_____. 2021г.

Председатель: Беднов С. В.

Секретарь: Дуржанов Д. А.

Присутствовали:

Беднов С. В. - директор ТОО «Rubicon Golden Group»;

Круглова В. Л. - геолог ТОО «Rubicon Golden Group»

Разработчик Плана: автор – Диденко В.М.

Повестка дня:

Рассмотрение «Плана разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.»

Слушали:

Сообщение Диденко В.М. о «Плане разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.»

Совещание отмечает:

План составлен в соответствии с выданными ТОО «Rubicon Golden Group» технической спецификацией и геологическим заданием.

Разработка настоящего Плана проводится на основании Лицензии №156-EL, выданной ТОО «Rubicon Golden Group» Министерством индустрии и инфраструктурного развития РК 09 июля 2019г.

По административному делению площадь участка недр М-45-125-(10в-5а-3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23), М-45-113-(10е-5в-23) относится к Тоскаинскому сельскому округу Курчумского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Ближайший населенный пункт аул (село) Шаганаты (Орловка). Районным центром является населенный пункт село Курчум. Центром Тоскаинского сельского округа является село Тоскайын (Бобровка). Участок расположен в пределах листов масштаба 1:100000 М-45-113, 125; листов масштаба 1:200000 М-45-XXVII, XXXIII. Площадь территории Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых составляет 24,97км².

Срок Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №156-EL от 09.07.2019г. составляет шесть лет. Работы по Лицензии на площади будут производиться в течение шести лет.

План составлен на основе обобщения, анализа информации, полученной в результате комплекса геолого-съемочных и поисковых работ, проведенных на лицензионной площади в Восточно Казахстанской области с двадцатого столетия и по настоящее время.

Основной целью проведения поисковых работ по Плану является обнаружение коммерческих объектов твердых полезных ископаемых.

Планом предусмотрена оценка рудных тел и рудных зон твердых полезных ископаемых, включая россыпные металлы, на площади Лицензии №156-EL от 09.07.2019г. По Плану будет выполнена оценка перспектив оруденения вновь обнаруженных месторождений и проявлений твердых полезных ископаемых, включая россыпные металлы, и проведены работы по продолжению сбора и обобщения геологической и другой информации на площади с выделением новых участков, перспективных на оруденение твердых полезных ископаемых.

В состав плановых работ включены следующие основные виды работ: геолого-съемочные и поисковые маршруты, топогеодезические работы, геохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, геофизические работы, проходка траншей, канав, бурение скважин, бурение гидрогеологических скважин, соответствующие опробовательские и лабораторные работы, технологические исследования и другие сопутствующие работы.

В итоге в результате выполнения работ по настоящему Плану ожидается выявление коммерческих объектов твердых полезных ископаемых.

Совещание постановляет:

1 Согласиться с предусмотренной в Плане методикой и объемами поисковых работ.

2 Утвердить «План разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.»

3 На основе «Плана разведки твердых полезных ископаемых в пределах участка в Восточно-Казахстанской области (11 блоков), определяемого Лицензией №156-EL от 09.07.2019г.» после исправления замечаний корректурного характера разработать II том «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)». В дальнейшем направить План на согласование в государственных уполномоченных органах РК.

Директор

ТОО «Rubicon Golden Group»
_____ Беднов С. В.

Секретарь: _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Перечень организаций, в которые рассылается План:

№№ п/п	Наименование учреждения	Номер экземпляра	Адрес
1	РЦГИ «Казгеоинформ»	1	010000, г. Нур-Султан, ул. Мамбетова, 32
2	РГУ МД «Востказнедра»	2	070004 город Усть-Каменогорск, улица Тохтарова, 35
3	ТОО «Rubicon Golden Group»	3	050036 г. Алматы, Ауэзовский район, микрорайон Астана, дом 1/3