

**Министерство промышленности и строительства
Республики Казахстан
Товариществом с ограниченной ответственностью
«KAZ ALTYN MINERALS»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый заместитель
генерального директора
ТОО «KAZ ALTYN MINERALS»
А. А. Кабиев
2026 г.



ПЛАН РАЗВЕДКИ
на проведение оценочных работ на золото в пределах участка Канайка в
Восточно-Казахстанской области

г. Астана, 2026 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственный исполнитель


Жанабаев Д.Ж.
Подрядчик: ТОО «ТехГеоПроект»

Геолог


Жанабаев Д.Ж.
Подрядчик: ТОО «ТехГеоПроект»



СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование	Стр.
	Введение	5
1	Общие сведения об объекте недропользования	7
2	Географо-экономическая характеристика района	7
2.1	Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	8
2.2	Гидрогеологические особенности района работ	8
3	Геолого-геофизическая изученность объекта	9
3.1	Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на объекте геологических исследований	9
3.1.1	Геологическая изученность	9
3.1.2	Геофизическая изученность	10
3.2	Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым участка разведки	18
3.2.1	Стратиграфия	18
3.2.2	Интрузивные образования	22
3.2.3	Тектоника	24
3.2.4	Геоморфология	26
3.2.5	Полезные ископаемые	29
3.3	Прогнозные ресурсы и полезные ископаемые по соответствующим категориям	32
3.3.1	Перспективные участки	33
3.4	Обоснование целесообразности проведения поисково-разведочных работ	49
4	Геологическое задание	52
4.1.	Целевое назначение, пространственные границы, основные оценочные параметры	52
4.1.1	Целевое назначение работ	52
4.1.2	Пространственные границы объекта	52
4.1.3	Основные оценочные параметры	53
4.2	Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения	53
4.2.1	Геологические задачи	53
4.2.2	Последовательность работ и основные методы решения геологических задач	53
4.2.2.1	Проектирование	53
4.2.2.2	Подготовительные работы	54
4.2.2.3	Полевые работы	54
4.2.2.4	Лабораторные и технологические исследования	55
4.2.2.5	Камеральные работы	55

№	Наименование	Стр.
4.3	Ожидаемые результаты	55
4.4	Сроки проведения работ	56
5.	Состав, виды, методы и способы работ	57
5.1	Геологические задачи и методы их решения	57
5.2	Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геолого-разведочных работ	59
5.2.1	Подготовительный период и проектирование	59
5.2.2	Организация полевых работ и ликвидация	60
5.2.3	Полевые работы	62
5.2.4	Поисковые маршруты	63
5.2.5	Топографо-геодезические работы	64
5.2.6	Геохимические работы	64
5.2.7	Геофизические работы	65
5.2.8	Буровые работы	65
5.2.9	Горные работы	69
5.2.10	Опробование	72
5.2.10.1	Пробоподготовка, лабораторные и технологические исследования	75
5.2.11	Лабораторные работы	75
5.2.12	Гидрогеологические работы	82
5.2.13	Инженерно-геологические работы	83
5.2.14	Технологическое опробование и исследования руд	84
5.2.15	Геологическое обслуживание горных и буровых работ	85
5.2.16	Экологические и природоохранные мероприятия	86
5.2.17	Камеральные работы	88
5.3	Виды, методы и сроки проведения гидрогеологических исследований	89
5.4	Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения лабора торно-аналитических исследований	89
5.5	Виды, методы и сроки проведения технологических исследований	90
5.6	Виды, методы и сроки проведения геодезических работ	91
5.7	Виды, методы и сроки проведения сопутствующих работ	91
5.7.1	Временное строительство, связанное с производством работ	91
5.7.2	Транспортировка грузов и персонала	92
5.8	Сводный перечень планируемых геологоразведочных работ по годам	95
6	Охрана труда и промышленная безопасность	96
6.1	Общие положения, перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья	96
6.2	Мероприятия по промышленной безопасности	97

№	Наименование	Стр.
6.3	Мероприятия по пожарной безопасности	99
6.4	Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия	100
6.5	Охрана труда, медицинское обслуживание	100
7	Охрана окружающей среды	101
8	Оценка риска аварий и опасных природных явлений и меры по их предотвращению	102
8.1	Обзор возможных аварийных ситуаций	103
9	Ожидаемые результаты работ	105
	Список использованной литературы	106
	Текстовые приложения	

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№	Наименование	стр.
1	Обзорная карта участка Канайка 1	10
2	Картограмма геологической изученности (съёмка и геологическое доизучение)	18
3	Картограмма геологической изученности (поиски)	19
4	Картограмма геологической изученности (тематические исследования)	19
5	Схема размещения оборудования на буровой площадке	70
6	Паспорт проходки канав глубиной 1,5 м	72
7	Схема выкладки при проходке шурфов по россыпям механическим способом	73
8	Схема обработки геохимических почвенных проб	79
9	Схема обработки керновых проб из колонковых скважин	80
10	Схема обработки бороздовых проб	81
11	Схема обработки шлиховых проб	82

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№	Наименование	стр.
1	Геологическое задание на проведение разведочных работ на золото в пределах участка Канайка-1	108
2	Геологический отвод №433-Р-ТПИ от 18.03.2015 года	113
3	Письмо Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан - решение Экспертной комиссии	115

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№	Наименование	стр.
1	Географические координаты контрактной территории	8
2	Каталог к картограмме геологической изученности (съёмка и геологическое доизучение)	12
3	Каталог к картограмме геологической изученности (поиски)	13
4	Каталог к картограмме геологической изученности (тематические исследования)	16
5	Список месторождений и рудопроявлений золота участка Канайка-1	33
6	Прогнозные ресурсы участка Канайка-1	34
7	Сводная таблица объёмов опробования	76
8	Объём обработки проб	77
9	Объёмы химико-аналитических работ	92
10	Сводный перечень планируемых геолого-разведочных работ по годам	95

ВВЕДЕНИЕ

ТОО «Kaz Altyn Minerals», зарегистрированное по адресу: 071300, Восточно-Казахстанская область, г. Риддер, пр. Независимости, 1–44, является недропользователем на основании Контракта № 4542-ТПИ от 09.02.2015 г. на разведку золота на участке Канайка-1, расположенном в Восточно-Казахстанской области.

Право недропользования перешло от ТОО «Аркленд Минералз» к ТОО «Kaz Altyn Minerals» на основании дополнения № 5 (регистрационный № 5717-ТПИ от 14 марта 2020 г.).

Настоящий План разведки разработан в соответствии со статьёй 196 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», а также Инструкцией по составлению плана разведки, утверждённой совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15.05.2018 г. № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21.05.2018 г. № 198. Проект выполнен с учётом действующих государственных норм, правил и стандартов Республики Казахстан и на основании Геологического задания (см. текстовое приложение 1), утверждённого директором ТОО «Kaz Altyn Minerals».

В административном отношении контрактная территория расположена в пределах Жарминского района области Абай и Уланского района Восточно-Казахстанской области. Ближайшими населёнными пунктами являются с. Уланское и с. Касыма Кайсенова.

Все виды геологоразведочных работ будут выполняться в пределах контрактной территории, в границах утверждённого геологического отвода.

В структурно-формационном отношении участок расположен в зоне сочленения Западно-Калбинской и Калба-Нарымской структурно-формационных зон, граница между которыми приурочена к Теректинскому глубинному разлому, что определяет перспективность территории в отношении золоторудной минерализации.

Целью проектируемых работ является поиски, разведка и оценка рудных тел коренного золота и россыпных месторождений, выявленных в пределах локальных участков Восточный, Канайский и Юго-Восточный. В результате выполнения оценочных работ предусматривается получение достоверной геолого-экономической оценки и подсчёт запасов коренного и россыпного золота в пределах участка Канайка-1.

Решение поставленных задач будет осуществляться комплексом геологоразведочных работ, включающим проходку горных выработок (канав, траншей, шурфов), буровые работы, геофизические, гидрогеологические, инженерно-геологические и геоэкологические исследования, опробование, отбор технологических проб, лабораторные исследования и камеральную обработку материалов.

По результатам выполнения работ предусматривается подготовка отчёта по ресурсам и запасам в соответствии со стандартом KAZRC.

Географические координаты контрактной территории приведены в таблице 1.

Таблица 1

№№ точек	Северная широта			Восточная долгота		
	град	мин	сек	град	мин	сек
1	2	3	4	5	6	7
1	49	39	04	81	48	13
2	49	42	29	81	55	45
3	49	37	14	81	59	50
4	49	36	21	82	11	30
5	49	30	08	82	01	55
6	49	33	05	81	56	18

Площадь геологического отвода за вычетом исключенных объектов составляет – 248 кв. км.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1 Географо-экономическая характеристика района

Участок в административном отношении расположен на территории Жарминского района области Абай и Уланского района Восточно-Казахстанской области, в пределах листов М-44-XXII и М-44-XXIII. Контрактная территория находится примерно в 50 км к юго-западу от административного центра — города Усть-Каменогорск. Ближайшими населёнными пунктами являются посёлки Старая Канайка, Новая Канайка и Саратовка (рис. 1).

Рельеф района работ слабо расчленённый и представлен чередованием невысоких возвышенностей в виде вытянутых холмов с пологими склонами, разделённых широкими долинами. Абсолютные отметки высот изменяются в пределах 515–690 м, относительные превышения составляют 100–140 м.

Опасные геологические и природные процессы, такие как сейсмичность повышенной интенсивности, оползни, карстовые явления, многолетнемёрзлые породы и эоловые формы рельефа, для района не характерны.

Климат района резко континентальный. Лето жаркое и нередко засушливое, температура воздуха в июле может достигать +40°C. Зима холодная, сопровождается сильными ветрами и метелями, при этом температура может понижаться до –45°C. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 230–250 мм. Характерной особенностью климата являются устойчивые ветры южного направления со средней скоростью 2–2,5 м/с. Снежный покров устанавливается во второй половине ноября и сходит во второй половине апреля, его средняя мощность составляет 17–20 см.

Растительность района представлена преимущественно степными сообществами, среди которых распространены ковыль, полынь, кипрей и чий. В поймах рек и по их верховьям встречаются заросли осоки, камыша, рогоза и кустарниковой ивы. На северных склонах возвышенностей развиты кустарниковые заросли.

Животный мир сравнительно беден. Из млекопитающих встречаются лисица, волк, заяц, сурок и косуля. Орнитофауна представлена утками, куропатками, ястребами, орлами и, реже, соколами.

Территория характеризуется широким развитием пастбищных угодий. Основным видом хозяйственной деятельности населения ближайших населённых пунктов (Старая Канайка, Дирижабль, Филипповка, Салусары, Казаншункур, Мурзат) является скотоводство.

Транспортная доступность района удовлетворительная. Развита сеть грунтовых дорог, пригодных для движения в сухое время года. Участок пересекается автомобильной дорогой Усть-Каменогорск – Алматы с асфальтовым покрытием, обеспечивающей круглогодичное сообщение.

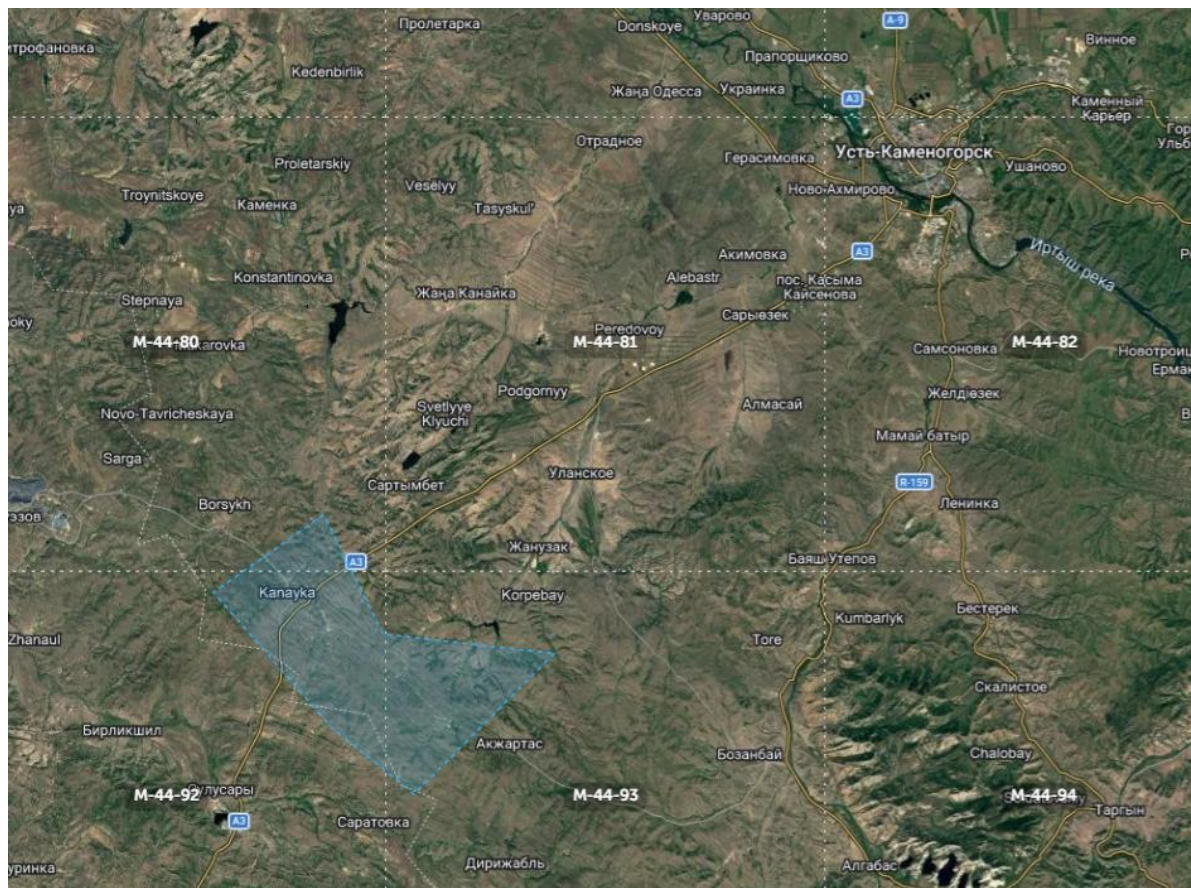


Рис.1. Обзорная карта участка Канайка 1

2.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

2.2.1 Гидрогеологические особенности района работ

Участок Канайка-1 относится к слабообводнённым территориям и характеризуется относительно простыми гидрогеологическими условиями. По данным гидрогеологических исследований масштаба 1:200000, в пределах участка выделяются водоносные горизонты аллювиальных отложений, а также подземные воды трещинного типа.

Практическое значение для целей хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения имеют преимущественно воды зон открытой трещиноватости пород палеозойского возраста. В зонах тектонических нарушений дебиты скважин, вскрывающих данные водоносные горизонты, могут достигать 7 л/с при понижении уровня воды на 5–10 м.

Подземные воды характеризуются как пресные. По химическому составу они относятся к сульфатно-карбонатным, сульфатным, натриевым и гидрокарбонатным типам.

В последние годы гидрогеологические исследования проводятся преимущественно на локальных участках в пределах ранее выявленных

месторождений подземных вод, таких как Кызылту, Ново-Усть-Каменогорское, Богородское и другие. Основной целью данных работ является разведка и подсчёт эксплуатационных запасов подземных вод для обеспечения технического водоснабжения промышленных предприятий, горнодобывающих объектов и хозяйственно-бытовой инфраструктуры (Новиков Ю.А., 1991, 2002, 2006; Антонов Ю.А., 2002; Степанов С.А., 2003; Козлов В.И., 2004; Моисеев И.П., 2005, 2007 и др.).

3 ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА

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

3.1.1 Геологическая изученность

До 1932 г. геологическая изученность района носила эпизодический характер и была связана с отдельными маршрутными наблюдениями. Первые обобщённые сведения о геологическом строении Калбинского района были получены Влангали А.А., который в 1849–1851 гг. составил схематическую геологическую карту Калбы. Осадочные образования района по ограниченным палеонтологическим данным были отнесены им к нижнему карбону.

В период 1896–1912 гг. геологические исследования района получили дальнейшее развитие благодаря работам Краснопольский А.А., Романовский Г.Д., Обручев В.А., Мейстер А.К. и других исследователей, что позволило существенно уточнить представления о геологическом строении территории.

Качественно новый этап изученности связан с проведением поисковых работ в 1944–1945 гг., в результате которых Катковский Г.И. были открыты золоторудные месторождения Бакырчик и Эспе. В 1950 г. Костюк Ф.С. было выявлено золоторудное месторождение Миялы. С середины 1950-х годов геологоразведочные работы в районе приобрели систематический и целенаправленный характер. Основными направлениями работ являлись выявление новых золоторудных объектов, а также изучение и разведка ранее установленных месторождений.

На месторождении Бакырчик в различные годы проводился полный комплекс геологоразведочных работ, включающий поиски, поисково-оценочные работы, детальную разведку, а также подсчёт и переоценку запасов. В выполнении этих работ принимали участие Катковский Г.И., Шавейкин Р.И., Нечаев Н.К., Подсеваткин Ф.С., Котов А.Я., Овечкин Ю.А., Антонов Ю.А., Сарварова А.А., Масленников В.В., Игнатьев С.И., Игнатьева Т.И. и другие специалисты. Подсчёт запасов золота с их утверждением в государственных комиссиях по запасам (ГКЗ СССР и ГКЗ РК) выполнялся в 1960, 1976 и 1997 гг.

Промышленная разработка месторождения Бакырчик начата в 1958 г. На начальном этапе отработка велась открытым способом до глубин 40–70 м, после чего была продолжена подземным способом. В настоящее время эксплуатацию месторождения осуществляет ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие».

На золоторудных месторождениях Эспе и Миялы проводился аналогичный комплекс геологоразведочных работ, выполненный Шеверин Т.Р., Семенов Ю.А., Котов А.Я., Овечкин Ю.А. и другими специалистами. В 2001–2003 гг. Степанов А.Е. на месторождении Миялы выполнен подсчет запасов золота в окисленных рудах. В настоящее время месторождение Миялы законсервировано, тогда как на месторождении Эспе разведочные и опытно-промышленные работы проводит ТОО «Argo Resources».

Площадные поисковые работы различного масштаба (1:100 000–1:5 000) на коренное и россыпное золото в пределах листов М-44-XXII и XXIII масштаба 1:200 000 в разные годы выполнялись Подсеваткин Ф.С., Соколов Г.И., Семенов Ю.А., Овечкин Ю.А., Кузнецов П.Г., Раскулов М.З., Караваев О.В., Антонов Ю.А., Колосова Г.Н., Игнатьева Т.И. и др. В ходе данных работ основное внимание уделялось оценке флангов известных месторождений, а также изучению протяженных рудоконтролирующих структур, включая Кызыловскую и Параллельную зоны смятия.

Картограммы геологической изученности территории приведены на рисунках 2–4 и в таблицах 2–4.

3.1.2 Геофизическая изученность

Каталог к картограмме геологической изученности (съемка и геологическое доизучение)

Таблица 2

№ контура	Масштаб	Авторы	Название отчета и лист
Лист М-44-XXII			
96	1:200 000	Ипатов А.Я., Давиденко В.В. и др.	Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000 (изд. 1964 г.)
130	1:50 000	Пряхин А.А., Старчев В.П. и др.	Геологическое строение Северо-Западной Калбы (отчет Алгабасской ПСП за 1967–1969 гг.), листы М-44-79-А-б, г; Б; 67-Г
156	1:50 000	Юрченков Е.М., Тихоненко В.И. и др.	Отчет о геологическом доизучении Бакырчикского рудного района за 1982–1986 гг., листы М-44-79-Б, Г; 80-А-а, в; В, Г-в; 91-Б-а, б; 92-А-а, б; 92-Б-а, в
166	1:50 000	Лопатников В.В. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части Калба-Нарымской зоны (1986–1989 гг.), листы М-44-80-Б; 81-Б, В, Г-а, б; 82-А-а, в; 93-А

Лист М-44-XXIII			
143	1:200 000	Моисеева Э.Г., Гольдман Г.И. и др.	Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000 (изд. 1964 г.)
153	1:50 000	Кашапов Т.К. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые территории (отчет Миролюбовской ПСП за 1971–1972 гг.), листы М-44-68-В-в, г; 81-А
156	1:50 000	Кашапов Т.К., Нечаев А.В. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые территории (отчет по ГДП за 1973–1975 гг.), листы М-44-82-Г-в, г; В-в, г; 94-Б
166	1:50 000	Лопатников В.В. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части Калба- Нарымской зоны (1986–1989 гг.), листы М- 44-80-Б; 81-Б, В, Г-а, б; 82-А-а, в; 93-А
167	1:50 000	Услугин М.О., Назаров Г.В. и др.	Геологическое строение центральной части Калба-Нарымской зоны (отчет Зырянской партии за 1987–1992 гг.), листы М-44-82-Г- а, б; 94-А, В, Г; 95-Б, Г

Каталог к картограмме геологической изученности (поиски)

Таблица 3

№ контура	Масштаб	Авторы	Название отчета и лист
Лист М-44-XXII			
40	1:100 000	Сомова А.П. и др.	Отчет Чарской партии по работам за 1951 г. (предварительная разведка Ni-Co месторождения Белогорского), лист М-44- XXII
54	1:10 000	Шавейников Р.И. и др.	Отчет о геологической съемке и поисках в районе месторождения Бакырчик за 1955 г., лист М-44-XXII
124	1:100 000	Потапов Ю.М., Лукашев А.М. и др.	Отчет Чилийской партии по работам на пъезокварц за 1957 г., лист М-44-XXII
125	1:2 000	Котов Л.Я. и др.	Отчет Казан-Чункурской партии за 1960 г. (поисковые работы в районе месторождений Бакырчик и Эспе), лист М- 44-XXII
133, 134	1:10 000	Котов Л.Я., Пронина Т.Г. и др.	Отчет Казан-Чункурской ГРП за 1961 г., лист М-44-XXII
139, 140	1:10 000	Котов Л.Я., Пронина Т.Г. и др.	Отчет Казан-Чункурской ГРП за 1962 г., лист М-44-XXII
156, 158, 159	1:10 000	Годовников Н.И. и др.	Отчет о результатах поисковых работ Междугорской ПРП за 1963 г., лист М-44- XXII

173	1:10 000 и кр.	Овечкин Ю.А. и др.	Отчет Казан-Чункурской партии за 1964 г., лист М-44-XXII
252, 253	1:10 000	Овечкин Ю.А. и др.	Отчет Казан-Чункурской партии за 1969–1970 гг., лист М-44-XXII
268	1:10 000	Кузнецов П.Г. и др.	Отчет Казан-Чункурской партии за 1971–1972 гг., лист М-44-XXII
278	1:10 000	Ермоленко А.Е. и др.	Отчет Чингизской ПОП за 1970–1971 гг., лист М-44-XXII
279	1:10 000	Маркин В.Г. и др.	Отчет Семипалатинской ГРЭ по участку Суурлы за 1971–1972 гг., лист М-44-XXII
287–289	1:100 000 и кр.	Пихтовников В.Т. и др.	Отчет партии №8 о поисках ювелирно-поделочных камней за 1973 г., лист М-44-XXII
315	1:2 000	Ганжа А.Е. и др.	Отчет с пересчетом запасов по месторождению Бакырчик (на 1976 г.), лист М-44-XXII
375	1:10 000	Караваев О.В. и др.	Отчет по поискам на участке Канайка за 1977–1979 гг., лист М-44-XXII
393	1:10 000	Раскулов М.З. и др.	Отчет по поискам на участках Караузек, Байгора, В. Миялы за 1975–1978 гг., лист М-44-XXII
416	1:10 000	Караваев О.В. и др.	Отчет по поискам золоторудных объектов на участке Восточный, лист М-44-XXII
417	1:10 000	Антонов Ю.А. и др.	Отчет по работам на участке Костобе за 1979–1981 гг., лист М-44-XXII
429	1:10 000	Антонов Ю.А., Алиференко В.А. и др.	Отчет по поискам на участке Байгора–Миялы–Караузек за 1981–1982 гг., лист М-44-XXII
443, 444	1:50 000 и кр.	Сухоруков А.А. и др.	Отчет по поискам хризотил-асбеста за 1981–1983 гг., лист М-44-XXII
470	1:10 000	Маслов В.И. и др.	Отчет по поискам на участках Дельбегетейском, Каиндинском и др. за 1978–1984 гг., лист М-44-XXII
482	в/м	Харьковская Г.П. и др.	Отчет по работам на глубинных горизонтах зоны Параллельной за 1984–1985 гг., лист М-44-XXII
503	в/м	Игнатьева Т.И. и др.	Отчет по работам в Кызыловской зоне смятия за 1988–1993 гг., лист М-44-XXII
514	1:100 000	Колосова Г.Н. и др.	Отчет по поискам россыпного золота за 1983–1986 гг., лист М-44-XXII
617	в/м	Голубцов В.Е. и др.	Подсчет запасов окисленных руд зоны Сарбас, лист М-44-XXII
619	1:50 000	Соляник В.П. и др.	Отчет по работам на Аркалыкской площади за 2001–2003 гг., лист М-44-XXII
621	в/м	Степанов А.Е. и др.	Отчет по запасам руд зоны №31 месторождения Миялы за 2000–2001 гг., лист М-44-XXII
625	в/м	Масленников В.В. и др.	Отчет по запасам месторождения Бакырчик (на 01.01.1997 г.), лист М-44-XXII
01	в/м	Степанов А.Е., Услугин М.О. и др.	Итоговый отчет по поискам золота (ТОО «Чаралтын») за 1995–2001 гг.,

Лист М-44-XXII			
148,149,208	1:25 000	Бутко А.Р. и др.	Отчет по работам Западно-Калбинской ПРП за 1958 г.
227	1:10 000	Овечкин Ю.А. и др.	Отчет Казан-Чункурской ГРП о работах за 1963 г.
228	1:50 000	Ротараш И.А. и др.	Отчет Николаевской ГСП за 1965 г.
262	1:10 000	Кашапов Т.Г. и др.	Отчет о результатах работ Никитинской ПОП за 1966 г.
303	1:10 000	Чернов В.С. и др.	Отчет по результатам поисковых работ в Денисовской рудной зоне за 1967–1971 гг.
314	1:10 000	Балтыбаев Т.И. и др.	Отчет о результатах маршрутных поисков танталовых россыпей в Центральной Калбе за 1974–1975 гг.
317,319	1:10 000	Тверянкин И.Г. и др.	Отчет о результатах площадных поисковых работ на участке Мынчункур за 1974–1976 гг.
325	1:10 000	Катыкалов А.В. и др.	Результаты поисковых работ в Центральной Калбе за 1970–1971 гг.
331	1:50 000	Беспалов В.В. и др.	Отчет о результатах глубинных поисков на участке Аблакеткинский-II за 1975 г.
334	1:10 000	Астраханцев В.П. и др.	Отчет о поисковых работах Асубулакской ГРП (участок Алтувай) за 1975 г.
346,347	1:10 000	Ермолин В.Т. и др.	Отчет Асубулакской ГРП за 1974–1975 гг.
398	1:10 000	Муратшин Х.Х. и др.	Отчет Калбинской партии за 1971–1974 гг.
432	1:10 000	Введенский Р.В. и др.	Поиски месторождений золота в Сенташском рудном поле за 1972 г.
456	1:50 000	Хворов Б.И. и др.	Поиски кианита и андалузита за 1975–1980 гг.
471	1:10 000	Губайдуллин Р.А. и др.	Поисково-оценочные работы на месторождении Ахметкино
494	1:50 000	Коробов В.В. и др.	Поиски уранового оруденения (участок Шимкора) за 1980–1982 гг.
513	1:100 000	Шелудько Б.А. и др.	Проверка космофотоаномалий (1981–1983 гг.)
514	1:2 000	Козлов В.В. и др.	Детальные поиски на Бакенном месторождении (1978–1985 гг.)
517	1:100 000	Колосова Г.Н. и др.	Поиски россыпей золота (1983–1986 гг.)
524	1:10 000	Соловьев А.К. и др.	Поиски на участке Урунхай (1979–1985 гг.)
538	1:10 000	Губайдуллин Р.А. и др.	Детальные поиски танталового оруденения (1985 г.)
548	1:2 000	Миназов Р.С. и др.	Работы на СЗ фланге Ахметкино (1985–1987 гг.)
551	1:5 000	Назаров Г.В., Носков Л.М. и др.	Поисковые работы на Денисовском участке (1985–1988 гг.)
552	1:2 000	Чиркина Н.В., Маринкин О.С.	Работы на месторождении Медведка (1986–1988 гг.)

559	1:2 000	Ахметов Д.Ж., Дидок Г.В. и др.	Работы на участке Скалистый (1988–1989 гг.)
570	1:2 000	Козлов В.В., Чиркина Н.В. и др.	Поисково-оценочные работы (1987–1990 гг.)
577	1:2 000	Чиркина Н.В., Баева И.В. и др.	Работы на Карагоинском рудном поле
588	1:25 000	Кадач В.П. и др.	Геолого-геохимические разрезы (1992 г.)
590	1:10 000	Рыбина Л.П. и др.	Поиски на флангах Урунхайского поля (1991–1993 гг.)
592	1:10 000	Чиркина Н.В. и др.	Поиски на Кенебай-Сарыозекском поле (1991–1993 гг.)
593	1:10 000	Маслов В.И. и др.	Поиски олова и редких металлов (1990– 1994 гг.)
597	1:10 000	Рыбина Л.П., Воловиков С.А. и др.	Переоценка проявлений редких металлов (1992–1994 гг.)
—	1:10 000	Арминбаев К.Б. и др.	Поисковые работы на Балтийском и Суровском участках (1992–1995 гг.)

Каталог к картограмме геологической изученности
(тематические исследования)

Таблица 4

№ контура	Масштаб	Авторы	Название отчета и лист
Листы М-44-XXII, М-44-XXIII			
Вся пл.	1:500 000	Суспицин Н.В. и др.	Отчет по теме «Прогноз на никель на территории листов М-44-А, В, Г; L-44-А», 1962 г. ()
Вся пл.	1:500 000	Дерибасова А.П. и др.	Отчет по теме «Обобщение материалов ГС и ГР работ и прогнозы на ртуть в Чарском у/б поясе», 1963 г. (листы М-44-XXII, М- 44-XXIII)
61	1:500 000	Полторыхин П.И. и др.	Отчет по теме «Составление структурно- металлогенической карты с элементами прогноза на золото», 1963 г. (листы М-44- XXII, М-44-XXIII)
Вся пл.	1:500 000	Моисеева Э.Г., Иванов И.П. и др.	Отчет по теме «Стратиграфия С1 отложений и обоснование возраста интрузивных комплексов Калба- Нарымской СФЗ», 1962 г. (листы М-44- XXII, М-44-XXIII)
17	1:500 000	Суспицин Н.В., Попович Ю.А. и др.	Отчет по теме «Никеленосность основных пород Семипалатинского Прииртышья», 1968 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)

19	1:10 000	Шибко В.С., Суслов Г.А. и др.	Отчет по теме «Изучение условий локализации золотого оруденения в Северо-Западной Калбе», 1969 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
24	1:500 000	Шибко В.С. и др.	Отчет по теме «Оценка перспектив золотоносности Присемипалатинского района», 1970 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
35	1:500 000	Кащеев В.Ф., Маслов В.И. и др.	Отчет по теме «Обобщение материалов по редким металлам», 1973 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
38	1:200 000	Степаненко Н.И. и др.	Отчет по теме «Цезиеносность пегматитов и других рудных формаций», 1973 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
58	1:10 000	Кузнецов П.Г. и др.	Отчет по теме «Обобщение материалов по разведке месторождения Бакырчик», 1968 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
62	1:200 000	Лопатников В.В. и др.	Отчет по теме «Оценка перспектив на тантал и цезий в Калбинском районе», 1975 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
73	1:200 000	Казанцев М.М. и др.	Отчет по теме «Прогнозно-металлогенические карты на хромиты», 1970 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
78	1:50 000	Лопатников В.В. и др.	Отчет по теме «Структура и зональность пегматитовых полей Центральной Калбы», 1964 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
84	1:50 000	Ермоленко А.Е., Сенишин П.И. и др.	Отчет по теме «Прогнозно-металлогенические карты масштаба 1:50 000 (Центральная Калба)», 1977 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
Вся пл.	1:500 000	Дьячков Б.А. и др.	Отчет по теме «Обобщение материалов по редкометальному оруденению Калбы», 1981 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
115, 117	1:10 000	Колесник А.П. и др.	Отчет по теме «Оценка перспектив редкометальной рудоносности Калба-Нарымского плутона», 1981 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
134, 135	1:200 000 / 1:50 000	Кучуков Л.М. и др.	Отчет по теме «Глубинные критерии и перспективы черносланцевых толщ», 1984 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
142	1:10 000	Тупицин А.В. и др.	Отчет по теме «Прогнозирование танталового оруденения», 1984 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
145	1:200 000	Дьячков Б.А. и др.	Отчет по теме «Черносланцевые отложения Калбы и их рудоносность», 1985 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
151	1:200 000	Мысник А.М. и др.	Отчет по теме «Геология и перспективы рудоносности Рудного Алтая и Калбы», 1985 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
163	1:100 000	Шулыгин В.С. и др.	Отчет по теме «Рутилоносность толщ и магматических образований», 1989 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)

164	1:100 000	Жданова Л.Я. и др.	Отчет по теме «Палинологическое и микрофаунистическое обоснование легенд», 1991 г. (листы М-44-XXII, М-44-XXIII)
171-2	1:200 000	Дьячков Б.А. и др.	Отчет по теме «Прогнозно-металлогеническая карта-врезка листа М-44-XXII», 1997 г.
172-2	1:200 000	Дьячков Б.А. и др.	Отчет по теме «Перспективы золотоносности Калбы и Северного Призайсання», 1997 г.



Рисунок 2. Картограмма геологической изученности (съемка и геологическое доизучение)

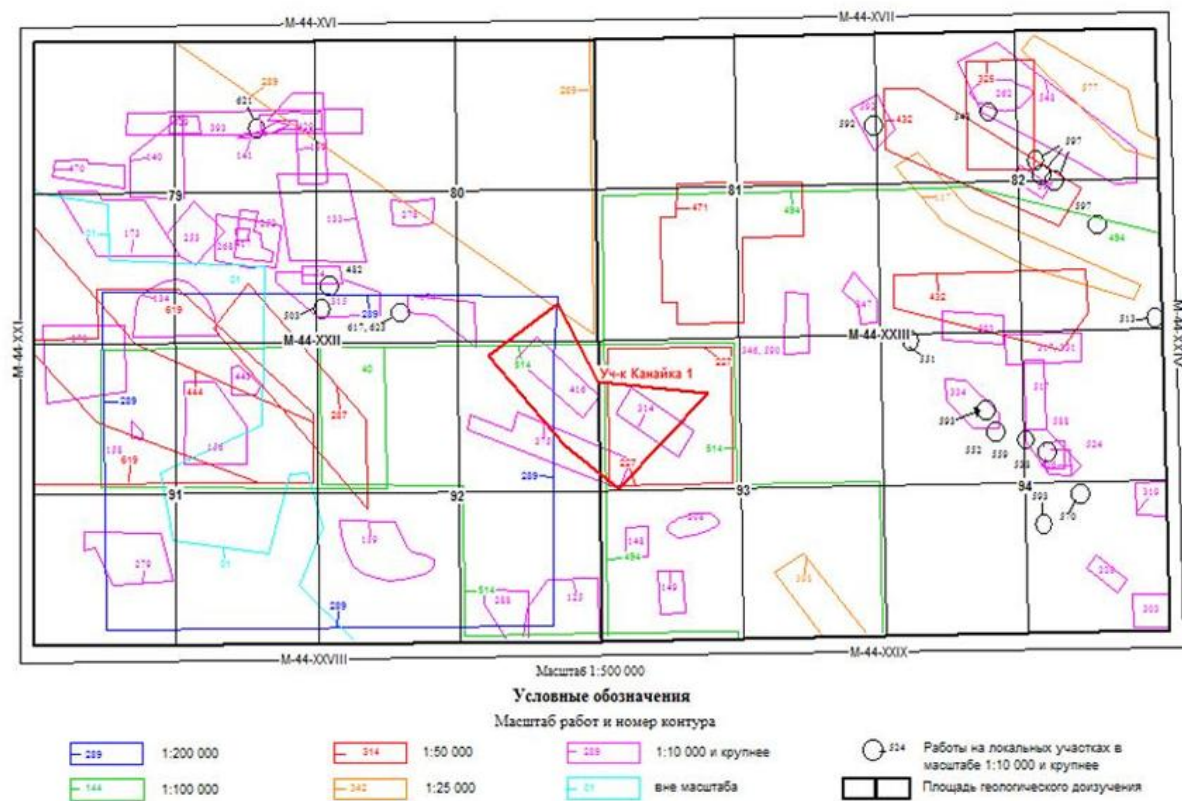


Рисунок 3. Картограмма геологической изученности (поиски)

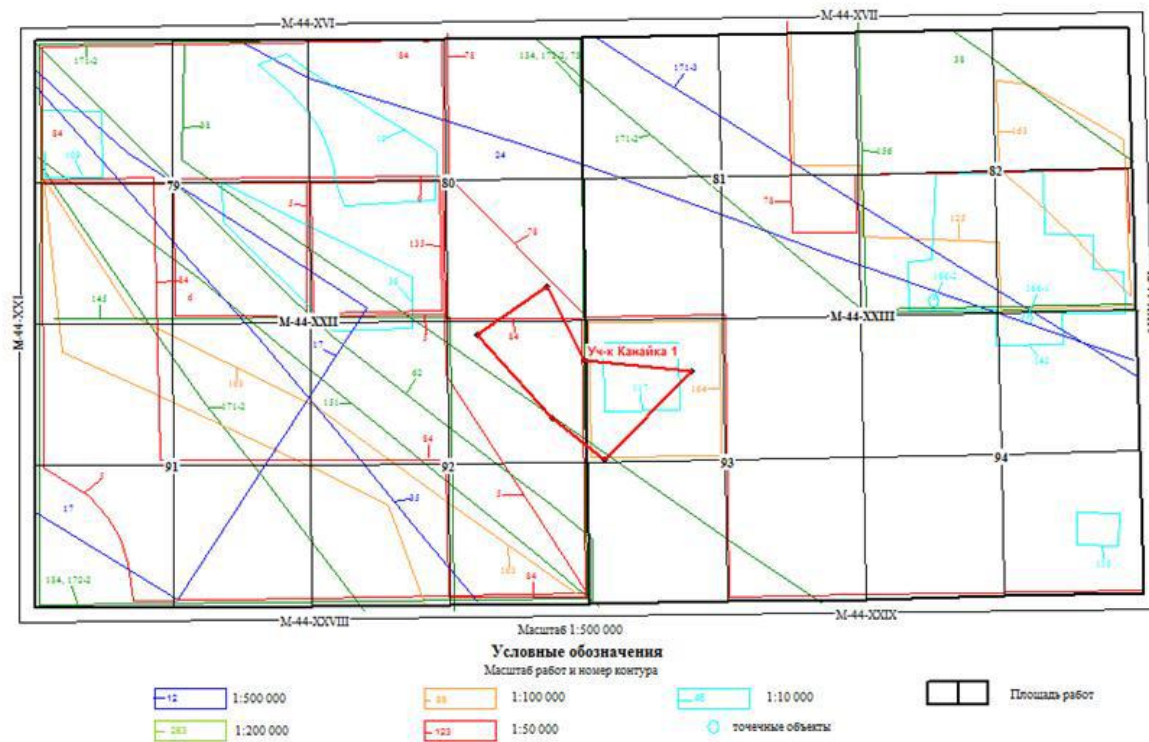


Рисунок 4. Картограмма геологической изученности (тематические исследования)

3.2. Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым участка разведки

Согласно схеме структурно-формационного районирования Зайсанской складчатой системы, район работ расположен в зоне сочленения Западно-Калбинской и Калба-Нарымской структурно-формационных зон. Граница между указанными зонами проводится по Теректинскому глубинному разлому, являющемуся одним из основных тектонических элементов региона.

Современные представления о стратиграфическом строении, магматизме и геологическом развитии территории основаны на материалах государственного геологического картирования масштаба 1:200 000 (ГДП-200), выполненного под руководством Н.В. Клепикова и др. (2008 г.). Указанные работы позволили уточнить стратиграфическую последовательность, литологический состав пород, особенности тектонического строения и проявления магматизма в пределах рассматриваемого района.

3.2.1 Стратиграфия

В пределах района работ преимущественно развиты терригенные литофицированные осадочные образования каменноугольного возраста, перекрытые с поверхности прерывистым чехлом рыхлых кайнозойских отложений.

В разрезе карбоновых образований выделяются следующие стратиграфические подразделения:

1. верхневизейские отложения – C_{1v2} ;
2. бурабайская свита – C_{1br} ;
3. даланкаринская свита – C_{1dk} ;
4. таубинская свита – C_{2tb} .

Кайнозойские образования представлены отложениями неогеновой (преимущественно павлодарская свита) и четвертичной систем.

Верхневизейские отложения (C_{1v2})

Верхневизейские отложения широко распространены в пределах Западно-Калбинской структурно-формационной зоны. На рассматриваемой территории крупные ксеногенные блоки верхневизейских известняков прослеживаются прерывистой полосой северо-западного простирания в юго-западной части площади работ. Наиболее крупные пластины рифогенных известняков имеют протяжённость 7–9 км и сопровождаются шлейфом более мелких олистостром и олистолитов.

Известняки образуют синформу с углами падения крыльев 55–60°. На контакте с известняками алевролиты и мелкозернистые песчаники подстилающей толщи преобразованы в хлоритовые сланцы, смятые в мелкие складки, переходящие в плейчатость. Поверхность контакта имеет падение на восток–юго-восток (под известняки). Вблизи контакта развиты

субпараллельные жилы железистых карбонат-силицитов. Известняки в зоне контакта рассланцованы и интенсивно мраморизованы. Контакт известняков с алевролитами тектонический.

Рифогенные известняки представлены массивными мраморизованными породами. Местами они чередуются с пачками тонкослоистых известняков, содержащих тонкие прослои (доли сантиметра) серицито-глинистых сланцев. На прилегающих территориях максимальная мощность рифовых известняков отмечается в урочище Муздыбастау и достигает 480 м.

Органогенные известняки сложены обломками скелетных остатков фауны неправильной и округлой формы, выполненных монокристаллами кальцита, реже мелкозернистым кальцитом.

Пелитоморфные известняки представлены агрегатами неправильных изометричных зёрен кальцита размером 0,01–0,8 мм с небольшим количеством зёрен кварца. Материал распределён неравномерно, местами отмечаются участки сланцеватой текстуры.

Бурабайская свита (C_{1br})

Отложения бурабайской свиты составляют значительную часть Калба-Нарымской структурно-формационной зоны. В пределах участка работ они развиты преимущественно в северо-восточной части территории.

Свита представлена средне- и мелкозернистыми полимиктовыми и вулканомиктовыми песчаниками серого, зеленовато-серого и буровато-серого цвета, а также глинистыми алевролитами серых и тёмно-серых оттенков, реже зеленовато-серых.

Полимиктовые песчаники имеют мелко- и среднезернистую структуру, характеризуются параллельной и сланцеватой текстурой. Вулканомиктовые песчаники обладают реликтовой алевропсаммитовой структурой и криптозернистым цементом. Алевролиты характеризуются алевропелитовой структурой и сланцеватой текстурой. Среди зёрен алевролитовой размерности присутствуют кварц, плагиоклаз, а также обломки эффузивных пород среднего состава.

Даланкаринская свита (C_{1dk})

Отложения даланкаринской свиты широко распространены в Западно-Калбинской структурной зоне. Наиболее интенсивное развитие они имеют в полосе между Западно-Калбинским и Теректинским разломами. В пределах площади Канайка-1 свита широко обнажается преимущественно в центральной части территории.

Характерной литологической особенностью свиты является преобладание граувакковых песчаников голубовато-серого, серого и пепельно-серого цвета, часто имеющих сливной облик. Они переслаиваются с подчинённым количеством зеленовато-серых и тёмно-серых полимиктовых песчаников, чёрных алевропесчаников и углисто-глинистых алевролитов.

В разрезе отмечаются горизонты граувакковых песчаников с включениями окатанных и полуокатанных обломков алевролитов,

известковистыми конкрециями и вулканическими бомбами. Для массивных песчаников свиты характерна шаровая отдельность.

Граувакковые песчаники имеют массивную текстуру и варьируют от мелко- до средне- и крупнозернистых разновидностей. Полимиктовые песчаники тёмно-серого до чёрного цвета характеризуются средне- и мелкозернистой структурой и серицитовым, иногда углисто-серицитовым цементом. В их составе преобладают слабоокатанные обломки углистых микросланцев, углистых алевролитов и алевропелитолитов. Реже встречаются обломки андезитов, дацитов и кислых интрузивных пород.

Алевропесчаники чёрного цвета обладают алевропсаммитовой структурой и полосчато-сланцеватой текстурой. Алевролиты имеют тёмно-серую или чёрную окраску, сланцеватую или слоистую текстуру и псаммито-алевритовую структуру; породы часто хлоритизированы и серицитизированы.

Отложения даланкаринской свиты на смежных территориях согласно залегают на породах бурабайской свиты и несогласно перекрываются породами таубинской свиты (скрытое несогласие).

Таубинская свита (C₂tb)

Отложения таубинской свиты занимают значительные площади в пределах Западно-Калбинской структурной зоны. В пределах площади Канайка-1 они установлены преимущественно в её осевой части, где образуют вытянутые в северо-западном направлении прерывистые мультисланцевые структуры.

В составе свиты развиты полимиктовые, вулканомиктовые, олигомиктовые и граувакковые песчаники различной зернистости (чаще мелко- и среднезернистые), алевропесчаники, глинистые и углисто-глинистые алевролиты, местами переходящие в сланцы. Породы образуют сложные чередования отдельных горизонтов и пачек. Реже встречаются гравелиты и конгломераты.

Полимиктовые песчаники характеризуются псаммитовой структурой и беспорядочной текстурой. Обломочный материал представлен разнообразными по составу и размеру (0,1–1,3 мм) фрагментами, среди которых отмечаются кремнистые породы, иногда содержащие реликты радиолярий.

Известковистые песчаники обладают псаммитовой структурой и мелкогранобластовым цементом, имеют массивную текстуру. Обломочный материал представлен эффузивами умеренно-кислого состава и плагиоклазами.

Алевропесчаники характеризуются алевропсаммитовой структурой и слоисто-сланцеватой текстурой.

Кайнозойские отложения

Отложения кайнозойского возраста развиты по всей территории района работ, однако площадь их распространения относительно ограничена. Они выполняют ущелья, лощины и межгорные впадины, образуют маломощный

покров на пологих склонах гор и холмов. Наиболее значительные накопления отмечаются по бортам и в долинах рек Канайка и Уланка.

Кайнозойские отложения относятся к континентальным формациям и отражают платформенный этап развития региона. Наиболее древними являются плиоценовые осадки павлодарской свиты ($N_1^3-N_2^1pv$), наиболее молодыми — четвертичные отложения плейстоцена и голоцена.

Павлодарская свита

Отложения павлодарской свиты широко распространены в пределах района работ. На дневной поверхности они картируются по берегам рек и в глубоких промоинах, а также вскрываются картировочными скважинами в пониженных участках рельефа под четвертичными отложениями.

Свита сложена преимущественно красно-бурыми и коричневатобурыми гипсоносными глинами, часто содержащими примесь грубообломочного неокатанного материала (дресвы). В нижней части разреза иногда отмечаются горизонты полимиктовых песков. Мощность свиты варьирует от нескольких метров до первых десятков метров. Максимальная мощность (до 55 м) вскрыта гидрогеологическими скважинами в районе пос. Каменка и МТФ Актобе (лист М-44-XXII).

Четвертичные отложения

Четвертичные образования широко распространены в районе и залегают на размытых неогеновых отложениях. Об этом свидетельствуют прослои плейстоценовых песков с перемытыми конкрециями глин павлодарской свиты.

Осадки накапливались в долинах рек и ручьёв, озёрах, оврагах и логах. Формирование четвертичных отложений происходило в условиях похолодания климата и некоторого повышения влажности по сравнению с плиоценовым временем, что отражается в изменении окраски пород от красно-бурых глин павлодарской свиты к серым оттенкам плейстоценовых суглинков.

По генезису четвертичные отложения относятся преимущественно к озёрно-пролювиальным образованиям. Переносимый водными потоками материал концентрировался в зонах аккумуляции, где подвергался гипергенным преобразованиям.

Отложения представлены плейстоценовыми светло- и грязно-бурыми глинами, вверх по разрезу переходящими в жёлтые и серые суглинки.

Голоценовые образования представлены аллювиальными отложениями, сложенными хорошо окатанными галечниками и песками. Среди песчано-галечных отложений встречаются линзы озёрно-пролювиальных илов пепельно-серого цвета.

Современные образования русел рек, пойм, котловин и логов представлены супесями, песками и галечниками. Мощность современных элювиально-делювиальных и делювиально-пролювиальных отложений обычно не превышает 2 м.

3.2.2 Интрузивные образования

На дневной поверхности в пределах площади Канайка-1 интрузивные образования развиты ограниченно и приурочены преимущественно к северо-западной и юго-восточной частям территории, где они представлены отдельными штоками и дайками плагиогранитов и кварцевых порфиров, относимых к кунушскому комплексу.

На смежных территориях интрузивные образования распространены значительно шире и представлены породами следующих интрузивных комплексов:

- бижанского габбро-норит-диорит-диабазового комплекса (v, σ, β, C_2-3b);
- кунушского гранодиорит-плагиогранитового комплекса ($\gamma\delta, p\gamma C_3-P_1 ku$);
- калбинского гранодиорит-гранитового комплекса (γP);
- дельбегетейского граносиенит-гранитового комплекса ($\epsilon\gamma, \gamma P_2 db$);
- монастырского лейкогранитового комплекса ($\gamma, l\gamma, p\gamma, \alpha\gamma, \alpha, p, P_2 m$);
- семипалатинского комплекса габброидов ($v, \delta, \epsilon v, J_s$).

Бижанский комплекс (v, σ, β, C_2-3b)

В пределах рассматриваемой территории бижанский комплекс представлен Бижанским массивом, расположенным в районе горы Керегетас. Массив имеет изометричную форму, несколько вытянутую в меридиональном направлении, и площадь около 0,55 км². Контакты массива неровные, заливообразные, с крутым падением.

Интрузия сложена неравномернозернистыми, реже порфировидными габбро, габбро-эссекситами и монцодиоритами. Переходы между литологическими разновидностями постепенные. Массив рассечён дайками северо-западного и меридионального направления, вероятно относящимися к семипалатинскому комплексу. По данным Е.М. Юрченкова (1986 г.) массив Бижан отнесён к нижнетриасовому интрузивному комплексу.

Кунушский комплекс ($\gamma\delta, p\gamma C_3-P_1 ku$)

Кунушский комплекс объединяет интрузии гипабиссального облика кислого состава, распространённые в пределах Западно-Калбинской структурной зоны в виде полосы северо-западного простиранья, прилегающей к Западно-Калбинскому разлому.

Интрузии формируют небольшие штокообразные тела, а также многочисленные дайки и жилы. Их размещение контролируется разломами северо-западного и северо-восточного направлений, а также узлами их пересечения. Многие дайки приурочены к зонам межслоевых срывов в складчатых структурах.

Основная масса даек сложена плагиогранит-порфирами, гранодиорит-порфирами и гранит-порфирами. Дайковые тела имеют преимущественно прямолинейную плитообразную форму. Их мощность составляет первые

метры, иногда достигая 20–50 м, при протяжённости 0,5–4 км. Падение даек, как правило, крутое — 70–90°.

Гранодиориты комплекса имеют гипидиоморфнозернистую структуру. Плагiogранит-порфиры характеризуются порфировой структурой с фенокристаллами плагноклаза и кварца размером 1–3 мм. Основная масса имеет фельзитовую структуру и кварц-полевошпатовый состав, часто содержит серицит и мусковит. Гранодиорит-порфиры отличаются хорошо выраженной порфировой структурой с фенокристаллами плагноклаза размером 0,8–2 мм. Основная масса микрогранитовая, интенсивно серицитизированная и содержит вкрапленность рудных минералов.

Калбинский гранодиорит-гранитовый комплекс (γP)

Интрузии калбинского типа распространены ограниченно и представлены небольшими штоками изометричной или вытянутой формы с извилистыми контактами и апофизами, переходящими во вмещающие породы в виде жильных тел.

К юго-востоку от г. Бука субпараллельно Западно-Калбинскому разлому в его юго-западном крыле развиты небольшие штокверковые тела в районе гор Уйтас и Кара-Чоко. Их размеры обычно не превышают 1–2 км в поперечнике.

Породы комплекса представлены гранодиоритами, биотит-амфиболовыми и биотитовыми гранитами, лейкогранитами и гранит-порфирами.

Гранодиориты имеют гипидиоморфнозернистую структуру с размером зёрен 0,5–2 мм. Минеральный состав представлен плагноклазом (около 55 %), кварцем (20 %), роговой обманкой (15 %), калиевым полевым шпатом (10 %) и биотитом. Породы часто серицитизированы, хлоритизированы и карбонатизированы.

Гранит-порфиры характеризуются порфировой структурой. Фенокристаллы представлены калиевым полевым шпатом, кварцем и плагноклазом. Основная масса кварц-полевошпатовая, иногда с микропегматитовой структурой.

Дельбегетейский граносиенит-гранитовый комплекс ($\epsilon\gamma$, γP_{2db})

Комплекс представлен крупным Дельбегетейским массивом площадью около 100 км², расположенным в северо-западной части района работ. На эрозионном срезе массив имеет изометричную форму диаметром около 20 км.

Граниты массива прорывают отложения таубинской и буконьской свит среднего карбона. Породы представлены мелко-, средне- и крупнозернистыми порфировидными биотитовыми и лейкократовыми гранитами.

Жильная серия включает гранит-порфиры, гранофиры, аплиты и кварцевые порфиры. Большинство даек имеет северо-западное простирание и прослеживается во вмещающих породах на значительном расстоянии от массива.

Семипалатинский комплекс габброидов ($v, \delta, \varepsilon v, J_s$)

Семипалатинский комплекс представлен преимущественно дайковыми телами повышенной намагниченности и щелочности. В пределах рассматриваемой территории они приурочены к зоне, расположенной к юго-востоку от Дельбегетейского массива.

Мощность даек составляет от первых метров до 7–10 м, протяжённость — от сотен метров до 2–3 км. Форма тел линзовидная или плитообразная. Большинство даек имеет крутое падение или наклонено под углом до 70° на юго-запад или северо-восток.

Дайки представлены преимущественно диабазовыми порфиритами, реже диоритовыми порфиритами. Среди диабазов выделяются амфиболовые слабомагнитные разновидности нормальной щелочности и пироксеновые магнитные субщелочные разновидности.

Монастырский лейкогранитовый комплекс ($\gamma, l\gamma, p\gamma, \alpha\gamma, \alpha, p, P_2m$)

На рассматриваемой территории комплекс представлен Монастырским массивом площадью около 360 км². Массив имеет округлую форму с плавно извилистыми контурами и залегает среди осадков бурабайской свиты.

Породы комплекса представлены биотитовыми, реже двуслюдяными гранитами, лейкогранитами и аляскитами. Для них характерны порфировидная структура и крупно- до гигантозернистая текстура.

С комплексом пространственно связаны многочисленные жилы аплитовых гранитов, плагиогранитов, аплитов, пегматитов (в том числе хрусталеносных) и кварцевые жилы.

3.2.3 Тектоника

Тектонические процессы в пределах площади Канайка-1 проявились в формировании пликативных структур и разрывных нарушений.

Среди пликативных структур наиболее характерны напряжённые линейные складки различных порядков, широко развитые в терригенных отложениях карбона. Простираание осей складок, как правило, северо-западное ($320\text{--}330^\circ$). Падение осей варьирует от субвертикального до $50\text{--}80^\circ$, преимущественно в северо-западном направлении. Крылья складок имеют крутые углы падения — от 50 до 90° , нередко наблюдается их запрокидывание в юго-западном направлении.

Размеры складок изменяются в широких пределах: их протяжённость составляет от первых сотен метров до 10 км и более, при размахе крыльев от десятков метров до первых километров. Крылья складок часто осложнены разрывными нарушениями, флексурами и складками более высоких порядков, вплоть до пloyчатости.

Разрывные нарушения в пределах площади представлены разломами различных порядков, являющимися оперяющими структурами Западно-Калбинского и Теректинского разломов. Указанные региональные разломы расположены за пределами площади работ и прослеживаются на смежных

территориях в северо-западном направлении на сотни километров, выходя за пределы Республики Казахстан.

Разломы уверенно фиксируются по данным аэро- и космических снимков, а также в магнитном поле в виде выраженных линейных аномалий и градиентов поля ΔT с преимущественно отрицательными значениями. Они интерпретируются как зоны растяжения, сопровождающиеся правосторонними сдвиговыми перемещениями без значительных вертикальных смещений. Данная интерпретация подтверждается ориентировкой поперечных складок, развитых в зоне влияния Западно-Калбинского разлома (Юрченков, 1986).

С зоной Западно-Калбинского разлома связано размещение ряда кварцево-жильных золоторудных месторождений (Октябрьский, Казан-Чункур, Шиили и др.). Теректинский разлом, в свою очередь, является тектонической границей между Западно-Калбинской и Калба-Нарымской геолого-структурными зонами.

По данным гравиразведки разломы заложены в относительно однородной по плотностным свойствам среде. В магнитном поле они выражены, в частности в юго-восточной части, как граница перехода от отрицательных значений магнитного поля к нейтральным или слабо отрицательным. В пределах разломных зон спорадически фиксируются локальные линейные магнитные аномалии.

Оперяющие разломы различных порядков хорошо проявлены в пределах района работ и представлены тремя основными типами разрывных структур: структурами отрыва, сжатия и тангенциального скольжения.

Разрывные структуры отрыва, как правило, ориентированы субпараллельно региональным Западно-Калбинскому и Теректинскому разломам. Вдоль них прослеживаются магнитные аномалии с отрицательными значениями поля. Структуры отрыва первого порядка обычно ограничивают Канайский блок, представляющий собой горстообразное поднятие, характеризующееся пониженными значениями магнитного поля. В его пределах наблюдается наибольшее развитие кварцевых жил и пропилитизированных зон с многочисленными кварцевыми прожилками, которые, по всей вероятности, представляют собой трещины отрыва, залеченные метасоматическими процессами в условиях декомпрессии.

Разрывные структуры сжатия ориентированы преимущественно перпендикулярно структурам отрыва. По этим нарушениям Канайский блок расчленён на ряд более мелких субблоков, смещённых относительно друг друга, в том числе по вертикали. Чередование и взаимное смещение субблоков подтверждается изменением знака магнитного поля, а также приуроченностью золоторудной минерализации к зонам с отрицательными значениями магнитного поля, в частности на участках Восточный и Юго-Восточный.

Разрывные структуры тангенциального скольжения обусловили горизонтальные смещения субблоков вдоль трещин, ориентированных под острым углом к основным разрывным структурам отрыва.

3.2.4 Геоморфология

Геоморфологическое строение района работ и прилегающих территорий определяется преобладающим развитием денудационной равнины Казахского мелкосопочника, общий фон которой осложнён отдельными островными участками низкогорного рельефа. К числу таких форм относятся массивы гор Дельбегетей (730 м), Койсары (771 м), а также возвышенные участки водораздельной зоны Калбинского хребта — горы Джувантобе (793 м) и Акбиик (845 м).

Развитие низко- и среднегорного рельефа приурочено преимущественно к восточной и юго-восточной частям района. Здесь, на северных склонах Калбинского хребта, сформирован среднегорный рельеф с относительными превышениями порядка 300–600 м. Абсолютные отметки низкогорных форм изменяются в пределах 600–1200 м при относительных превышениях 150–500 м.

Горный рельеф характеризуется интенсивным расчленением, крутыми склонами логов и ущелий, наличием скалистых и гребневидных вершин. Он хорошо дешифрируется на аэро- и космических снимках. На склонах широко развиты осыпные процессы, у подножий формируются шлейфы и конусы выноса различной мощности и протяжённости.

Своеобразие рельефа северной части площади определяется развитием форм выветривания гранитов. Здесь встречаются останцовые возвышенности «монастырского» типа — изолированные крутосклонные формы, возвышающиеся над окружающим мелкосопочником на высоту до 500 м (максимальная отметка — г. Айыртау, 1003 м). Широко распространены скалистые гребни и плитоподобные поверхности типа «койтас», характерные для Койсаринского гранитного массива.

Элементы горного и мелкосопочного рельефа пересекаются долинами рек, морфология и ориентировка которых в значительной степени контролируются новейшими тектоническими движениями и структурными особенностями района.

Основная часть территории характеризуется мелкосопочным рельефом с абсолютными высотами отдельных вершин 400–600 м и относительными превышениями до 50–150 м. Отдельные сопки и холмы, преимущественно округлой формы с пологими склонами, часто объединяются в гряды северо-западного простирания, соответствующие направлению основных тектонических структур. Данный рельеф расчленён долинами рек Канайка и Уланка, в верховьях которых расположена площадь работ.

С учётом морфогенетических и возрастных особенностей в пределах исследуемой территории выделяются следующие основные типы рельефа: денудационный донеогеновый, эрозионно-денудационно-тектонический неоген–нижнечетвертичный и эрозионно-аккумулятивный среднечетвертичный–современный.

1. Денудационный донеогеновый рельеф

Данный тип рельефа представлен остаточными поверхностями выравнивания (пенепленами), сформированными в условиях относительного тектонического покоя. Его отдельные реликтовые участки сохраняются на водораздельных пространствах. Формирование денудационной равнины относится к донеогеновому времени, что подтверждается последующим развитием глубоких речных долин в неогене и активизацией тектонических движений в четвертичный период (Шаталов).

В восточной части района древние поверхности выравнивания приурочены к наиболее высоким уровням Калбинского хребта и представлены узкими изолированными участками среди расчленённого низко- и среднегорного рельефа. Они развиты на высотах 800–1100 м, при относительных превышениях 100–200 м и крутизне склонов 5–10°.

Плоскохолмистый и увалистый рельеф, сформированный на гранитах, широко развит в северной части района на высотах 400–600 м. Характерной особенностью является наличие причудливых форм выветривания, свидетельствующих о существовании в прошлом более расчленённого горного рельефа. Останцовые формы возвышаются над окружающей поверхностью на 200–300 м.

Холмисто-грибовый рельеф приурочен к Койтасскому гранитному массиву. В пределах массива широко развиты жилы кислого и основного состава, ориентированные в северо-западном направлении и обладающие большей устойчивостью к разрушению, чем вмещающие породы. В результате они выражены в рельефе в виде вытянутых грибов. Относительные превышения составляют 20–30 м, абсолютные отметки — 400–450 м.

Мелкохолмистый пологоувалистый рельеф, фиксируемый неогеновыми глинами и галечниками, распространён в западной и центральной частях района. Он представлен сочетанием невысоких холмов (до 40 м), широких понижений и ложбин, частично заполненных неогеновыми отложениями.

2. Эрозионно-денудационно-тектонический рельеф

Формирование данного типа рельефа связано с альпийским этапом тектонических движений. В зависимости от интенсивности поднятия и степени расчленённости выделяются различные морфологические разновидности.

Грядовый и холмисто-грядовый рельефы занимают значительные площади в центральной и восточной частях района. Они сформированы на породах различного состава и возраста и представляют переходные формы от низкогорного к увалисто-холмистому рельефу. Характерной особенностью является ориентировка гряд в соответствии с простиранием основных геологических структур.

Относительные превышения составляют 30–140 м, наиболее часто 50–80 м. Вершины гряд имеют сглаженную форму, уклоны склонов составляют 20–50°. Высокие гряды нередко обладают ступенчатым строением. Межгрядовые понижения имеют ограниченную ширину, сильно расчленены

боковыми ответвлениями и характеризуются корытообразным или V-образным поперечным профилем. Абсолютные отметки составляют 400–600 м. Формирование данного рельефа обусловлено сочетанием процессов линейной эрозии и плоскостного смыва.

Увалисто-холмистый рельеф развит менее широко и приурочен преимущественно к северо-западной и северной частям района, где распространены песчано-сланцевые отложения карбона. Он характеризуется мягкими очертаниями форм, плавными переходами между элементами рельефа и широкими понижениями, заполненными рыхлыми кайнозойскими отложениями. Относительные превышения составляют 50–80 м, абсолютные отметки достигают 500 м.

3. Эрозионно-аккумулятивный среднечетвертичный–современный рельеф

Данный тип рельефа развит преимущественно в долинах рек и представлен обширными эрозионно-аккумулятивными равнинами. Его формирование связано с накоплением аллювиальных, аллювиально-делювиальных и делювиально-пролювиальных отложений в пониженных участках рельефа.

Основным фактором рельефообразования является плоскостная денудация, интенсивность которой в настоящее время снижается, что подтверждается наличием делювиального покрова и небольшой крутизной склонов (10–20°).

Пологоувалистые слабонаклонные равнины широко развиты вдоль речных долин и характеризуются относительными превышениями от 5–10 до 50 м. Для них характерны плавные очертания и наличие пролювиально-делювиальных шлейфов, формирующихся у подножий склонов. Эти образования сложены несортированным материалом и служат переходной зоной между мелкосопочником и аккумулятивными равнинами.

Аллювиальный современный и верхнечетвертичный рельеф приурочен к долинам рек и их притоков. Он представлен поймами и надпойменными террасами различной ширины — от нескольких метров до первых километров. Поймы хорошо выражены, их ширина обычно составляет 10–100 м, редко достигая 150–200 м. Высота уступа поймы над урезом воды, как правило, составляет 0,5–1 м.

Речные долины в горных участках характеризуются значительной глубиной вреза, слабой террасированностью и часто имеют V-образный поперечный профиль. Высота террас варьирует от 4–6 до 10–15 м. Морфология долин определяется как неотектоническими движениями, так и особенностями древнего рельефа.

Разнообразие геологического строения и условий формирования обусловило различное количество террасовых уровней, неодинаковую глубину вреза русел и разнообразие форм долин. В большинстве случаев террасы имеют локальное распространение и небольшие размеры, вследствие чего в обзорном масштабе они объединяются с поймами и долинами рек.

3.2.5 Полезные ископаемые

Металлогеническая специализация района и участка Канайка-1 имеет выраженный золоторудный профиль, что обусловлено его положением в пределах юго-восточного фланга Бакырчикского золоторудного района Западно-Калбинского золотого пояса Большого Алтая. Данный пояс является одним из наиболее перспективных золотоносных регионов Восточного Казахстана, характеризующимся широким развитием золото-кварцевых и золото-сульфидных формаций, а также разнообразием генетических типов оруденения.

Участок Канайка-1 рассматривается как один из перспективных объектов в пределах Бакырчикского золоторудного района, где известны многочисленные месторождения и рудопроявления, объединённые в Канайский и Казаншункурский рудные узлы. Наличие развитой рудной инфраструктуры и установленных золоторудных зон свидетельствует о высокой степени геологической изученности территории и значительном потенциале прироста запасов.

Список месторождений и рудопроявлений золота участка Канайка-1, подлежащих дальнейшему изучению и вовлечению в геологоразведочные работы с целью наращивания запасов категорий C1 и C2, приведён в таблице 5. В пределах участка на текущий момент установлены 4 месторождения и 15 рудопроявлений золота различной степени изученности и промышленной значимости.

Первичные руды ряда золотопроявлений участка Канайка-1 относятся к категории упорных. Золото в них преимущественно связано с сульфидными минералами (пирит, арсенопирит), локализованными в углеродистых толщах. Такие руды требуют применения специальных технологий переработки (например, окисление, автоклавирование или биоокисление). Вместе с тем, в пределах многих сульфидных объектов установлены зоны выветривания (сапролиты), содержащие окисленные руды, которые характеризуются более благоприятными условиями извлечения золота, в том числе методом кучного выщелачивания, что существенно повышает их промышленную ценность.

К числу наиболее значимых объектов относится месторождение Канайское, а также ряд сопряжённых зон и проявлений: Высотная, Егинбулак, Восточная и другие, относящиеся к золото-кварцевой формации. Для данных объектов характерно развитие кварцевых жил и прожилково-вкраплённой минерализации, контролируемой тектоническими нарушениями северо-западного простирания.

Россыпные проявления (Канайка, Жолгуты, Уланка) в советский период систематически не изучались. Их разработка осуществлялась преимущественно старательским способом в дореволюционный период и в ограниченных масштабах. По имеющимся данным, суммарная добыча россыпного золота в пределах участка составила 191,277 кг. Это свидетельствует о наличии устойчивых источников россыпного питания и

необходимости их детального переизучения с применением современных методов.

В пределах участка выявлены аномальные геохимические поля (АГП), среди которых наибольший интерес представляют АГП-15 и АГП-17, отличающиеся значительными размерами, сложной морфологией и устойчивыми геохимическими аномалиями золота.

АГП-15 расположено в центральной части участка, имеет сложную форму и вытянуто в северо-западном направлении, его размеры составляют около $11,6 \times 3,2$ км. Поле приурочено к породам даланкаринской свиты нижнего карбона, представленным алевролитом-песчаниковой толщей. Геологический контроль оруденения осуществляется системой разломов северо-западного и северо-восточного направлений. В пределах АГП-15 выделяется двенадцать монометальных ореолов золота и один комплексный ореол. Семь ореолов характеризуются высокой интенсивностью и имеют размеры от 0,1 до 0,5 км², два — средней, и три — низкой интенсивности (0,2–0,6 км²). Комплексный ореол золото-мышьяковистого состава имеет низкую интенсивность и площадь около 0,8 км². По всей площади поля фиксируются точечные аномалии золота с содержанием от 0,01–0,09 до 0,1–0,9 г/т. Наиболее интенсивные ореолы локализуются в пределах участка Восточный и пространственно связаны с месторождением Канайское, зонами Егинбулак, Жолгуты, а также рудопрооявлениями Восточная Канайка и Кожабек.

АГП-17 приурочено к южной части планшета М-44-XXII, имеет юго-западное простирание, относительно простую форму и размеры около $2,4 \times 0,8$ км. Оно также связано с породами даланкаринской свиты нижнего карбона и представлено комплексным золото-мышьяковистым ореолом низкой интенсивности. Геохимическая аномалия приурочена к рудопрооявлению Шиили Восточное и контролируется зонами гидротермального изменения пород, включая прокварцевание, ожелезнение, рассланцевание, дробление и интенсивную трещиноватость.

Вещественный состав зон гидротермального изменения в пределах участка в целом однороден. Породы подвергнуты карбонатизации, окварцеванию и сульфидизации различной степени интенсивности. Золотоносная минерализация связана преимущественно с кварцевыми жилами и прожилками, формирующимися в условиях тектонической активизации и циркуляции гидротермальных растворов.

В пределах участка Канайка-1 выделяются три локальных перспективных участка, характеризующихся развитием метасоматически изменённых пород, наличием устойчивых геохимических аномалий и проявлений золоторудной минерализации. Эти участки являются приоритетными для проведения дальнейших поисково-оценочных и разведочных работ, направленных на выявление новых рудных тел и уточнение параметров уже известных объектов.

Таким образом, участок Канайка-1 характеризуется благоприятными геолого-структурными условиями для формирования золоторудной минерализации, наличием как первичных, так и россыпных источников

золота, а также значительным потенциалом прироста запасов, что обосновывает необходимость проведения дальнейших комплексных геологоразведочных работ.

Список месторождений и рудопроявлений золота участка Канайка-1

Таблица 5

№ п/п	Рудный узел	Участок / рудное поле	месторождение, рудопроявление	Наименование	Масштаб оруденения	Прогнозируемый масштаб
1	Канайский рудный узел	Канайка 1	рудопроявление	Восточный Бурсак	—	мелкое
2			рудопроявление	Зона Высотная	—	мелкое
3			месторождение	Канайка (жилы Москвинская, Октябрьская, Золотая Ложка, Казах, Чапаевская, Граничная)	мелкое	мелкое
4			рудопроявление	Зона Кожабек	—	мелкое
5			рудопроявление	Зона Томен	—	мелкое
6			рудопроявление	Зона Жолгуты	—	мелкое
7			рудопроявление	Зона Егинбулак	—	мелкое
8			рудопроявление	Восточная Канайка	—	мелкое
9			рудопроявление	Зона Уштобе	—	мелкое
10			рудопроявление	Зона Жолгуты	—	мелкое
11			рудопроявление	Селинское	—	мелкое
12			рудопроявление	Акшокры	—	мелкое
13			рудопроявление	Зона Рубановская	—	мелкое
14			рудопроявление	Зона Куржира	—	мелкое
15			рудопроявление	Юго-Восточное	—	мелкое
16			россыпь	Канайская	мелкое	мелкое
17			россыпь	Жолгуты	мелкое	мелкое
18			россыпь	Уланская	мелкое	мелкое
19			рудопроявление	Зоны Центральная I и Центральная II	—	мелкое

Примечание: принятая масштабность золотого оруденения: до 5 т – мелкое, 5-50 т – среднее, больше 50 т – крупное, больше 500 т – уникальное

3.3 Прогнозные ресурсы и полезные ископаемые по соответствующим категориям

По результатам предшествующих работ и данным предыдущих исследователей прогнозные ресурсы участка Канайка-1 составляют 20,5 т, в т.ч. россыпного золота 5 т (таблица 6).

Таблица 6

№	Объект	Источник	Краткая характеристика	Ресурсы, т
1	Месторождение Канайка	Караваев, 1982 г.	Золото-кварцевые жилы и золото-сульфидные зоны	3,3
2	Участок Жартасский	Крюков, 1961 г.	Зоны пиритизации	0,5
3	Жила Богатая	Юрченков, 1986 г.	Золото-кварцевая жила, длина 700 м	1,4
4	Зона Егинбулак	Караваев, 1980 г.	Зоны окварцевания, карбонатизации и серицитизации с серией кварцевых жил	0,4
5	Зона Жолгуты	Караваев, 1980 г.	Пирит-арсенопиритовая минерализация с сетью кварцевых прожилков и жил (Au до 25 г/т)	3,0
6	Зона Томен	Караваев, 1980 г.	Пирит-арсенопиритовая минерализация (Au до 4,4 г/т)	1,5
7	Зона Кожабек	Дьячков, 1998 г.	Зоны золото-сульфидной минерализации	0,6
8	Зона Восточная Канайка	Караваев, 1980 г.	Зоны золото-сульфидной минерализации	0,7
9	Зона Уштобе	Караваев, 1980 г.	Зоны золото-сульфидной минерализации	0,4
10	Зона Шиили Восточное (Чиили-2)	Дьячков, 1998 г.	Зоны золото-сульфидной минерализации	0,4
11	Зона Жантура	Костюк, 1948 г.; Лопатников, 1989 г.	Кварцево-жильное поле	0,5
12	Зона Селинская	Стасенко, 2008 г.	Содержание золота до 10 г/т	2,0
13	Зона Баурсак	Кудрявцев, 1970 г.; Лопатников, 1989 г.	Золото в дайке гранит-порфиров	0,3
14	Зона Кобай	Кудрявцев, 1970 г.; Лопатников, 1989 г.	Дайка кварцевых порфиров	0,3
15	Зона Акшоки	Костюк, 1948 г.;	Кварцевая жила	0,2

		Лопатников, 1989 г.		
16	Россыпь Канайка	Попова, 1960 г.	Долинная россыпь	3,0
17	Россыпь верховьев р. Уланки	Лопатников, 1989 г.	Долинная, протяжённость 1,5 км	2,0

Сведения о добыче золота на приисках участка Канайка-1 в дореволюционный период свидетельствуют о преимущественном развитии россыпной добычи. Всего было отработано 9 приисков, из которых 7 — россыпные и 2 — рудные. Общий объём добычи составил 220,536 кг золота, в том числе россыпного — 191,277 кг. Наиболее значительная добыча получена на Николаевском (64,312 кг), Александровском (35,232 кг) и Ильинском (34,172 кг) приисках. Рудные объекты (Золотая Ложка и Владимир) характеризуются значительно более высокими содержаниями золота (до 42,2 г/т) по сравнению с россыпями.

3.3.1 Перспективные участки

Участок Восточный

Участок Восточный приурочен к тектоническому клину, сложенному преимущественно песчаниками даланкаринской свиты нижнего карбона. В пределах участка широко развиты зоны гидротермально-метасоматических изменений пород, представленные окварцеванием, лимонитизацией, карбонатизацией и сульфидизацией. С указанными зонами пространственно связаны рудопроявления Куржира, Томен, Жолгуты, Егинбулак, Канайская, вмещающая одноимённое месторождение золота, а также многочисленные пункты минерализации.

Содержание золота в пределах рудопроявлений варьирует и достигает 1,4–3,6 г/т, что свидетельствует о промышленной значимости выявленных объектов. Участок характеризуется развитием золото-мышьяковистого геохимического ореола АГП-15 и в целом отличается высокой степенью золотоносности. В пределах участка ранее отрабатывались шесть золото-кварцевых жил месторождения Канайское, что дополнительно подтверждает его перспективность.

Прогнозные ресурсы участка до глубины 100 м оцениваются по категории Р1 в количестве 3,3 т золота, что позволяет рассматривать его как приоритетный объект для проведения дальнейших поисково-оценочных и разведочных работ.

Зона Канайская представляет собой протяжённую узкую линейную структуру, сформированную в результате интенсивного расланцевания и брекчирования осадочных пород. Породы зоны подверглись значительным гидротермально-метасоматическим преобразованиям, включая окварцевание, карбонатизацию, серицитизацию и сульфидизацию.

В геологическом строении зоны наблюдается определённая зональность. Северо-западная часть зоны приурочена к алевролитам и крупнозернистым песчаникам даланкаринской свиты, тогда как юго-восточная часть локализуется в пределах углифицированных песчано-сланцевых отложений. Мощность зоны изменчива: протяжённые участки длиной несколько километров с мощностью 20–50 м чередуются с локальными раздувами, где мощность достигает 200–300 м.

В северо-западной части зона расчленяется на три основные ветви, при этом их протяжённость, мощность и интенсивность гидротермальных изменений увеличиваются в направлении с юго-запада на северо-восток. В юго-восточной части развиты более мелкие ответвления протяжённостью 200–300 м и мощностью 10–20 м, что свидетельствует о сложной внутренней структуре зоны и многоэтапности её формирования.

Наиболее широко в пределах зоны Канайской проявлены процессы карбонатизации и окварцевания, которые носят повсеместный характер. Серицитизация имеет более локальное распространение и фиксируется преимущественно на отдельных участках в центральной и северо-западной частях зоны. Сульфидная минерализация (пирит-арсенопиритовая) приурочена к наиболее тектонически ослабленным элементам структуры, а именно:

- к участкам резкого увеличения мощности зоны (раздувам);
- к зонам разветвления и сочленения отдельных структурных ветвей.

В результате этого сульфидная минерализация концентрируется в двух основных интервалах: в пределах месторождения Канайское, где протяжённость минерализованной зоны составляет около 3,4 км, и на крайнем юго-востоке зоны с протяжённостью около 2,5 км. Между указанными участками располагается сравнительно узкая (20–30 м) полоса слабо минерализованных или неминерализованных пород, представленных окварцованными и карбонатизированными образованиями.

Таким образом, участок Восточный и связанная с ним Канайская зона характеризуются благоприятными геолого-структурными условиями для локализации золоторудной минерализации, высокой степенью гидротермальной проработки пород и значительным ресурсным потенциалом, что обосновывает необходимость проведения детальных геологоразведочных работ с целью уточнения параметров оруденения и последующего подсчёта запасов.

Месторождение Канайка

Месторождение Канайка известно с дореволюционного периода и до 1930-х годов отрабатывалось старательским способом. С 1936 года на месторождении управлением треста «Алтайзолото» были организованы поисковые, а затем эксплуатационно-разведочные работы. На поисковом этапе проводилось картирование кварцевых жил с поверхности с использованием коротких канав и мелких шурфов. В дальнейшем, на стадии эксплуатационно-разведочных работ, по простиранию кварцевых жил проходились канавы с применением буровзрывных работ и углублением в

коренные породы до 0,5 м. При этом осуществлялось сплошное опробование как самих кварцевых жил, так и вмещающих гидротермально изменённых пород.

На участках, где по результатам опробования фиксировались повышенные содержания золота до промышленных значений, закладывались более глубокие горные выработки — шурфы (шахты) глубиной от 10 до 45 м. В отдельных случаях проходились уклоны, а также мелкие штреки из подземных выработок. Среднее содержание золота в разрабатываемых жилах составляло 5–7 г/т. Однако вследствие сравнительно невысоких содержаний, ограниченных масштабов оруденения и сложных горнотехнических условий, в 1940 году работы на месторождении были прекращены. По итогам этих работ была составлена «Объяснительная записка» к подсчёту запасов по состоянию на 01.01.1940 г. (Кисловский А.Н., 1940 г.).

Возобновление геологоразведочных работ произошло в 1963 году, когда Чарская партия АГЭ (Александров Б.В.) и Казан-Чункурская партия (Овечкин Ю.А.) выполнили соответственно геолого-геофизические и поисковые исследования. По результатам золотометрической и литогеохимической съёмок в рыхлых отложениях были выявлены аномальные содержания золота (до 0,4 г/т) и мышьяка (0,01–0,05%). При опробовании кварцевых жил и околожилльных гидротермально изменённых пород лишь в отдельных пробах зафиксированы содержания золота 1,0 и 2,6 г/т.

Более детальные поисковые работы масштаба 1:10 000 проводились Казан-Чункурской партией, целью которых являлось выявление новых и переоценка ранее известных кварцевых жил, а также оценка золотоносности зон гидротермальной проработки. В рамках этих работ проходились канавы с шагом 100–200 м, местами сгущённым до 50 м, и осуществлялось перепробование старых горных выработок. Всего было отобрано 720 бороздовых и 360 штучных проб.

Полученные результаты показали значительную вариабельность содержания золота в жилах:

- жила «Москвинская»: 0,15–0,25 г/т (в одной пробе — до 332 г/т);
- жила «Золотая Ложка»: 0,1–0,8 г/т (в одной пробе — 4,0 г/т);
- жила «Октябрьская»: 0,1–0,4 г/т, отдельные пробы 1,6–2,4 г/т и до 10,0 г/т;
- жила «Чапаевская»: 0,8–1,0 г/т (в одной пробе — 11,0 г/т);
- жила «Казак»: 1,6 и 5,0 г/т;
- жила «Граничная»: 10,6 и 25 г/т.

Характерно, что наиболее высокие содержания золота были зафиксированы преимущественно в пробах, отобранных из старых эксплуатационных выработок. Из гидротермально изменённых сульфидизированных пород было отобрано около 600 проб, из которых в 23 пробах получены содержания золота в пределах 0,1–1,0 г/т.

Согласно материалам Тигирекской партии, с учётом результатов всех предшествующих исследований, рудопроявление локализуется в ядерной части Канайской антиклинали и приурочено к центральной части

тектонической зоны Канайско-Сенташских разломов. Вмещающие породы представлены средне- и крупнозернистыми песчаниками с примесью гравелитового материала, а также углистыми алевролитами, которые участвуют в строении рудопроявления примерно в равной степени. Золотоносные кварцевые жилы размещаются как в песчаниках, так и в алевролитах и имеют секущее положение по отношению к слоистости осадочных пород.

Разрывные нарушения представлены зонами интенсивного расланцевания и брекчирования мощностью от нескольких метров до десятков метров. Вдоль этих зон широко развиты процессы графитизации углистого вещества, обусловленные динамометаморфизмом. В результате гидротермального воздействия происходит метасоматическое преобразование пород с формированием протяжённых зон гидротермальной проработки.

Эти зоны представляют собой лентообразные, ветвящиеся и слабо извилистые структуры преимущественно северо-западного простирания, с локальными изменениями направления. Их мощность варьирует от первых метров до 150 м, при этом они прослеживаются за пределами рудопроявления как в северо-западном, так и в юго-восточном направлении. Падение зон субвертикальное, что подтверждается геофизическими методами (ВЭЗ-ВП, РС-ВП) и данными бурения.

Рудные тела представлены шестью кварцевыми жилами, расположенными внутри указанных зон гидротермального изменения. Жилы имеют северо-западное простирание и протяжённость от 400 м (жила Чапаевская) до 1,2 км (жила Москвинская). Их мощность обычно составляет 0,1–0,8 м (в среднем 0,3–0,4 м), иногда увеличиваясь до 1,3 м в местах раздувов. Падение жил субвертикальное, чаще с наклоном на северо-восток под углами 70–80°.

Жильный кварц преимущественно грязно-серого цвета, реже матово-белый, характеризуется массивной или трещиноватой мелкоблоковой текстурой. В зальбандах часто наблюдаются полосчатые структуры с чередованием кварца и кальцита. Кварц содержит многочисленные включения вмещающих пород, а также чешуйки серицита, хлорита и графита. Сульфидная минерализация развита слабо и представлена главным образом пиритом, реже халькопиритом, а также единичными проявлениями галенита, сфалерита, блеклых руд и магнетита.

Распределение золота по простиранию и падению жил крайне неравномерное. Участки с промышленными содержаниями чередуются с протяжёнными зонами бедной или пустой минерализации. Содержание золота в обогащённых интервалах варьирует от первых граммов до десятков граммов на тонну, достигая в отдельных пробах 300 г/т. Средние содержания в ранее отработываемых участках составляли 5–7 г/т.

Анализ данных эксплуатации аналогичных кварцево-жильных объектов (Канайка, Шиили, Казан-Чункур) показывает тенденцию снижения содержания золота с глубиной: на интервале 40–60 м снижение составляет

около 2 г/т, а на глубинах 100–120 м содержания стабилизируются на уровне 3–4 г/т.

Литогеохимические исследования выявили вторичные ореолы мышьяка с содержаниями 0,005–0,15%, пространственно совпадающие с зонами гидротермальных изменений. Размеры ореолов составляют 50–100 × 100–300 м. Они приурочены к северо-восточной ветви Канайской зоны и локализуются в узлах пересечения с разрывными нарушениями северо-восточного и меридионального направлений. Кроме того, выявлены ореолы серебра (0,00002–0,00005%), приуроченные к жилам Чапаевская и Золотая Ложка, а также ореолы молибдена (0,0005–0,0008%), связанные с участками раздува зоны в северо-западной части рудопоявления.

По результатам золотометрической съёмки в северо-западной части рудопоявления в 80% проб установлены содержания золота 0,005–0,008 г/т, а в отдельных пробах — до 0,01–0,02 г/т, причём последние приурочены к ореолам мышьяка.

Прогнозные ресурсы месторождения Канайка по категории Р2 до глубины 100 м оцениваются в 3,3 т золота, что подтверждает его перспективность и необходимость дальнейшего детального изучения с целью уточнения параметров оруденения и перевода ресурсов в более высокие категории.

Зона Куржира впервые была закартирована в 1960 г. в ходе поисково-съёмочных работ (Попова Т.С.). В 1963 г. северо-западная часть зоны вошла в пределы поисковых работ масштаба 1:10 000 (Овечкин Ю.А.). Первичная оценка зоны с поверхности проводилась путем выборочного опробования кварцевых жил и гидротермально-изменённых пород. По результатам опробования в двух пробах были зафиксированы содержания золота до 0,2 г/т, что свидетельствует о наличии слабой, но устойчивой золотоносности.

Зона Куржира представляет собой крайнее северо-восточное разрывное нарушение в пределах тектонической полосы Канайско-Сенташских разломов. Основная часть зоны приурочена к песчано-сланцевым отложениям даланкаринской свиты, и лишь на крайнем северо-западе она пересекает участки развития крупнозернистых песчаников. Простираение зоны в целом согласуется со слоистостью вмещающих осадочных пород, однако местами она пересекает плавные изгибы слоёв под острыми углами. Данная особенность отличает её от других зон района, которые, как правило, имеют резко секущее положение относительно слоистости пород и связаны с более интенсивными тектоническими деформациями.

По своей морфологии зона Куржира представляет собой протяжённую полосу гидротермально изменённых пород, вытянутую в северо-западном направлении и прослеживаемую через всю площадь участка. Мощность зоны относительно выдержанная и составляет 20–60 м (в среднем около 40 м). В центральной и юго-восточной частях отмечаются два ответвления северо-западного простираения длиной до 2,5–3 км и мощностью 20–40 м. По данным геофизических исследований (РС-ВП), зона имеет субвертикальное падение, что характерно для разрывных структур данного типа.

Гидротермальные изменения пород в пределах зоны выражены преимущественно процессами окварцевания, карбонатизации и сульфидизации. Окварцевание развито повсеместно и проявляется в виде густой сети мелких (первые миллиметры) разноориентированных кварцевых прожилков. Прожилки сложены молочно-белым или сероватым кварцем и, как правило, не содержат видимой рудной минерализации. В северо-западной и юго-восточной частях зоны, на протяжении до 1,5–2 км, наблюдаются серии кварцевых жил мощностью 0,3–1,0 м и протяжённостью в десятки метров. Эти жилы сложены массивным кварцем и также практически не содержат сульфидной минерализации.

Карбонатизация пород проявляется равномерно по всей зоне и представлена вкрапленностью железистых карбонатов, а также кварц-карбонатными прожилками. Сульфидизация выражена слабо и представлена редкой вкрапленностью пирита. Пирит имеет преимущественно кубическую форму с размерами кристаллов 0,5–1,5 мм и в условиях поверхностного выветривания практически полностью окислен, что затрудняет его визуальное выявление.

По результатам литогеохимической съёмки по вторичным ореолам в пределах зоны Куржира установлены локальные геохимические аномалии. Выявлены сравнительно небольшие ореолы мышьяка (0,005–0,008%), свинца (0,003–0,004%) и меди (0,01–0,015%) размерами 50–100 × 100–200 м. Часть этих ореолов пространственно совпадает с зонами гидротермально изменённых пород, тогда как другая часть смещена относительно них на расстояние до 150–200 м, что может свидетельствовать о вторичном перераспределении элементов.

Содержание золота по данным опробования горных выработок и картировочного бурения в целом низкое и составляет 0,005–0,008 г/т. Несмотря на это, зона Куржира представляет интерес как элемент региональной рудоконтролирующей структуры и может рассматриваться как потенциально перспективный объект при более детальных поисково-разведочных работах, особенно с учётом её положения в системе Канайско-Сенташских разломов и наличия сопутствующих геохимических аномалий.

Зона Томен протягивается параллельно зоне Канайской на расстоянии 150–300 м к северо-востоку от неё. Впервые зона была закартирована и опойскавана Тигирекской партией в 1978–1980 гг. в ходе проведения поисково-разведочных работ.

Зона Томен представляет собой сравнительно узкую (20–30 м) и, по сравнению с другими рудоносными зонами участка, ограниченную по протяжённости (около 2,6 км) полосу гидротермально изменённых пород, характеризующихся процессами окварцевания, карбонатизации и сульфидизации. Структурно зона контролируется протяжённым разрывным нарушением, являющимся опережающей структурой по отношению к зоне Канайской и сочленяющимся с ней на северо-западном фланге, в районе месторождения Канайка.

В геологическом отношении северо-западная часть зоны Томен располагается среди песчаников и алевролитов даланкаринской свиты и занимает субсогласное положение по отношению к слоистости вмещающих пород. В юго-восточной части зона приобретает более секущий характер, пересекает гравелитистые песчаники и отличается большей тектонической нарушенностью. Мощность зоны в целом выдержанная и составляет в среднем около 25 м, однако в центральной части наблюдается значительное раздув мощности до 170 м. Данное расширение, вероятно, связано с локальной активизацией гидротермальных процессов в узле пересечения зоны Томен с разломом северо-восточного простирания. Аналогичное разветвление зоны фиксируется и на северо-западном фланге, где оно приурочено к узлу сочленения зоны с разломом субмеридионального направления.

Гидротермальные изменения пород выражены равномерным развитием окварцевания и карбонатизации по всей протяжённости зоны. Окварцевание проявляется в виде густой сети мелких (миллиметровых) и более крупных (до 1–2 см) кварцевых и кварц-карбонатных прожилков. Мелкие прожилки преимущественно ориентированы в северо-западном направлении, реже — в широтном, и приурочены к зонам расщепления пород.

Карбонатизация представлена вкрапленностью железистых карбонатов, а также развитием тонких карбонатных и кварц-карбонатных прожилков. Сульфидная минерализация выражена более отчетливо, чем в ряде других зон участка, и представлена пиритом и арсенопиритом. Пирит распространён повсеместно в виде мелких (до 1 мм) кубических кристаллов, его содержание в породах составляет 2–4% (в среднем около 3%). Зоны повышенной концентрации пирита и арсенопирита приурочены к узлам пересечения зоны Томен с разрывными нарушениями субмеридионального и северо-восточного простирания. Мощность таких зон варьирует от 3 до 16 м при протяжённости до 100 м.

В условиях зоны окисления пирит до глубины порядка 10 м практически полностью разложен и фиксируется в виде псевдоморфоз лимонита. Арсенопирит также подвергся полному разложению, вследствие чего его наличие на поверхности определяется преимущественно по результатам аналитического опробования, а не визуально.

По результатам литогеохимической съёмки по вторичным ореолам в пределах зоны Томен выделены три сравнительно небольших (размером 40–100 × 100–250 м), но контрастных ореола мышьяка с содержаниями 0,005–0,02%. Два из них пространственно совпадают с участками развития сульфидизированных гидротермально изменённых пород. Все выявленные ореолы приурочены к узлам пересечения зоны Томен с разломами субмеридионального и северо-восточного направлений, выделенными по данным магниторазведки, что подтверждает их тектоническую обусловленность.

Содержание золота по данным горнопроходческих и буровых работ варьирует в широких пределах — от 0,1 до 4,4 г/т, что указывает на наличие локальных участков промышленного оруденения. Прогнозные ресурсы

рудопроявления «Зона Томен» по категории Р2 до глубины 100 м оцениваются в количестве около 1,5 т золота, что позволяет рассматривать данную зону как перспективный объект для дальнейших поисково-оценочных и разведочных работ.

Зона Жолгуты протягивается параллельно зоне Канайской на расстоянии 400–500 м к юго-западу от неё и является одной из наиболее протяжённых и структурно выраженных рудоконтролирующих зон участка. Крайняя северо-западная часть зоны известна с ранних этапов изучения района, поскольку именно здесь локализованы две крупные золотоносные кварцевые жилы — Казак и Граничная, входящие в состав месторождения Канайка.

Общая протяжённость зоны Жолгуты составляет около 7 км при мощности от 20 до 60 м. Морфологически зона неоднородна: её юго-восточный фланг характеризуется устойчивым северо-западным простиранием, тогда как северо-западная часть тяготеет к субширотной ориентировке. В геологическом отношении северо-западный участок зоны приурочен к крупнозернистым песчаникам с примесью гравелитового материала даланкаринской свиты, тогда как юго-восточная часть развивается в пределах песчано-алевролитовых отложений.

На всём протяжении зона Жолгуты тяготеет к осям антиклинальных складок, однако по отношению к слоистости вмещающих пород занимает резко секущее положение, что свидетельствует о её тектонической природе. В структурном плане зона представляет собой линейную, слабоизвилистую полосу интенсивно расланцованных, реже брекчированных пород, подвергшихся гидротермально-метасоматическим преобразованиям — окварцеванию, карбонатизации и сульфидизации.

В пределах зоны выделяются два основных участка структурного осложнения. Первый расположен на крайнем северо-западе, где зона пересекается системой из пяти сближенных разрывных нарушений субмеридионального и северо-восточного простирания. В данном узле происходит расщепление зоны на три ветви, и именно здесь локализованы золотоносные жилы Казак и Граничная. Второй участок осложнения приурочен к юго-восточной части зоны и представлен крупным ответвлением субширотной ориентировки протяжённостью около 800 м и мощностью до 80 м. В юго-западном направлении это ответвление делится на две более мелкие ветви, постепенно выклинивающиеся.

Гидротермальные изменения пород в пределах зоны Жолгуты выражены комплексом процессов окварцевания, карбонатизации и сульфидизации. Окварцевание развито повсеместно и проявляется как в виде густой сети мелких кварцевых прожилков, так и в форме общего прокварцевания пород. Для юго-восточного фланга зоны характерно развитие кварцево-жилых серий, включающих крупные жилы мощностью до 1,5–2 м. Жильный кварц преимущественно молочно-белый, массивный, без видимых признаков минерализации и вторичного окисления.

Карбонатизация выражена в виде вкрапленности железистых карбонатов и наиболее интенсивно проявлена в северо-западной части зоны, где содержание карбонатов в породах, вмещающих жилы Казак и Граничная, достигает 25–30% от массы породы. Сульфидная минерализация имеет ограниченное распространение и фиксируется на двух участках: в зоне северо-западного разветвления и в юго-восточной части, прилегающей к крупному ответвлению. Она представлена равномерной вкрапленностью пирита (2–3%) и локальными зонами арсенопиритовой минерализации мощностью 2–3 м и протяжённостью в десятки метров.

Северо-западный участок зоны, входящий в пределы рудопроявления Канайка, характеризуется высокой степенью изученности. Здесь в 1938 г. проводились разведочно-эксплуатационные работы, а в 1963 г. — поисковые работы масштаба 1:10 000. Поисковые выработки (канавы и глубокие шурфы) были пройдены с шагом 50–100 м вдоль простирания зоны. По результатам опробования, выполненного в 1963 г. в старых выработках, в четырёх пробах, отобранных из кварцевых жил, были получены содержания золота 1,6; 5,0; 10,6 и 15 г/т. В то же время в большинстве проб, включая отобранные из гидротермально изменённых пород, содержания золота не превышали первых десятых долей г/т, что указывает на резкую неравномерность оруденения.

На юго-восточном участке зоны, в пределах развития сульфидной минерализации, по результатам литогеохимической съёмки выявлены четыре вторичных ореола мышьяка размерами 80–100 × 100–200 м с содержанием 0,005–0,012%. Все ореолы пространственно совпадают с участками развития сульфидизированных гидротермально изменённых пород, что подтверждает их генетическую связь с рудоносными структурами.

Прогнозные ресурсы рудопроявления «Зона Жолгуты» по категории Р2 до глубины 100 м оцениваются в объёме около 3,0 т золота. С учётом значительной протяжённости зоны, наличия структурных узлов, контролирующих локализацию минерализации, а также выявленных геохимических аномалий, зона Жолгуты представляет собой перспективный объект для проведения дальнейших поисково-оценочных и разведочных работ.

Зона Егинбулак протягивается в северо-западном направлении и является одним из наиболее значимых структурно-рудоконтролирующих элементов в пределах участка Канайка-1. Первые представления о зоне были получены в ходе геолого-съёмочных и поисковых работ 1960–1963 гг. (Попова Т. С., Овечкин Ю. А.). В последующем, в 1974–1976 гг., при проведении прогнозно-металлогенических исследований золоторудной партией ВКГТУ (Ермоленко А. Е.) выполнено выборочное штучное опробование сульфидизированных и гидротермально-изменённых пород юго-восточной части зоны, в результате чего в 30 пробах установлены содержания золота 0,1–0,3 г/т, а в 4 пробах — 0,5–0,8 г/т. По совокупности полученных данных зона была рекомендована для дальнейшего детального изучения. В 1978–1980 гг. в пределах зоны проведены общие поисковые работы АГГФЭ (Караваев О. В. и др.), уточнившие её строение и перспективность.

В тектоническом отношении зона Егинбулак представляет собой крайнее юго-западное разрывное нарушение в системе Канайско-Сенташских разломов. Она выражена в виде протяжённой линейной полосы рассланцованных и брекчированных пород, подвергшихся интенсивным гидротермально-метасоматическим преобразованиям. Зона контролируется разломной структурой, вдоль которой развиты процессы дробления, рассланцевания и последующей гидротермальной переработки пород.

Северо-западная часть зоны приурочена преимущественно к крупнозернистым песчаникам с примесью гравелитового материала, а также в меньшей степени к углистым алевролитам. Юго-восточная часть зоны залегает среди преимущественно алевроитовых пород с высокой примесью углистого материала. В целом зона характеризуется отчетливой латеральной изменчивостью литологического состава вмещающих пород, что отражается на вариациях мощности и степени гидротермальной переработки.

Северо-западный сегмент зоны отличается относительно простым строением и плавным изменением мощности. Здесь фиксируются одно крупное ответвление размером $1300 \times 20\text{--}40$ м и одно мелкое ответвление около 300×30 м. Мощность зоны изменяется постепенно от 20 до 70 м, в среднем составляя порядка 40 м. Юго-восточная часть зоны характеризуется значительно более сложным строением, выраженным резкими раздувами и пережимами мощности, а также частыми ответвлениями и расщеплениями зоны. Здесь мощность главной зоны варьирует от 60 до 130 м, а мощность вторичных ветвей не превышает 50 м.

Наиболее сложный структурный узел зоны Егинбулак сформирован в районе пересечения с системой сближенных разрывных нарушений субмеридионального, северо-восточного и широтного простираний. Эти разломы имеют веерообразное расположение и сходятся в пределах зоны, формируя фокус тектонической разгрузки, что создало благоприятные условия для интенсивного гидротермального метасоматоза и минералообразования. В юго-восточном направлении зона постепенно разветвляется на несколько маломощных ветвей, которые погружаются под рыхлые отложения долины реки Уланки.

Гидротермальные преобразования пород зоны выражаются в развитии окварцевания, карбонатизации, серицитизации и сульфидизации. Наиболее широко распространён процесс окварцевания, который проявляется как в виде общего пропитывания пород кремнезёмом, так и в виде густой сети кварцевых прожилков различной мощности. В юго-восточной части зоны отмечаются серии крупных кварцевых жил, ориентированных преимущественно в северо-западном направлении, а также в широтном, меридиональном и северо-восточном направлениях, что свидетельствует о многоэтапности тектонических и гидротермальных процессов.

Карбонатизация проявляется в виде равномерной вкрапленности железистых карбонатов и тонких кварц-карбонатных прожилков. Серицитизация наиболее интенсивно развита в юго-восточной части зоны, где она охватывает значительные объёмы пород и связана с наиболее активными

зонами гидротермальной переработки. Сульфидизация выражена повсеместно и сопровождает все основные участки гидротермального изменения пород.

Северо-западная часть зоны протяжённостью около 2,5 км характеризуется наиболее выдержанной геометрией и относительно простыми морфологическими условиями. По данным литогеохимической съёмки по вторичным ореолам вблизи северо-западной рамки участка выявлены два мелких ореола мышьяка размером около 50 × 100 м с содержаниями 0,005–0,1 %. В пределах ореолов выполнена золотометрическая съёмка, по результатам которой в 70 % проб установлены содержания золота 0,005–0,008 г/т, а в единичной пробе из кварцевой сыпучки разрушенной жилы — 0,15 г/т.

В юго-восточной части зоны, в пределах участка Уштобе, после проведения комплексных поисковых работ выделен участок детальных исследований. По результатам литогеохимической съёмки здесь выявлен крупный ореол мышьяка с содержанием 0,005–0,015 %, что подтверждает наличие интенсивной гидротермальной переработки пород и потенциальную золоторудную специализацию зоны. В северо-западной части участка Уштобе по данным золотометрии более чем в 75 % проб зафиксированы содержания золота 0,005–0,008 г/т, что свидетельствует о формировании практически сплошного слабого золотоносного ореола. Аномальные значения золота (0,01 г/т и выше) установлены в отдельных точках, при максимуме 0,04 г/т. По данным горнопроходческих работ содержание золота в рудных интервалах составляет 0,1–0,15 г/т.

В целом зона Егинбулак характеризуется устойчивой золотоносной специализацией, сочетанием благоприятных структурно-тектонических условий и широким развитием гидротермально-метасоматических процессов, что определяет её перспективность для дальнейших разведочных работ. Прогнозные ресурсы рудопроявления Зона Егинбулак категории Р2 до глубины 100 м оцениваются в 0,4 т.

Участок Канайский

В пределах участка Канайский установлена группа мелких золото-кварцевых месторождений и рудопроявлений, к которым относятся Казан-Чункур, Перевальное, Чиили-1, Чиили-2, а также зоны Кызылбастау, Центральная I и Центральная II. Следует отметить, что зоны Центральная I и Центральная II частично входят в пределы проектной площади на юге участка Канайка-1 и представляют собой наиболее значимые структурно-рудоконтролирующие элементы данного района.

Зона Центральная I протягивается полосой северо-западного простирания от реки Шиили до реки Кызылбастау и имеет выраженную веретенообразную форму. Общая протяжённость зоны составляет около 5 км при максимальной мощности до 700 м, что указывает на её значительную тектоническую и метасоматическую выраженность.

В структурном отношении зона Центральная I тяготеет к ядерной части Чиилинской синклинали и контролируется мощным разрывным нарушением северо-западного простирания. Данное нарушение является оперяющей

структурой второго порядка по отношению к региональному Западно-Калбинскому разлому. Оно прослеживается за пределами участка и уверенно фиксируется на геологических картах масштаба 1:50 000–1:200 000, что подтверждает его региональное значение.

Вмещающие породы представлены осадочными отложениями даланкаринской свиты, сложенными чередованием алевропесчаников, мелкозернистых песчаников и редких прослоев крупнозернистых песчаников. В пределах зоны породы подверглись интенсивной тектонической переработке и гидротермальному изменению.

Зона Центральная I представляет собой сложную по морфологии полосу гидротермально изменённых пород с развитой системой пальцевидных ответвлений, заливов, резких изгибов и участков сохранённых неизменённых пород внутри общего контура. В центральной и юго-восточной частях зона прослеживается практически непрерывно на протяжении нескольких километров, тогда как на северо-востоке она представлена системой прерывистых зон, приуроченных к интенсивным зонам расланцевания.

По геофизическим данным (ВЭЗ-ВП) зона имеет субвертикальное положение или очень крутое падение (около 80°) на юго-запад, что подтверждает её глубинный характер и устойчивость разломной структуры.

Породы в пределах зоны подверглись повсеместному расланцеванию, вплоть до развития тонкой плитчатости. Кроме того, выделяются две мощные (60–110 м) зоны интенсивного расланцевания, переходящего в тонкую листоватость, сопровождающуюся локальным брекчированием в центральной части зоны.

Метасоматические преобразования представлены процессами окварцевания, каолинизации, карбонатизации и пиритизации. Окварцевание проявляется в виде редких крупных кварцевых жил мощностью 0,5–1,5 м и протяжённостью до 200 м, а также многочисленных серий мелких кварцевых прожилков, формирующих зоны шириной 10–60 м и протяжённостью сотни метров. Кварцевые жилы сложены массивным молочно-белым кварцем.

Каолинизация выражена развитием зон осветления пород и образованием глин серых и желтовато-серых оттенков, приуроченных к участкам развития кварцевых жил и зон интенсивного разломообразования.

Карбонатизация проявляется в виде густой сети мелких кальцитовых прожилков и вкрапленности железистых карбонатов, содержание которых в породах варьирует от первых процентов до 30–40%, что свидетельствует о значительной степени метасоматической переработки.

Пиритизация носит локальный характер и приурочена преимущественно к контактными зонам кварцевых жил и прожилков.

По результатам детальных поисковых работ, включавших проходку канав и картировочное бурение, зона изучена пересечениями через 400–600 м. Из 2635 отобранных проб только в трёх установлены слабые содержания золота 0,01–0,02 г/т, что указывает на крайне рассеянный характер золотой минерализации в пределах основной массы зоны. В контур проектного участка

Канайка-1 входит лишь юго-восточная, наименее изученная часть зоны Центральная I, что сохраняет её потенциальную перспективность.

Зона Центральная II протягивается от реки Кызылбастау до реки Тастык. Площадь участка составляет около 1,7 км² при длине 4,5 км и ширине 350–400 м. В качестве перспективного объекта для поисков золоторудной минерализации зона была впервые выделена в 1977 году.

В структурном плане зона располагается в приядерной части Чиилинской синклинали и приурочена к северо-восточной границе тектонической зоны Западно-Калбинского разлома. Гидротермально изменённые породы прослеживаются за пределами участка под четвертичными отложениями долины реки Кызылбастау и, по данным магниторазведки, продолжают вдоль всей долины, где соединяются с зоной Центральная I. Таким образом, фиксируется единая протяжённая система гидротермально-метасоматических зон. Падение зоны по данным ВЭЗ-ВП является субвертикальным.

Геологическое строение участка включает осадочные породы даланкаринской свиты, интрузивные образования кунушского комплекса и зоны интенсивной гидротермальной переработки. В юго-западной части развиты переслаивающиеся алевропесчаники и песчаники с редкими прослоями крупнозернистых песчаников, известняков и гравелитов. В северо-западном направлении алевропесчаники сменяются алевролитами с углистым материалом.

Интрузивные образования представлены дайковым поясом кварцевых порфиров, прослеживающихся прерывистыми телами мощностью 0,5–3 м и протяжённостью до 1,5 км. Порфиры имеют желтовато-серый цвет, массивную текстуру и характеризуются слабой серицитизацией и незначительной пиритизацией.

Вдоль дайки формируется мощная зона гидротермально изменённых пород шириной от 70 до 450 м, в среднем 150–170 м. В пределах зоны проявлены процессы окварцевания, каолинизации, карбонатизации и сульфидизации, что указывает на длительное и многоэтапное гидротермальное воздействие.

По результатам золотометрической съёмки по сети 100×10 м выявлены вторичные ореолы золота (0,005–0,01 г/т), пространственно совмещённые с ореолами мышьяка. В пределах участка установлено пять золотоносных зон (№ 13–17), приуроченных к различным структурно-литологическим и метасоматическим обстановкам:

- Зона №13 приурочена к юго-западному экзоконтакту дайки кварцевых порфиров, мощность 4–11 м, содержание золота 0,01–0,02 г/т, протяжённость до 500 м.

- Зона №14 связана с интенсивной каолинизацией и пиритизацией, мощность около 4 м, содержание золота 0,01–0,03 г/т, протяжённость до 700 м.

- Зона №15 приурочена к участкам прокварцевания и пиритизации, мощность 3 м, содержание 0,01–0,015 г/т.

– Зона №16 связана с окварцеванием и пиритизацией, мощность 3 м, содержание около 0,01 г/т.

– Зона №17 приурочена к экзоконтакту дайки и зонам каолинизации и карбонатизации, мощность 3 м, протяжённость 150–300 м, содержание золота 0,01 г/т.

Для уточнения параметров зоны №13 выполнено пневмоударное бурение до глубины 15 м. По результатам анализа шламовых проб (20 проб) установлены содержания золота 0,005–0,008 г/т, а также локальные аномалии мышьяка (0,015–0,05%), что подтверждает комплексный геохимический характер минерализации и необходимость дальнейших разведочных работ.

В целом участок Канайский характеризуется развитой системой разломов, широким проявлением гидротермально-метасоматических процессов и наличием многочисленных слабозолотоносных ореолов, что определяет его как перспективный для дальнейшего геологоразведочного изучения и локализации участков с повышенными концентрациями золота.

Участок Юго-Восточный

В пределах участка Юго-Восточный выявлены три мелких рудопроявления золота (Жантуру, Селинское и Баурсак), а также две точки минерализации (Акшоки и Кобай), которые расположены в пределах геологического отвода в юго-восточной части площади Канайка-1. Данный участок характеризуется развитием локальных золотоносных зон, приуроченных к разломно-трещинным структурам, кварцево-жильным образованиям и дайковым телам, что определяет его как перспективный для дальнейших поисковых и оценочных работ.

Рудопроявление Жантуру

Рудопроявление Жантуру приурочено к кварцево-жильному полю, расположенному вдоль контакта пачки песчаников с горизонтом алевролитов даланкаринской свиты. Данная геологическая обстановка отражает благоприятные условия для локализации гидротермального оруденения, связанного с литологическим и структурным контрастом пород.

В пределах рудопроявления отмечаются повышенные геохимические содержания элементов: мышьяка (As) до 0,04 %, серебра (Ag) до 0,15 г/т, золота (Au) в пределах 0,01–1,0 г/т, при этом в отдельных пробах зафиксированы аномально высокие значения золота — до 5,0 г/т. Такое распределение указывает на крайне неравномерный характер минерализации и наличие локальных обогащённых участков.

Рудопроявление было впервые открыто Костюком (1948 г.) и впоследствии изучалось Лопатниковым В. В. (1989 г.). По результатам исследований установлена приуроченность золотой минерализации к кварцевым жилам и зонам гидротермально изменённых пород.

Рудопроявление Селинское

Рудопроявление Селинское открыто Стасенко Н. В. (2008 г.). Основным объектом минерализации является кварцевая жила, в пределах которой содержание золота достигает 10,0 г/т. Данный показатель свидетельствует о

наличии локальных высокообогащённых участков и повышенной рудной перспективности объекта.

Геологические условия рудопроявления связаны с развитием кварцевых жил, приуроченных к разрывно-трещинным зонам, что обеспечивает возможность формирования высоких концентраций золота в ограниченных структурных ловушках.

Рудопроявление Баурсак

Рудопроявление Баурсак открыто Кудрявцевым (1970 г.) и изучалось Лопатниковым В. В. (1989 г.). Оно связано с дайкой гранит-порфиров, в пределах которой отмечается вкрапленность пирита, а также развитие гидроокислов железа, марганца и серицита, что указывает на интенсивную гидротермально-метасоматическую переработку пород.

Геохимические данные фиксируют содержание мышьяка (As) до 0,15 %, золота (Au) до 0,6 г/т и меди (Cu) до 0,008 %. Комплексный характер минерализации свидетельствует о многоэтапности рудообразующих процессов и наличии условий для формирования полиметаллических ассоциаций.

Пункт минерализации Акшоки

Пункт минерализации Акшоки выявлен Костюком (1948 г.) и изучался Лопатниковым В. В. (1989 г.). Он приурочен к кварцевой жиле, расположенной в замковой части антиклинальной складки, сложенной осадочными породами даланкаринской свиты.

Геохимические показатели характеризуются следующими значениями: золото (Au) до 0,04 г/т, мышьяк (As) до 0,12 %, серебро (Ag) до 0,2 г/т. Данная ассоциация элементов указывает на слабую, но устойчивую гидротермальную минерализацию, связанную со структурными ловушками складчатого типа.

Пункт минерализации Кобай

Пункт минерализации Кобай выявлен Кудрявцевым (1970 г.) и изучался Лопатниковым В. В. (1989 г.). Он представлен дайкой кварцевых порфиров, характеризующейся интенсивной трещиноватостью, заполненной серым и молочно-белым кварцем.

Геохимические данные фиксируют содержание мышьяка (As) до 0,25 %, меди (Cu) до 0,003 %, золота (Au) до 0,15 г/т и серебра (Ag) до 0,15 г/т. Совокупность признаков указывает на интенсивное гидротермальное преобразование пород и наличие благоприятных условий для формирования рассеянной золотоносной минерализации.

В целом участок Юго-Восточный характеризуется развитием разнотипных золотоносных объектов — от кварцево-жильных систем до дайковых и трещинных зон минерализации. Наличие повышенных содержаний золота, мышьяка и серебра, а также структурный контроль рудной минерализации свидетельствуют о перспективности участка для дальнейших детальных поисковых и оценочных работ с целью выявления промышленных концентраций золота.

Россыпное золото

Россыпное золото в пределах участка Канайка-1 (реки Канайка, Жолгуты, Уланка и связанные с ними притоки и временные водотоки) формирует важную вторичную составляющую золоторудной системы района и генетически связано с разрушением коренных золотоносных кварцево-жильных образований и зон гидротермально-метасоматических преобразований. В советский период россыпи систематически не изучались и промышленно не разрабатывались, а добыча золота носила преимущественно старательский, эпизодический характер, начиная с дореволюционного времени и продолжаясь в виде небольших артелей в первые десятилетия советского периода, при этом полноценная геолого-экономическая документация по объемам добычи практически не сохранилась. Планомерные геологоразведочные исследования начались в 1960-х годах, когда район рудопроявления Канайка был охвачен комплексными работами Чарской партии АГЭ (Александров Б.В.), включавшими электроразведку методом комбинированного профилирования по сети 200×50 м на площади около 15 км^2 , метод естественного поля на площади $6,5 \text{ км}^2$, а также детальную золотометрическую съемку по сети 100×25 м на площади $10,5 \text{ км}^2$ и сопровождающее шлиховое и геохимическое опробование. В результате этих исследований в рыхлых отложениях были выявлены повышенные содержания золота до $0,4 \text{ г/т}$, пространственно тяготеющие к зонам развития коренных золотоносных жил и разломных структур, что подтвердило тесную генетическую связь россыпного золота с первичными рудными источниками.

Формирование россыпей связано с длительным геологическим развитием территории, охватывающим мезозойский, кайнозойский и современный этапы, в течение которых происходили интенсивные процессы выветривания, разрушения коренных пород, перенос продуктов разрушения водными потоками и их последующая аккумуляция в благоприятных морфологических ловушках. Основным источником россыпного золота являются золотоносные кварцево-жильные системы Канайского рудного поля, включая месторождение Канайка и многочисленные рудопроявления, что обуславливает пространственную приуроченность россыпной минерализации к зонам разломов, долинам рек и участкам развития гидротермально измененных пород.

Современные шлихогеохимические и шлиховые исследования, выполненные в 1998, 2015–2016 и 2019–2021 годах различными геологоразведочными организациями, подтвердили наличие устойчивых аномалий золота в шлиховых пробах по рекам Канайка, Куржира и Уланка, а также по связанным с ними временным водотокам. Эти данные показали, что на участке развиты не только классические долинные россыпи, но и ранее недооцененные делювиально-пролювиальные и склоновые россыпи ближнего сноса, формирование которых связано с эрозионно-аккумулятивными процессами палеоген-четвертичного возраста и современными аккумулятивными процессами четвертичного периода. Такие россыпи образуются за счет ближнего перераспределения золота с коренных

источников и характеризуются слабой сортировкой материала и неравномерным распределением золота по разрезу рыхлых отложений.

Долинные россыпи приурочены к современным руслам рек и характеризуются струйчатым распределением золота в аллювиальных песчано-галечных отложениях, преимущественно в их нижних частях. Склоновые и делювиально-пролювиальные россыпи формируются за счет ближнего сноса материала с коренных золоторудных зон и отличаются тесной пространственной связью с тектоническими нарушениями и зонами гидротермальной переработки пород. Ложковые и террасовые россыпи связаны с временными водотоками и древними уровнями рельефа, формировавшимися в условиях более ранних стадий эрозионно-аккумулятивного развития территории, и могут представлять интерес как потенциальные объекты повторной оценки.

Золото в россыпях характеризуется преимущественно мелкими и тонкими фракциями, слабой окатанностью, что указывает на близость коренных источников и ограниченную дальность транспортировки. Местами встречаются более крупные зерна и редкие самородки, приуроченные к локальным зонам концентрации в песчано-галечных горизонтах нижней части рыхлых отложений. В целом распределение золота крайне неравномерное, что отражает сложное строение коренных источников и многофакторный характер процессов его перераспределения.

Таким образом, россыпное золото участка Канайка-1 представляет собой вторичное проявление крупной золоторудной системы, тесно связанной с первичными кварцево-жильными месторождениями района. Совокупность геологических, геоморфологических и геохимических данных указывает на значительный потенциал как уже частично отработанных долинных россыпей, так и недостаточно изученных склоновых и делювиально-пролювиальных типов, что определяет перспективность дальнейших поисково-оценочных работ и детального переосмысления россыпного потенциала территории.

3.4 Обоснование целесообразности проведения поисково-разведочных работ

Представленные геологические, структурно-тектонические, геохимические и геоморфологические материалы убедительно свидетельствуют о высокой перспективности территории проектной площади Канайка-1 на выявление как рудных, так и россыпных месторождений золота с промышленными параметрами. Установленные особенности геологического строения, наличие известных проявлений золоторудной минерализации, а также результаты ранее выполненных поисково-оценочных работ позволяют обоснованно рассматривать данный участок как один из наиболее перспективных в пределах Бакырчикского золоторудного района для дальнейшего изучения и последующей промышленной отработки, в том числе открытым способом с применением современных технологий переработки руд.

Перспективность рассматриваемой территории определяется прежде всего её положением в пределах юго-восточного фланга Бакырчикского золоторудного района, который занимает центральную часть Западно-Калбинской минерагенической провинции Большого Алтая. Данный регион характеризуется развитием высокопродуктивных золотоносных формаций, в первую очередь золото-кварцевой и золото-сульфидно-углеродистой, которые являются основными носителями промышленного золота. Такое региональное положение определяет высокую металлогеническую насыщенность территории и наличие благоприятных условий для формирования как коренных, так и россыпных типов оруденения.

Дополнительным фактором, повышающим перспективность участка, является наличие на дневной поверхности уже известных золото-кварцевых жил, зон гидротермально-метасоматических изменений, участков сульфидизации, окварцевания, карбонатизации и других типов метасоматоза, которые традиционно рассматриваются как индикаторы потенциального промышленного оруденения. Характер и интенсивность проявленных гидротермальных процессов свидетельствуют о высокой вероятности существования как невыявленных рудных тел, так и продолжения известных минерализованных зон на глубину и по простиранию.

Существенным аргументом в пользу перспективности участка является наличие ранее разрабатывавшегося золоторудного месторождения Канайка, а также присутствие на территории ранее отрабатываемых россыпных месторождений и проявлений золота (Канайка, Жолгуты, Уланка). Данный факт указывает на длительную историю золотоносности территории и подтверждает устойчивость процессов концентрации золота в пределах локальных структурно-тектонических зон.

Особое значение имеет широкое развитие вторичных и первичных ореолов рассеяния золота, фиксируемых в пределах участка, с содержаниями до 0,1 г/т и выше, а также наличие ореолов элементов-спутников (мышьяк, серебро, медь и др.), что является важным геохимическим признаком близости рудных тел и наличия активных зон минерализации. Пространственная приуроченность геохимических аномалий к разломным структурам и зонам гидротермальной переработки дополнительно подтверждает их рудоконтролирующее значение.

Важным фактором является также наличие на участке значимых, но недостаточно изученных объектов золоторудной минерализации, значительная часть которых не была подвергнута детальной разведке и не изучена на глубину. Ранее выполненные поисковые работы носили преимущественно поверхностный характер, что не позволяет в полной мере оценить реальный масштаб и глубинный потенциал золоторудной системы.

Следует отметить, что в условиях современной горнодобывающей промышленности Республики Казахстан имеется технологическая возможность эффективной переработки руд с низкими и умеренными содержаниями золота (на уровне 0,3–0,5 г/т и выше) с применением методов кучного и чанового выщелачивания, обеспечивающих экономическую

рентабельность освоения подобных объектов. Это существенно расширяет промышленную значимость выявленных и прогнозируемых рудных зон.

Дополнительным подтверждением перспективности площади являются результаты поисково-разведочных работ последних лет, выполненных ТОО «Арклэнд Минералс», ТОО «East Mineral Resources» и ТОО «KAZ Altyn Minerals». Полученные данные подтвердили наличие промышленно значимых концентраций золота как в коренных, так и в россыпных проявлениях, а также необходимость продолжения и углубления геологоразведочных исследований.

Таким образом, совокупность геолого-структурных, металлогенических, геохимических и историко-геологоразведочных данных однозначно свидетельствует о высокой перспективности участка Канайка-1. Территория обладает всеми необходимыми признаками золоторудной системы регионального уровня и требует дальнейшего планомерного изучения с целью выявления промышленных объектов рудного и россыпного золота, их оценки и подготовки к возможной последующей промышленной эксплуатации открытым способом.

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Утвержденное геологическое задание является неотъемлемой частью плана разведки и прилагается к плану разведки (текстовое приложение 1).

4.1. Целевое назначение, пространственные границы, основные оценочные параметры

4.1.1 Целевое назначение работ

В соответствии с действующими инструкциями, методическими рекомендациями, нормативными и законодательными актами Республики Казахстан необходимо выполнить комплекс поисковых и разведочных работ на рудных телах окисленных и первичных руд, а также на россыпных залежах золота в пределах перспективных участков объекта Канайка-1.

В рамках работ предусматривается:

- выявление, оконтуривание и разведка рудных тел окисленных и первичных золотосодержащих руд;
- установление нижней границы зоны окисления;
- изучение закономерностей пространственного размещения золотоносной минерализации;
- оценка технологических свойств руд и определение основных показателей их переработки;
- проведение детального изучения гидрогеологических, горно-технических и геоэкологических условий района работ;
- уточнение геолого-структурного строения рудных зон и перспективных участков;
- оконтуривание выявленных рудных тел по простиранию и падению;
- установление наличия и закономерностей распределения первичных золото-сульфидных руд;
- изучение вещественного состава руд и их технологических характеристик;
- выполнение подсчёта запасов золота по установленным промышленным и кондиционным параметрам.

4.1.2 Пространственные границы объекта

Геологоразведочные работы проводятся в пределах контура геологического отвода участка Канайка-1, ограниченного угловыми точками с № 1 по № 6, имеющими следующие географические координаты:

Угловые координаты геологического отвода

№№ точек	Северная широта			Восточная долгота		
	град	мин	сек	град	мин	сек
1	2	3	4	5	6	7
1	49	39	04	81	48	13
2	49	42	29	81	55	45
3	49	37	14	81	59	50
4	49	36	21	82	11	30

5	49	30	08	82	01	55
6	49	33	05	81	56	18

Общая площадь геологического отвода составляет – 248 кв. км.

1.3 Основные оценочные параметры

Основными оценочными параметрами при выполнении геологоразведочных работ являются: длина рудных тел по простиранию и падению, их мощность, содержание золота в рудах, технологические характеристики руд, гидрогеологические, горно-технические и геоэкологические условия разработки, а также величины запасов и ресурсов золота. Указанные параметры подлежат детальному изучению, уточнению и количественной оценке в процессе проведения всех стадий геологоразведочных работ.

4.2 Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

4.2.1 Геологические задачи

В процессе проведения геологоразведочных работ необходимо решить следующие основные задачи:

- провести поиски, изучить, оконтурить и определить основные геометрические и качественные параметры установленных и вновь выявленных рудных тел окисленных и первичных руд, а также россыпных залежей золота с промышленными содержаниями;
- изучить рудные тела как выходящие на поверхность, так и слабо эродированные, а также не вскрытые современным уровнем эрозии;
- выявить и оценить погребённые россыпные залежи золота;
- установить закономерности пространственного размещения золотоносной минерализации в пределах участка;
- выполнить оценку запасов и ресурсов золота в соответствии со стандартом KAZRC;
- определить промышленную значимость выявленных объектов и перспективы их дальнейшего освоения.

4.2.2 Последовательность работ и основные методы решения геологических задач

4.2.2.1 Проектирование

На данном этапе выполняются:

- сбор, систематизация и обобщение исторической геолого-геофизической информации, необходимой для обоснования методики, объемов и условий проведения разведочных работ;
- анализ ранее выполненных геологоразведочных материалов;
- составление, согласование и утверждение плана разведки в установленном порядке.

4.2.2.2 Подготовительные работы

Подготовительный этап включает:

- углублённый анализ и обобщение всей доступной исторической геолого-геофизической информации;
- отбор наиболее информативных и достоверных данных для формирования цифровой основы участка;
- создание цифровой геолого-геофизической базы данных, включающей геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические материалы, а также результаты горных работ, бурения и опробования;
- векторизацию и структурирование исходной информации с использованием специализированного программного обеспечения (Micromine, MapInfo, ArcGIS и аналогичных ГИС-платформ);
- формирование единой цифровой модели геологического строения участка.

4.2.2.3 Полевые работы

Полевые работы включают комплекс взаимосвязанных исследований: горные, буровые, геофизические, гидрогеологические, инженерно-геологические, геолого-экологические и опробование.

Горные работы предусматривают:

- проходку канав и шурфов на участках с признаками золотоносной минерализации и в пределах выявленных рудных тел, выходящих на поверхность, с целью их оконтуривания по простиранию и мощности;
- проведение работ по профилям через 40–100 м, с шагом шурфов около 10 м;
- проходку траншей и шурфов для разведки россыпного золота по профилям через 100–400 м, с шагом шурфов в профиле до 40 м, с последующим сгущением до 10 м в пределах участков с повышенными содержаниями золота;
- обеспечение детального изучения участков с промышленными концентрациями золота.

Буровые работы включают:

- проходку скважин ударно-канатного бурения для изучения россыпных залежей золота, залегающих на глубине более 3 м от поверхности, по сети 40–400×10 м;
- бурение колонковых скважин для выявления и изучения окисленных и первичных золоторудных тел до глубины 50–100 м;
- бурение единичных гидрогеологических скважин глубиной до 50 м с проведением опытных откачек.

Опробование включает:

- систематический отбор проб для определения содержаний золота в рудах и россыпях;

- отбор проб для анализа химического состава подземных и поверхностных вод;
- изучение инженерно-геологических и геоэкологических условий разработки месторождений участка Канайка-1.

4.2.2.4 Лабораторные и технологические исследования

Лабораторные и технологические исследования предусматривают:

- проведение количественных анализов на золото и сопутствующие элементы;
- определение вещественного состава руд;
- изучение технологических свойств окисленных, первичных руд и россыпных отложений;
- разработку и обоснование технологий извлечения золота, включая кучное и чановые методы выщелачивания, а также иные возможные технологические схемы переработки.

4.2.2.5 Камеральные работы

Камеральные работы выполняются непрерывно на всех стадиях геологоразведочного процесса и включают:

- пополнение и актуализацию базы данных по результатам полевых и лабораторных исследований;
- компьютерную обработку и интерпретацию большого объема исторических и новых данных с использованием ГИС-программных комплексов ArcGIS, Oasis Montaj, Micromine, Leapfrog, MapInfo и других специализированных приложений;
- построение и совершенствование цифровых геолого-геофизических моделей различного масштаба и уровня детализации;
- выполнение оценки запасов и ресурсов в соответствии со стандартом KAZRC;
- подготовку промежуточных и итоговых геологических отчетов.

4.3 Ожидаемые результаты

В результате выполнения геологоразведочных работ ожидается:

- получение комплексной оценки промышленного значения окисленных и первичных золоторудных объектов золото-кварцевого и золото-сульфидно-кварцевого типов, а также россыпных проявлений золота;
- определение перспектив выявления дополнительных типов золоторудной минерализации в пределах участка Канайка-1 в границах геологического отвода ТОО «Kaz Altyn Minerals»;
- подсчет и оценка запасов и ресурсов золота в соответствии со стандартом KAZRC;
- подготовка и представление отчетных материалов в Республиканский центр геологической информации «Казгеоинформ», МД «Востказнедра», а также в ТОО «Kaz Altyn Minerals».

4.4 Сроки проведения работ

Сроки выполнения геологоразведочных работ:

Начало работ: 2026 год;

Окончание работ: 2028 год.

**Первый заместитель
генерального директора
ТОО «Kaz Altyn Minerals»**



А.А. Кабиев

5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

5.1 Геологические задачи и методы их решения

Планируемые геологоразведочные работы на участке Канайка-1 относятся к стадии оценочных работ на локальных участках. Они предусматриваются с целью получения исходных данных для составления плана разработки месторождения или его части, предназначенной для первоочередного промышленного освоения. На данной стадии осуществляется развитие системы разведочных выработок в соответствии с морфологическими особенностями месторождения с последующим сгущением разведочной сети.

По сложности геологического строения для целей разведки рудные тела участка Канайка-1 относятся к III группе. В соответствии с «Инструкцией по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина)» (Астана, 2010 г.) и приложением 7 к ней, плотность разведочной сети для минерализованных и жильных зон при оценке Исчисленных ресурсов должна составлять 80–100 м по простиранию и 40–60 м по падению.

Настоящим проектом принимается плотность разведочной сети для Исчисленных ресурсов 80–100 × 40 м. На участках с мелкими рудными телами при необходимости предусмотрено сгущение сети до 40–60 × 40–60 м за счёт дополнительных объёмов детализации. Для Предполагаемых ресурсов принимается сеть 100–300 × 100–150 м. Средняя глубина границы зоны окисления по данным ранее выполненных работ составляет 20–40 м.

На поверхности морфология рудных тел изучается проходкой канав с интервалом 40–80 м, с локальным сгущением до 20–25 м. Первичные руды до глубины 50–100 м изучаются единичными скважинами, формирующими разведочную сеть, необходимую для оценки Исчисленных ресурсов (100–200 × 100–50 м).

Геологическим заданием предусмотрено выполнение заверки данных ранее пройденных канав и шурфов, уточнение нижней границы зоны окисления, оценка технологических свойств окисленных и первичных руд, определение основных показателей переработки, а также доизучение гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических условий участка Канайка-1. Выявленные рудные тела в зоне окисления подлежат оконтуриванию по простиранию и падению, установлению закономерностей развития сульфидной минерализации, изучению их вещественного состава и технологических свойств с последующим подсчётом запасов.

Основными геологическими задачами на участке Канайка-1 являются:

– на проявлениях Канайская (юго-восточный фланг) и Куржира — уточнение морфологии и внутреннего строения рудных тел, вещественного состава, технологических свойств, гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических условий разработки;

– на проявлениях Восточная Канайка, Жантуру, Селинское, Акшоки, Кобай, Уланское, а также зонах Кызылбастау Центральная I и Центральная II — оконтуривание рудных тел с промышленными содержаниями золота в зоне окисления по простиранию и падению до глубины 20–40 м, а первичных руд до 50–100 м, с уточнением границы зоны окисления;

– по россыпным проявлениям Канайка, Куржира, Уланка и их притокам — оконтуривание долинных и ближнесносных россыпей с промышленными содержаниями золота по простиранию и мощности.

Решение указанных задач осуществляется путём проходки канав, траншей и шурфов, а также бурения колонковых и ударно-канатных скважин.

В результате выполнения геологоразведочных работ будет дана оценка промышленного значения окисленных руд, определены перспективы сульфидных руд локальных площадей и зон участка Канайка-1 в пределах геологического отвода ТОО «Kaz Altyn Minerals». По результатам работ разведанные запасы и ресурсы будут оценены в соответствии со стандартом KAZRC.

Начало работ планируется в 2026 году, завершение — в 2028 году.

Рудные тела золотоносных зон участка Канайка-1 выходят на поверхность и перекрыты маломощным покровом рыхлых отложений (0,5–2,0 м). В связи с этим проектом предусматривается следующий комплекс геологоразведочных работ:

– проходка канав и шурфов для изучения выходов коренного золота; – проходка траншей и шурфов для изучения россыпного золота;

– бурение скважин с продувкой воздухом для изучения окисленных руд до глубины 30 м;

– колонковое бурение для прослеживания оруденения до глубины 50–100 м;

– ударно-канатное бурение для оценки россыпей на полную мощность;

– инклинометрические измерения в наклонных скважинах с шагом 20 м;

– топографо-геодезические работы;

– опробование и лабораторные исследования;

– технологические исследования руд по типам;

– камеральная обработка материалов;

– прочие сопутствующие работы.

Для определения попутных компонентов и уточнения границ зоны окисления из рядовых проб формируются групповые пробы. Для изучения минералогического, вещественного и петрохимического состава отбираются шлифы и аншлифы. Для определения физико-механических и технологических свойств пород отбираются специальные пробы. Для оценки качества подземных и поверхностных вод отбираются гидрогеологические пробы.

Поскольку территория участка Канайка-1 охвачена ранее проведёнными геофизическими исследованиями (аэрогеофизика, гравиметрия, магнитная съёмка, электроразведка и каротаж), дополнительные геофизические работы, за исключением инклинометрии, не предусматриваются.

Программа разведочных работ реализуется в два этапа.

На первом этапе выполняются поверхностные горные работы — проходка канав и шурфов с полным опробованием, а также ревизия ранее изученных участков. По результатам первого этапа выделяются участки с промышленными содержаниями золота и выполняется их предварительное оконтуривание.

На втором этапе осуществляется бурение колонковых и ударно-канатных скважин для прослеживания оруденения до глубины 0–100 м, проводятся гидрогеологические, инженерно-геологические и геоэкологические исследования, а также предварительное изучение технологических свойств руд.

По итогам всех работ предусматривается камеральная обработка материалов, составление итогового отчёта с подсчётом Предполагаемых ресурсов, подготовленного компетентным лицом, а также подготовка рекомендаций по дальнейшему изучению и возможной опытно-промышленной отработке отдельных объектов.

5.2.1 Подготовительный период и проектирование

Согласно схеме структурно-формационного районирования Зайсанской складчатой системы, район проведения работ расположен на стыке Западно-Калбинской и Калба-Нарымской структурно-формационных зон, граница между которыми приурочена к Теректинскому глубинному разлому.

Металлогеническая специализация района и участка Канайка-1 имеет преимущественно золоторудную направленность. Участок Канайка-1 относится к числу перспективных объектов Бакырчикского золоторудного района, в пределах которого известны месторождения и рудопроявления, объединённые в Канайский и Казаншункурский рудные узлы.

Первичные руды ряда золоторудных проявлений участка Канайка-1 характеризуются как упорные, поскольку золото ассоциировано с сульфидными минералами, залегающими в углеродсодержащих породах. Вместе с тем на ряде объектов установлены зоны выветривания (сапролиты), содержащие окисленные руды, которые могут быть экономически эффективно переработаны методом кучного выщелачивания.

Наиболее значимым объектом является месторождение Канайское, а также ряд сопутствующих рудопроявлений: Зона Высотная, Зона Егинбулак, Зона Восточная и другие, относящиеся к золото-кварцевой формации.

Россыпные проявления Канайка, Жолгуты и Уланка ранее целенаправленно не изучались в советский период и требуют дополнительной геологоразведочной оценки.

Для разведки вероятных запасов месторождения рекомендуется плотность разведочной сети буровых скважин для минерализованных и жильных зон 40–60 м по простиранию и 40–60 м по падению.

Настоящим проектом разведка зон окисления ориентирована на сгущение разведочной сети, уточнение морфологии рудных тел, изучение

технологических свойств руд, гидрогеологических и горнотехнических условий отработки, а также на последующий перевод минеральных ресурсов в минеральные запасы в соответствии с требованиями Кодекса KAZRC.

Плотность разведочной сети для оценки вероятных запасов окисленных руд принимается $40\text{--}50 \times 40\text{--}50$ м, для исчисленных ресурсов — $80\text{--}100 \times 80\text{--}100$ м. Средняя глубина границы зоны окисления по данным ранее проведённых работ составляет 30–40 м. Настоящим проектом предусматривается изучение зоны окисления до глубины 40 м.

Канавы на поверхности планируется проходить с шагом 40–50 м при детализации вероятных запасов и 80–100 м при изучении исчисленных ресурсов.

Основополагающими принципами применения Кодекса KAZRC являются прозрачность представляемой информации, её значимость для пользователей недропользовательских данных и компетентность исполнителей отчётной документации. Вся представляемая информация должна быть достоверной и соответствовать требованиям контрольного перечня критериев оценки и отчётности (Таблица 1 Кодекса KAZRC). Публичный отчёт по результатам геологоразведочных работ должен быть подготовлен Компетентным лицом на основании полной первичной документации и результатов проведённых исследований.

5.2.2 Организация полевых работ и ликвидация

Геологоразведочные работы планируется выполнять с привлечением специализированных подрядных организаций на основании договоров, заключаемых по результатам тендерных процедур. К выполнению буровых, геофизических, аналитических и технологических исследований допускаются организации, имеющие соответствующий производственный опыт, квалифицированный персонал и разрешительные документы на осуществление данного вида деятельности в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

Геолого-маркшейдерское сопровождение работ осуществляется геолого-маркшейдерской службой предприятия, ответственной за проведение геологоразведочных работ. Бурение колонковых скважин предусматривается в круглосуточном режиме с соблюдением установленных требований промышленной безопасности. Все виды полевых работ (геологические маршруты, горные и буровые работы, геофизические исследования и др.) выполняются вахтовым методом с продолжительностью вахты 15 дней. Режим труда установлен как 12 часов работы и 12 часов отдыха.

Полевые горные работы планируется проводить в два летних сезона (2026–2028 гг.), с началом во II квартале и завершением в III квартале каждого года.

На первом этапе выполняется проходка канав и шурфов на поверхности участков с целью выявления и прослеживания рудных тел по простиранию. На втором этапе осуществляется бурение колонковых скважин для изучения

распространения золотого оруденения по падению до глубины 200 м. При проектировании скважин используются данные ранее выполненных работ и результаты текущих разведочных выработок.

Организация полевых работ включает обеспечение автономного функционирования производственной базы. Электроснабжение полевого лагеря осуществляется от дизельной электростанции, при размещении вблизи населённых пунктов возможно подключение к местным электрическим сетям.

Обеспечение технической водой буровых установок осуществляется из местных источников с доставкой водовозками. Питьевое водоснабжение персонала организуется за счёт привозной бутилированной воды, соответствующей санитарным требованиям. Доставка питьевой воды на рабочие места производится в закрытых термосах.

Снабжение материалами, горюче-смазочными материалами, запасными частями, продуктами питания и прочими ресурсами осуществляется с баз подрядных организаций, расположенных в г. Усть-Каменогорск. Транспортировка персонала и грузов до участка работ осуществляется автомобильным транспортом по смешанным маршрутам, включающим асфальтированные и грунтовые дороги. Средняя протяжённость маршрута составляет порядка 130 км. Внутри участка расстояние рабочих перемещений составляет в среднем 40–50 км, а расстояние от полевого лагеря до объектов работ — 5–10 км.

Для размещения персонала предусматривается организация двух полевых лагерей на участках Байгора и Костобе. Ближайшие источники водоснабжения (родники и река Кызылсу) расположены на расстоянии 3–15 км. Ближайшая железнодорожная станция Шалабай находится на линии Усть-Каменогорск – Шар.

Оперативная связь между производственной базой и полевыми объектами осуществляется посредством сети АО «Казахтелеком» и сотовой связи. Для связи с буровыми установками используются УКВ радиостанции типа MOTOROLA GP-340 и MOTOROLA GP-380.

Геологическая документация и первичное опробование горных выработок выполняются непосредственно в полевых условиях геологическим персоналом. Распиловка керна и подготовка керна материала осуществляется на производственной базе подрядчика. Транспортировка керна производится автотранспортом в кернах ящиках с соблюдением требований сохранности и маркировки.

Все виды проб направляются в специализированные лаборатории (г. Семей, г. Усть-Каменогорск) для выполнения химико-аналитических и технологических исследований.

Текущая камеральная обработка материалов осуществляется геологической службой подрядной организации, выполняющей полевые работы. Окончательная камеральная обработка материалов, интерпретация результатов и составление итоговой отчётной документации выполняются в г. Усть-Каменогорск геологической службой ТОО «Kaz Altyn Minerals».

По завершении полевых работ предусматривается обязательная ликвидация временной инфраструктуры: засыпка отстойников, демонтаж буровых площадок и технологических дорог, рекультивация нарушенных земель с восстановлением почвенно-растительного слоя. Обсадные трубы подлежат извлечению в полном объёме (100%), а территории работ приводятся в состояние, пригодное для дальнейшего природопользования в соответствии с требованиями экологического законодательства Республики Казахстан.

5.2.3 Полевые работы

Полевые работы на участке Канайка-1 включают комплекс горных, буровых, геофизических, гидрогеологических, инженерно-геологических, геолого-экологических и опробовательских исследований, направленных на уточнение геологического строения, оконтуривание и оценку золоторудной минерализации, а также изучение условий ее локализации и возможной отработки.

Горные работы предусматривают проходку канав, траншей и шурфов на участках с признаками золоторудной минерализации и в пределах выявленных рудных тел с целью их прослеживания по простиранию и мощности. Канавы и траншеи закладываются по разведочным профилям с шагом 40–100 м, с локальным сгущением сети до 20–40 м в пределах наиболее перспективных участков. Шурфы проходятся с шагом 10–40 м в зависимости от геологической ситуации. При разведке россыпного золота горные выработки закладываются по профилям с интервалом 100–400 м, с уточнением и сгущением сети до 10–20 м в зонах повышенных содержаний.

Буровые работы включают проходку скважин ударно-канатного бурения для изучения россыпной золотоносности на глубинах более 3 м, а также бурение наклонных и вертикальных колонковых скважин для прослеживания оруденения, изучения окисленных и первичных руд до глубины 50–100 м и уточнения геологического строения рудных зон. Предусматривается также бурение единичных гидрогеологических скважин глубиной до 50 м с проведением опытных откачек для оценки водоносности пород.

Геологоразведочные работы сопровождаются комплексным опробованием горных выработок и скважин, включая отбор проб для определения содержания золота, химического состава пород и вод, а также изучения инженерно-геологических и геоэкологических характеристик массива. Полученные данные используются для последующей геолого-экономической оценки объектов и обоснования дальнейших стадий разведки.

5.2.4 Поисковые маршруты

Поисковые маршруты предусматриваются на всей площади работ и направлены на выявление, уточнение и детализацию перспективных

золоторудных участков с учетом структурных, литологических и магматических особенностей района, а также по результатам ранее выполненных геохимических и геофизических исследований. Особое внимание уделяется известным и вновь выявленным проявлениям золота, литохимическим и геофизическим аномалиям.

В процессе маршрутных исследований осуществляется геологическое картирование перспективных участков с детальным описанием и опробованием выявленных рудных зон и тел. Основными задачами поисковых маршрутов являются прямые поиски золоторудных проявлений, прослеживание и переопробование известных рудных зон, уточнение их геолого-структурного положения, а также детализация и корректировка ранее составленных геологических карт в пределах площади геологического отвода. Кроме того, по результатам маршрутных исследований производится выбор мест заложения горных выработок и буровых скважин.

Проектом предусматривается проведение рекогносцировочных, детальных и геоморфологических маршрутов. Рекогносцировочные маршруты выполняются для предварительной увязки геолого-структурных элементов, привязки ранее изученных участков, обследования геофизических аномалий и геохимических ореолов, а также оценки слабоизученных перспективных зон. Детальные маршруты направлены на прослеживание и переопробование рудных тел, уточнение их контуров и обоснование точек заложения горных и буровых работ. Геоморфологические маршруты с отбором шлиховых проб выполняются с целью выявления участков, перспективных на россыпное золото, для последующего обоснования постановки горных и буровых работ.

Общий объем маршрутных работ составляет 110 пог. км.

В состав работ входит описание точек наблюдений, отбор штучных и геохимических проб, проходка копушей с последующей промывкой отобранного материала, геологическая привязка точек наблюдений и отбора проб на местности, а также их нанесение на карты фактического материала. Все маршруты выполняются с непрерывным ведением геологических наблюдений.

Привязка маршрутов и точек опробования осуществляется с использованием GPS-оборудования с точностью определения координат $\pm 1\text{--}3$ м. Результаты полевых наблюдений наносятся на макеты геологических карт масштаба 1:2000–1:10 000 и используются для корректировки проектируемой сети горных выработок и буровых скважин.

5.2.5 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы предусматриваются для создания планово-высотного геодезического обоснования, обеспечения топографической основы геологоразведочных работ, а также для выноса в натуру и привязки проектируемых горных выработок и буровых скважин. В состав работ также входит топографическая съемка местности с

использованием беспилотного летательного аппарата (БПЛА), съемка разведочных траншей и определение объемов выполненных горных работ.

В качестве исходной геодезической основы используются пункты государственной триангуляции, расположенные в пределах площади геологического отвода участка Канайка-1. Планово-высотное обоснование выполняется в виде геодезических треугольников, вершины которых закрепляются на местности металлическими штырями на глубину 0,3 м. Измерение сторон треугольников осуществляется 20-метровой стальной рулеткой, угловые измерения выполняются лазерным тахеометром с точностью 30".

В рамках проектируемых работ предусматривается:

- закладка и определение 9 аналитических точек (по 3 точки на участках Восточный, Канайский и Юго-Восточный);
- вынос в натуру и привязка 33 канав (66 точек);
- вынос в натуру и привязка 492 шурфов (984 точки);
- вынос в натуру и привязка 174 буровых скважин (348 точек).

Геодезические работы выполняются в государственной системе координат 1942 года, система высот — Балтийская. Основной целью является обеспечение точного отображения всех геологоразведочных выработок на планах масштаба 1:500–1:2000 в единой системе координат и высот.

Полевые топографо-геодезические работы выполняются в период с мая по октябрь. Исполнителем работ является геолого-маркшейдерская служба предприятия.

Камеральная обработка результатов измерений и построение цифровых моделей местности выполняются с использованием специализированного программного обеспечения (Micromine, AutoCAD, MapInfo), с последующим формированием топографической и геологической документации.

5.2.6 Геохимические работы

Геохимические работы настоящим проектом не предусматриваются в связи с достаточной степенью геохимической изученности участка по результатам ранее выполненных работ. Полученные ранее данные используются при обосновании и планировании поисково-разведочных работ.

5.2.7 Геофизические работы

Геофизические работы настоящим проектом предусматриваются в ограниченном объеме и включают инклинометрию наклонных колонковых скважин, выполняемую с целью контроля пространственного положения стволов скважин и уточнения их фактической траектории в процессе бурения.

Инклинометрические измерения выполняются во всех наклонных скважинах с применением инклинометров типов ИК-2, МИ-30, МИР-36, МИ-4, ИММН-42. Измерения проводятся с шагом 20 м по стволу скважины.

Контроль качества измерений предусматривается в объеме не менее 5% от общего количества скважин.

Объем геофизических работ принимается ориентировочно и уточняется по фактическим объемам бурения, выполняемого в процессе геологоразведочных работ. Инклинометрические исследования выполняются по всем наклонным скважинам, подлежащим бурению в пределах проектной площади.

Геофизические работы выполняются специализированной подрядной организацией, имеющей необходимое оборудование и разрешительные документы. Базирование подрядной организации предусматривается в г. Усть-Каменогорске.

Геологоразведочные работы (буровые работы, горные работы) будут проводиться исключительно в Уланском районе Восточно-Казахстанской области. В Жарминском районе области Абай геологоразведочных работ проводиться не будет.

5.2.8 Буровые работы

Буровые работы на участке Канайка-1 предусматриваются для решения комплекса геологоразведочных задач, включая уточнение геологического строения, обеспечение необходимой плотности разведочной сети, рекомендованной действующими нормативными документами для оценки запасов по категориям, а также для изучения вещественного состава руд, отбора технологических проб и проведения гидрогеологических исследований. Дополнительно бурение выполняется для поисков и оценки подземных вод.

В рамках проекта предусматриваются два основных вида бурения: колонковое бурение и ударно-канатное бурение.

Общий объем бурения на два года продления составит 3000 п.м.

Колонковое бурение

Колонковое бурение является основным методом изучения коренного золотоносного оруденения и направлено на прослеживание рудных тел по простиранию и падению до глубины 25–100 м, уточнение границ зоны окисления, а также получение кернового материала для лабораторно-технологических исследований. Полученные керны используются для формирования представительных проб, а также для уточнения вещественного состава руд и вмещающих пород.

Скважины бурятся с целью полного пересечения рудных интервалов первичных руд, изучения зон сульфидной минерализации, кварцевых жил и гидротермально-измененных пород, а также для гидрогеологических наблюдений и оценки условий залегания водоносных горизонтов. При необходимости выполняется заверка результатов ранее проведенного пневмоударного бурения.

Бурение предусматривается выполнять станками типа СКБ-5 шпиндельного типа с электроприводом, установленными на передвижных буровых платформах. Скважины после пересечения рудного интервала углубляются во вмещающие породы не менее чем на 10 м для обеспечения полноты геологического разреза. При изменении мощности рудных тел глубина скважин может корректироваться в процессе работ.

Места заложения скважин определяются по результатам ранее выполненных геологоразведочных работ, включая данные бурения, горных выработок (канав и шурфов), с последующей корректировкой в процессе проведения полевых работ.

Во всех наклонных колонковых скважинах глубиной свыше 50 м предусматривается проведение инклинометрии с шагом 20 м для контроля траектории ствола. Контроль глубины и пространственного положения скважин осуществляется геологом в процессе бурения.

Технология бурения

Забурка колонковых скважин будет производиться твердосплавными коронками диаметром 112 мм с установкой кондуктора. Далее, до входа в относительно плотные породы, бурение осуществляется инструментом НQ. Начальный угол забурки наклонных скважин составляет 60–70°.

При бурении используется снаряд типа «Boart Longyear», который по опыту работ обеспечивает средний выход керна не менее 95%. Типоразмер НQ: диаметр скважины 94 мм, диаметр керна 64 мм.

С целью максимального отбора материала для лабораторно-технологических исследований, при необходимости отдельные скважины колонкового бурения могут выполняться увеличенным диаметром до 127 мм. Места заложения скважин определяются проектной документацией и уточняются в процессе работ по результатам предыдущих проходок.

Подвоз воды для приготовления бурового раствора осуществляется автотранспортом (цистерна объёмом 7 м³) из ближайшего источника водоснабжения (скважина на МТФ, расстояние около 3 км). Приготовление раствора осуществляется в металлическом зумпфе. В процессе бурения используется обратная вода. Буровой раствор полимерный, на основе полиакриламида, расход которого составляет около 1 кг на 1 м³ раствора. Данный раствор обеспечивает устойчивость стенок скважины и снижает разрушение керна.

Организация приготовления бурового раствора предусматривает использование полимерных составов для очистки скважины от шлама и охлаждения породоразрушающего инструмента. Полимерные растворы обладают повышенной плотностью по сравнению с водой и создают дополнительное гидростатическое давление на стенки скважины, что снижает риск их обрушения.

В связи с ограниченными объёмами работ буровой раствор приготавливается в ручном режиме.

Буровой агрегат оборудуется необходимыми средствами защиты: зумпф ограждается, персонал обеспечивается средствами индивидуальной защиты

(защитные очки, резиновые перчатки, фартуки и др.). Для контроля параметров бурового раствора применяются ареометр АГ-1, вискозиметр СПВ-5, отстойник ОМ-2, прибор ЦС-2 для определения стабильности раствора и прибор ВМ-2 для контроля водоотдачи.

Глубина обсадки при бурении колонковых скважин принимается в пределах 5–15 м в зависимости от инженерно-геологических условий и мощности рыхлых отложений. По окончании бурения все обсадные трубы извлекаются полностью (100%) по секциям.

Извлечение обсадных труб выполняется с соблюдением требований промышленной безопасности. Перед началом работ буровой мастер обязан проверить исправность мачты, талевой системы, оборудования и инструмента. Установка домкрата и выполнение операций по подъёму труб производится в установленной технологической последовательности с исключением одновременной работы лебёдки и домкрата. Раскручивание труб осуществляется с использованием специальных хомутов и ключей. В процессе подъёма исключается раскачивание колонны и применение ручного удержания труб.

По завершении буровых работ все скважины подлежат ликвидации в установленном порядке с последующей засыпкой, восстановлением рельефа и рекультивацией буровых площадок.

Общий объём колонкового бурения по проекту составляет 3000 пог. м, включая все наклонные и вертикальные скважины глубиной от 50 до 100 м. Количество скважин и их фактическая глубина могут уточняться в процессе работ в зависимости от геологических условий и получаемых результатов.

Обустройство буровых площадок и дорог

Обустройство буровых площадок и временных подъездных дорог выполняется для обеспечения доступа буровой техники к точкам бурения, размещения буровых установок и организации безопасного проведения геологоразведочных работ на участке Канайка-1. Работы выполняются в условиях слаборасчленённого рельефа с минимальным воздействием на природную среду и последующей рекультивацией нарушенных земель.

Количество буровых площадок принимается ориентировочно и определяется производственной необходимостью при выполнении буровых работ, с возможной корректировкой в процессе работ в зависимости от уточнения геологической обстановки и результатов бурения.

Предусматривается обустройство буровых площадок размером 10×10 м каждая.

Снятие грунта на буровых площадках выполняется на глубину до 0,5 м. Объём земляных работ по устройству площадок определяется ориентировочно и уточняется по фактическому количеству объектов.

Почвенно-плодородный слой (ППС) снимается мощностью около 0,1 м и складывается отдельно для последующего использования при рекультивации.

Для обеспечения транспортной доступности буровых точек предусматривается устройство временных технологических дорог (бульдозерных проездов) шириной 5 м. Общая протяжённость дорог составляет ориентировочно 10 км. Средняя площадь поперечного сечения принимается 2,5 м², в результате чего общий объём земляных работ по устройству дорог составит:

$$10\,000 \times 2,5 = 25\,000 \text{ м}^3.$$

Объём снятого почвенно-плодородного слоя на трассах дорог принимается:

$$5 \times 10\,000 \times 0,1 = 5\,000 \text{ м}^3.$$

Работы по устройству буровых площадок и дорог выполняются в грунтах III–IV категории с применением бульдозерной техники. Снятый почвенно-растительный слой складировается отдельно с последующим обязательным использованием при рекультивации нарушенных участков.

Обустройство площадок и дорог выполняется исключительно в пределах, необходимых для проведения буровых работ, с минимизацией площади нарушений и последующим восстановлением земель в соответствии с экологическими требованиями и законодательством Республики Казахстан.



Рисунок 5. Схема размещения оборудования на буровой площадке.

Бурение ударно-канатным способом

Для разведки россыпного золота на участке Канайка-1 предусмотрено бурение скважин ударно-канатным способом, направленное на изучение строения рыхлых четвертичных отложений, выявление и оконтуривание

россыпной золотосодержащей минерализации, а также уточнение мощности продуктивных горизонтов и положения плотика.

Глубины скважин принимаются от 3 до 10 м, в среднем около 5 м, в зависимости от мощности рыхлых отложений, условий залегания и геоморфологических особенностей участка. Для бурения применяется установка УКС-22М с дизельным приводом.

Диаметр скважин принимается 219 мм по всей глубине, с возможным применением резервного диаметра 168 мм на участках повышенной сложности или увеличенной глубины.

В качестве бурового инструмента используются «забивной стакан», долото и клапанная желонка. Бурение осуществляется с опережающей обсадкой, порейсовым способом «забивного стакана» по песчано-глинистым и галечно-гравийным отложениям с глинистым цементом. Длина одного рейса составляет 0,4 м, в отдельных случаях 0,2 м. Проходка по плотику (коренным породам) обеспечивается не менее 0,4 м для надежного вскрытия коренного основания.

Разведочные линии закладываются по долинам и террасам за пределами водоохранных зон с учетом геолого-структурных условий участка. Расстояние между профилями принимается ориентировочно в пределах 200–400 м, с возможным сгущением до 100–200 м на участках повышенной перспективности. Скважины в пределах профилей располагаются с ориентировочным шагом порядка 40 м, с возможной корректировкой в процессе работ.

Объем бурения ударно-канатным способом определяется по фактическому развитию разведочной сети и уточняется в процессе выполнения работ в зависимости от геологической обстановки, мощности рыхлых отложений и результатов опробования.

Работы выполняются в течение двух полевых сезонов с возможной корректировкой плотности сети и объемов бурения по мере получения новых геологических данных.

Все пробуренные скважины подлежат обязательной геологической документации и опробованию по интервалам. Отобранный материал складывается отдельно по рейсам с привязкой к глубине проходки и направляется на лабораторные исследования. В процессе бурения осуществляется контроль уровня грунтовых вод.

Энергоснабжение буровых работ обеспечивается от автономных дизель-электростанций.

5.2.9 Горные работы

Горные работы в рамках геологоразведочного этапа выполняются с целью детального изучения геологического строения участка, уточнения условий залегания рудных тел, оконтуривания минерализованных зон и отбора представительных проб для последующего лабораторного анализа и оценки перспективности объекта.

Данные работы включают проходку горных выработок — канав и шурфов, выполняемых с целью изучения геологического строения, оконтуривания рудных тел и уточнения параметров минерализации. Канавы проходятся по разведочным линиям, ориентированным вкрест простирания рудных зон и участков гидротермально изменённых пород с золото-сульфидной минерализацией. Расстояние между разведочными линиями в пределах центральных частей рудных зон принимается в среднем 40–60 м, на флангах — 100–200 м, в зависимости от геологической ситуации. Длина канав определяется шириной рудных зон с выходом во вмещающие породы и составляет в среднем 50–55 м. Проходка осуществляется механизированным способом с использованием экскаватора JCB 3CX-4T.

Канавы имеют среднюю ширину по полотну около 1,0–1,5 м, глубину до 1,5 м с углублением в коренные породы до 0,3 м. Перед началом работ снимается почвенно-растительный слой (в среднем 0,2 м), который складывается отдельно для последующего использования при рекультивации. После завершения опробования и документирования выработки засыпаются рыхлыми породами без уплотнения с последующим восстановлением поверхности и планировкой.

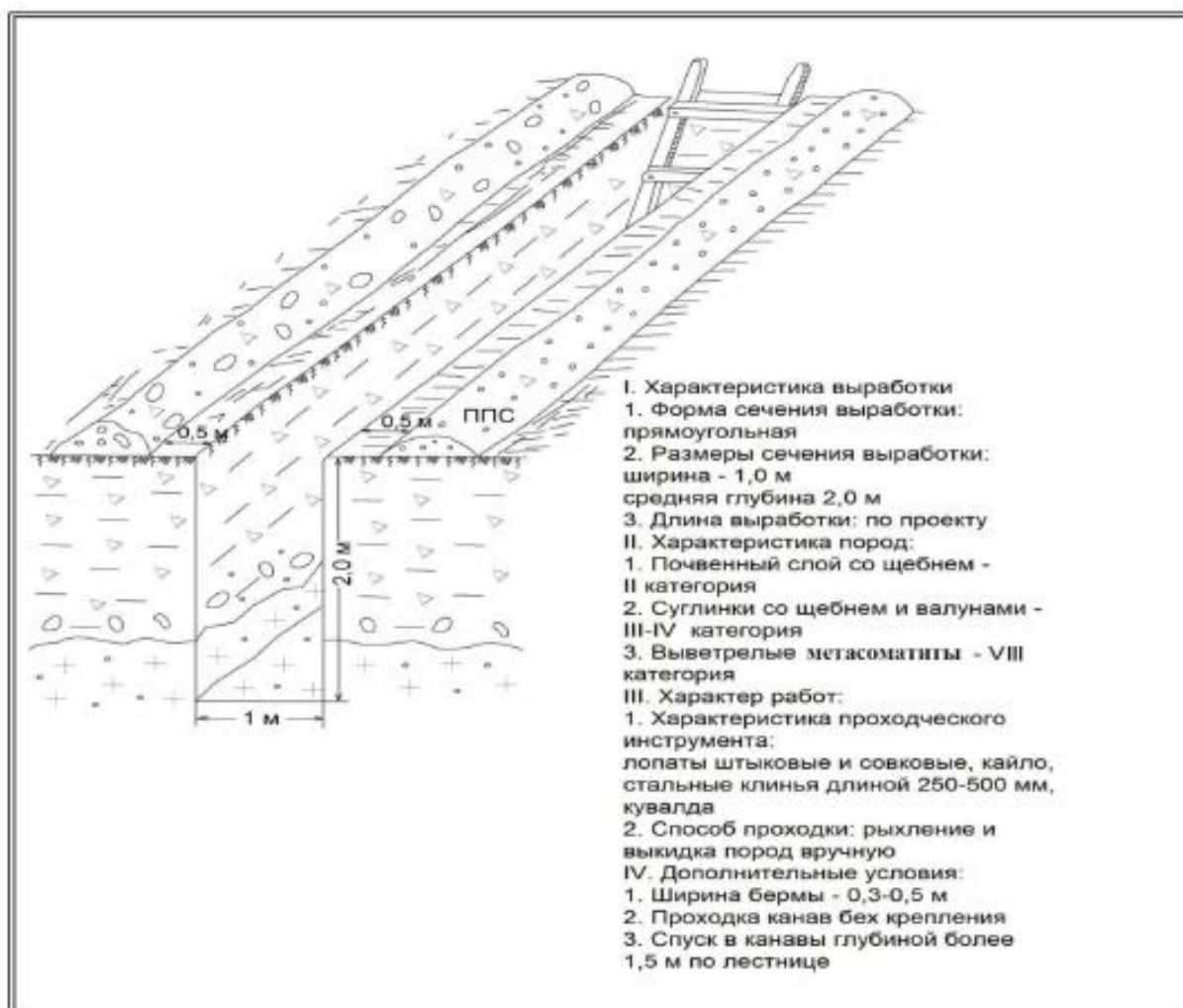


Рисунок 6. Паспорт проходки канав глубиной 1,5 м

Шурфы предусматриваются для изучения участков с мощностью рыхлых отложений более 2 м и выполняются механизированным способом. Средняя глубина шурфов составляет 2,5–5,0 м при сечении около 1,5 м². Шурфы проходят по профилям с шагом 10–40 м в зависимости от геологической изученности участка. После выполнения опробования и документации шурфы подлежат ликвидации с обратной засыпкой с соблюдением естественной последовательности грунтов и восстановлением почвенно-растительного слоя.

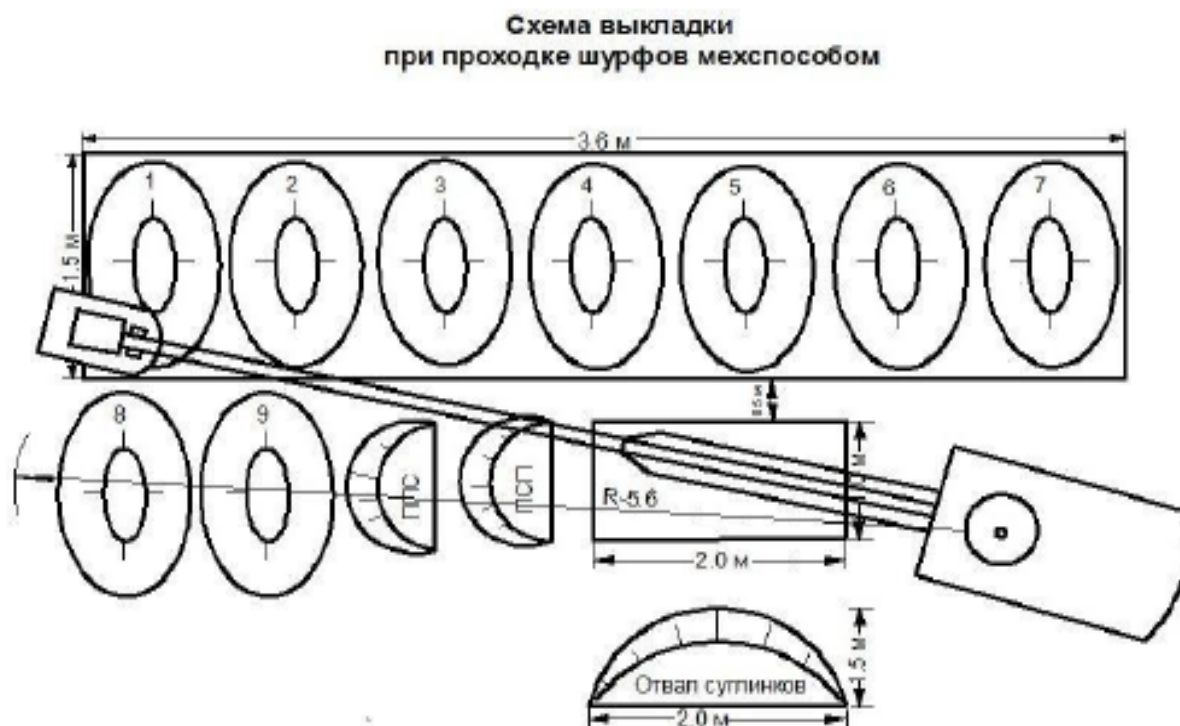


Рисунок 7. Схема выкладки при проходке шурфов по россыпям механическим способом

Отобранные пробы направляются на лабораторные исследования для определения содержания полезных компонентов, технологических и инженерно-геологических характеристик.

Общий объём проектируемых горных работ по участку Канайка-1 принят в размере 9500 м³, включая проходку канав и шурфов. Распределение объёмов между видами работ уточняется в процессе проведения разведочных работ и может корректироваться в зависимости от фактических геологических условий и получаемых результатов опробования.

Все горные выработки размещаются с учётом требований охраны окружающей среды и вне водоохраных зон. После завершения работ предусматривается обязательная рекультивация нарушенных земель с восстановлением первоначального рельефа и почвенного слоя.

5.2.10 Опробование

Предусматриваются следующие виды опробования: бороздовое, шламовое, керновое, отбор групповых проб, штуфных проб на специальные исследования, проб для определения объёмного веса и физико-механических свойств из колонковых скважин и целиков из канав, технологическое опробование, опробование скважин при ударно-канатном бурении, а также опробование шурфов и траншей, пройденных по россыпям и старым старательским россыпным отвалам.

Бороздовое опробование

Бороздовое опробование будет проводиться во всех запроектированных горных выработках (канавых и шурфах), пройденных для разведки коренного золота в зоне окисления. Бороздовые пробы отбираются по одной из стенок канавы или шурфа, вскрывшей рудное тело, на высоте 10–20 см от дна выработки.

Опробование выполняется секционно. Длина отдельной пробы (секции) определяется текстурно-структурными особенностями опробуемого интервала, макроскопически различимой интенсивностью минеральной нагрузки и степенью окраски пород зоны окисления.

Борозда принимается сечением 3×10 см. Средняя длина пробы составляет 1 м. При объёмной массе руды $2,6 \text{ т/м}^3$ вес одной пробы составляет около 7,8 кг.

Общий объём бороздового опробования по канавам и шурфам составляет 7781 пробу, в том числе 6617 проб из канав и 1164 пробы из шурфов.

Контроль бороздового опробования выполняется в соответствии с требованиями по обеспечению достоверности опробования рудных месторождений. Контроль осуществляется путём отбора контрольных проб увеличенного объёма с тех же интервалов. Контрольные и рядовые пробы характеризуют один и тот же интервал и отбираются непосредственно рядом друг с другом. Статистическая обработка результатов выполняется отдельно по технологическим типам руд.

Керновое опробование

Керновое опробование выполняется с целью определения содержаний золота в рудных зонах и телах окисленных и первичных руд.

Опробование проводится по всему рудному интервалу скважин непрерывно с выходом во вмещающие породы на величину, превышающую мощность некондиционных прослоев, включаемых в промышленный контур (до 4 м).

Разновидности руд и минерализованных пород опробуются отдельно секциями. Длина секции определяется внутренним строением рудного тела,

изменчивостью вещественного состава, текстурно-структурными особенностями и длиной рейса. Интервалы с различным выходом керна опробуются отдельно.

В пробу направляется половина керна, расколотого по длинной оси, при средней длине секции 1,0 м. Вес керновой пробы при диаметре керна 64 мм и объёмной массе 2,6 т/м³ составляет 4,17 кг.

При общей длине колонковых скважин 3000 пог. м и среднем выходе керна 95%, объём керновых проб ориентировочно составит 3348 проб.

Контроль кернового опробования осуществляется в соответствии с действующими инструктивными требованиями. Контроль линейного выхода керна выполняется весовым способом путём сопоставления теоретической и фактической массы керна и включается в состав геологической документации скважин.

Геохимическое опробование

Геохимические пробы отбираются при документации канав и керна скважин по интервалам слабого гидротермального изменения пород, не вошедших в основное бороздовое или керновое опробование. Интервал опробования составляет 3–10 м. Всего отбирается 1000 геохимических проб, включая 62 пробы из почв. Средний вес пробы составляет 2,45 кг.

Групповые пробы

Групповые пробы формируются из дубликатов 3–5 рядовых проб, характеризующих один тип и сорт руды. Объединение выполняется пропорционально интервалам опробования колонковых скважин.

В одну групповую пробу включается 3–5 навесок из дубликатов аналитических проб, отобранных из одного рудного пересечения. Максимальный вес групповой пробы составляет 500 г, средний вес навески — около 100 г.

Всего предусматривается отбор 30 групповых проб, которые используются также для определения содержания серы (общей, сульфатной и сульфидной) и железа (общего, окисного и закисного) с целью уточнения границ зоны окисления.

Отбор проб из целиков

Отбор проб из целиков выполняется в разведочных канавах с хорошо выраженной рудной мощностью. Размер целиков составляет 30×30×30 см. Всего предусматривается отбор 10 проб (по одной из каждой рудной зоны).

Опробование скважин при ударно-канатном бурении

Опробованию подлежит весь разрез рыхлых отложений. Длина интервала опробования составляет 0,4 м. Пробы укладываются в металлические ящики (ендовки) с обязательной маркировкой и доставляются на участок обработки.

При общем объёме бурения 3000 пог. м количество проб составляет 3 348

Опробование шурфов по россыпям

Опробование шурфов выполняется интервально с шагом 0,4 м по нижним выкладкам объёмом по 0,06 м³. Контрольной промывке подвергаются

эфеля и хвосты доводки после промывки всех проб каждого шурфа, но не чаще 1–2 раз в сутки.

Запроектирована проходка 138 шурфов (276 пог. м). Общее количество проб составляет 703.

Дополнительные виды опробования

Отбор проб для определения удельного веса и влажности включает 30 парафинированных образцов из керна скважин и 10 образцов из целиков.

Контрольные пробы для внутреннего и внешнего геологического контроля составляют 10% от основных видов бороздового опробования. Всего предусматривается отбор 1 483 проб.

Технологическое опробование

Технологическое опробование выполняется с целью предварительного определения технологии переработки окисленных и первичных руд.

На участке выделяются четыре основных типа золотых руд:

- окисленные золото-сульфидно-кварцевые руды;
- смешанные руды;
- первичные руды метасоматического типа;
- кластерное золото россыпей.

В процессе исследований отбираются минералого-технологические и лабораторно-технологические пробы массой от 15 до 500 кг.

Технологические пробы малого веса (до 15 кг) предназначены для предварительного определения технологических свойств руд. Всего предусматривается 100 проб (по 10 на каждую зону).

Лабораторные технологические пробы формируются из наиболее представительных типов руд. Всего отбирается 2 пробы окисленных руд и 1 проба первичных руд массой от 200 до 500 кг.

Отбор технологических проб на шлиховое золото выполняется из траншей в количестве 2 проб объемом по 1000 м³ для изучения гранулометрического состава песков террасовых россыпей.

Общий объем опробования приведен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование вида опробования	Единица измерения	Количество
Бороздовое (7,8 кг)	проба	7781
Керновое (4,17 кг)	проба	3 348
Геохимическое (2,45 кг)	проба	1000
Групповое (0,5 кг)	проба	30
Шлиховые пробы из шурфов	проба	703
Пробы воды (5 л)	проба	10
Пробы на физико-механические свойства (15 образцов по 10 см)	проба	30
Пробы для определения удельного веса и влажности	проба	30
Целики для определения удельного веса	проба	10
Технологическая проба из окисленных руд (500 г, перколяция)	целик	30
Технологическая проба из окисленных руд (200–500 кг)	проба	2

Технологическая проба из первичных руд (200–500 кг)	проба	1
Технологическая проба из россыпей	проба	2
Внутренний геологический контроль	проба	741
Внешний геологический контроль	проба	742

5.2.10.1 Пробоподготовка, лабораторные и технологические исследования

Обработке будут подвергаться бороздовые, шламовые и керновые пробы по общепринятой методике, с применением схем подготовки проб, составленных по формуле Ричардса–Чеччота:

$$Q = kd^2,$$

где:

Q – надежный вес исходной пробы, кг;

k – коэффициент неравномерности, принимаемый равным 0,5;

d – диаметр наибольших частиц в пробе, 0,6 мм.

Дробление и измельчение проб выполняется до конечной крупности 0,074 мм (200 мешков) с использованием дискового истирателя на заключительной стадии подготовки.

Обработка проб будет осуществляться по технологическим схемам, представленным на рисунках 11–14.

Как видно из схем обработки, конечная разведочная проба формируется массой не менее 0,4–0,5 кг, что соответствует требованиям «Инструкции по внутреннему, внешнему и арбитражному геологическому контролю...» и обеспечивает необходимую достоверность аналитических результатов.

Объёмы обработки проб приведены в таблице 8.

Объем обработки проб

Таблица 8

№ п/п	Виды проб	Единица измерения	Объем
1	Бороздовые (6,9 кг)	проба	7781
2	Керновые из колонковых скважин (2,45 кг)	проба	2790
3	Геохимические пробы	проба	1000
Итого		проба	11571

5.2.11 Лабораторные работы

Результаты опробования являются основой для выявления месторождений полезных ископаемых и подсчёта запасов. Риски, связанные с некачественным выполнением лабораторных исследований, могут привести к снижению достоверности геологоразведочных данных и, как следствие, к ошибкам в оценке объекта. В связи с этим особое внимание уделяется выбору аналитических лабораторий и качеству выполнения всех этапов исследований.

Современным критерием оценки качества аналитической лаборатории является её аккредитация по международным стандартам качества ISO/IEC 17025:2005, ISO 9001:2001 и ISO 9001:2008, наличие которых подтверждает способность лаборатории обеспечивать достоверность результатов на всех этапах: от приёмки проб и их регистрации до пробоподготовки, выполнения анализов и выдачи результатов, исключая возможность контаминации проб, ошибок маркировки и других нарушений.

Основные требования к аналитическим работам включают использование сертифицированных лабораторий и применение количественных методов анализа геологических проб.

В рамках проекта предусматривается выполнение следующих видов лабораторных работ:

1) *Атомно-абсорбционный анализ с пробирным окончанием на золото.* Анализу подлежат все бороздовые, геохимические и керновые пробы в количестве 14 300 проб. *Атомно-абсорбционный анализ на серебро* в количестве 14 300 проб

2) *Фазовый анализ по групповым пробам.* Будет выполнен по 50 групповым пробам с определением содержания серы (сульфатной, сульфидной, общей) и форм железа (окисного, закисного, общего) с целью технологического картирования и установления границ зон окисления. Руды с содержанием окисленных форм серы или железа более 30% относятся к окисленным.

3) *Анализ на попутные компоненты.* По 50 групповым пробам выполняются анализы на содержание серебра, мышьяка, сурьмы и углерода. Категория точности — V.

4) *Инженерно-геологические исследования.* Инженерно геологические пробы (20 шт.) будут подвергнуты физико-механическим испытаниям скальных пород в соответствии с действующими нормативными требованиями (СНиП 3.02.03-84, СНиП 1.02.07-87). Определяются следующие показатели: предел прочности на сжатие и растяжение, истинная плотность, модуль упругости, пористость, коэффициент Пуассона, модуль сдвига, угол внутреннего трения и сцепление, коэффициент размягчаемости, коэффициент крепости М.М. Протоджяконова, водопоглощение.

5) *Анализ проб воды.* Пробы воды (10 шт.), отобранные из гидрогеологических скважин, будут подвергнуты лабораторным исследованиям, включая полный химический анализ, анализ по ГОСТ «Вода питьевая», бактериологический анализ, определение содержания кадмия, таллия, теллура, селена и ртути, а также определение радионуклидов (удельная активность Cs-137, U-238, Th-232, Ra-226, K-40 и эффективная удельная активность).

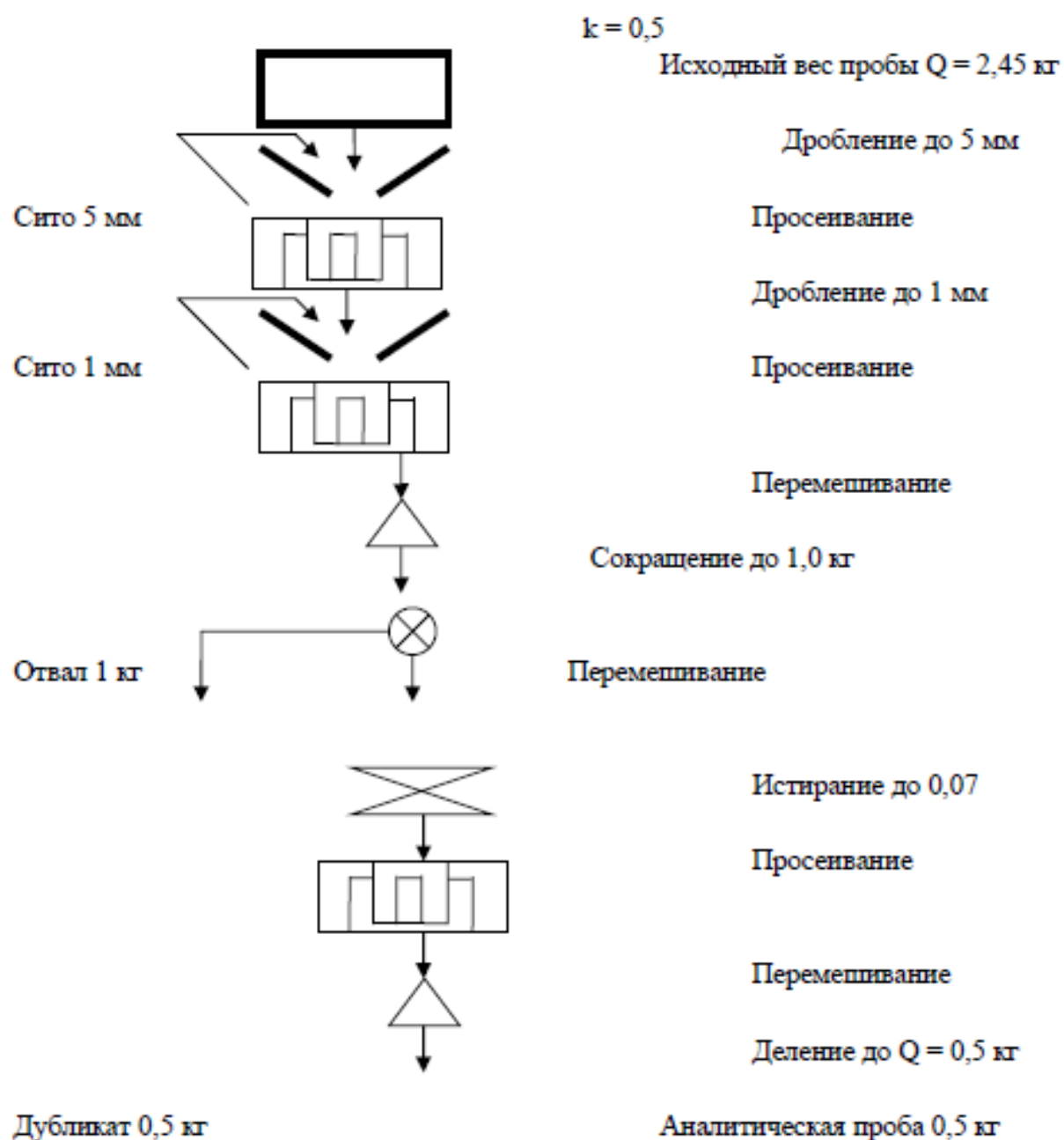


Рисунок 8. Схема обработки геохимических почвенных проб

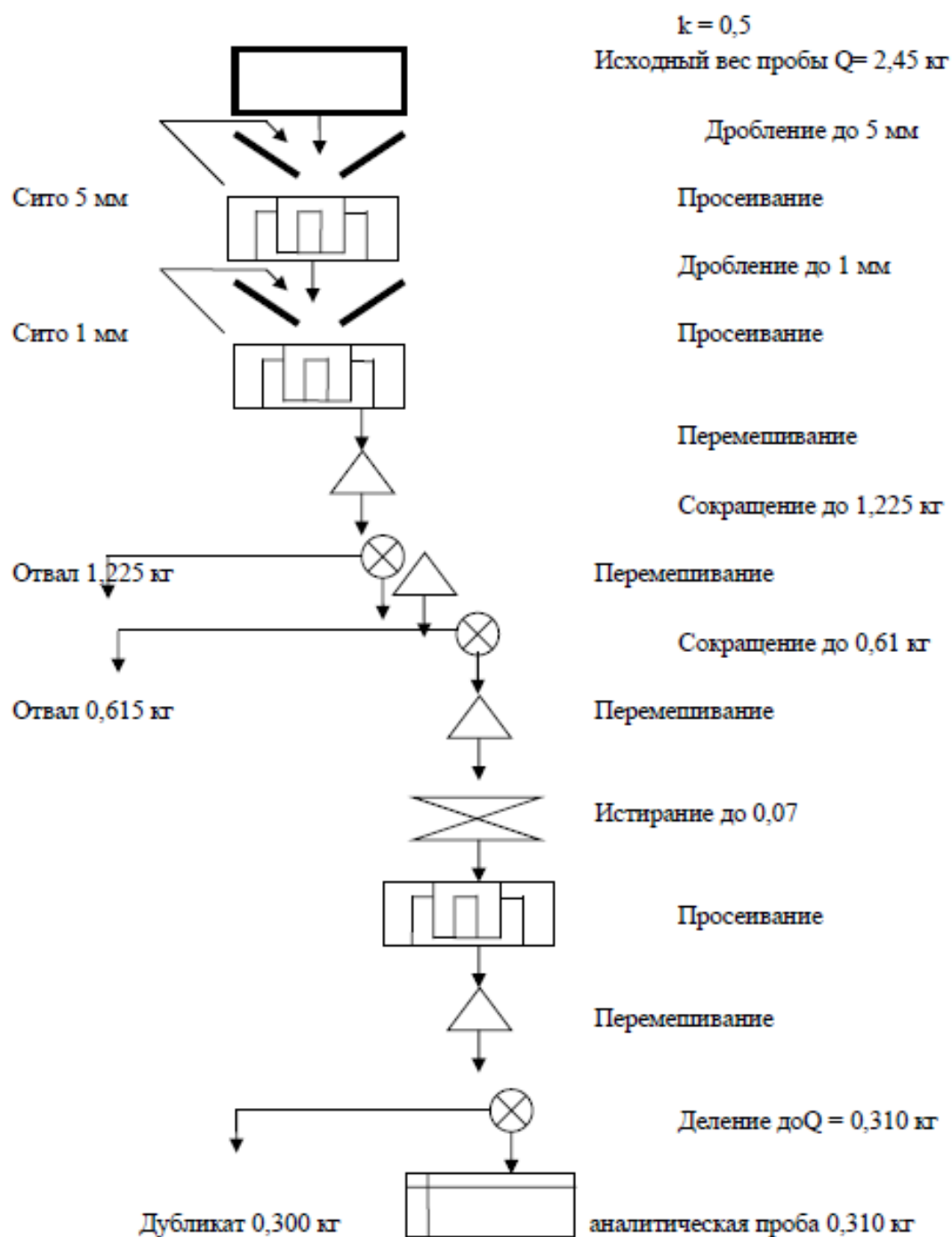


Рисунок 9. Схема обработки керновых проб из колонковых скважин

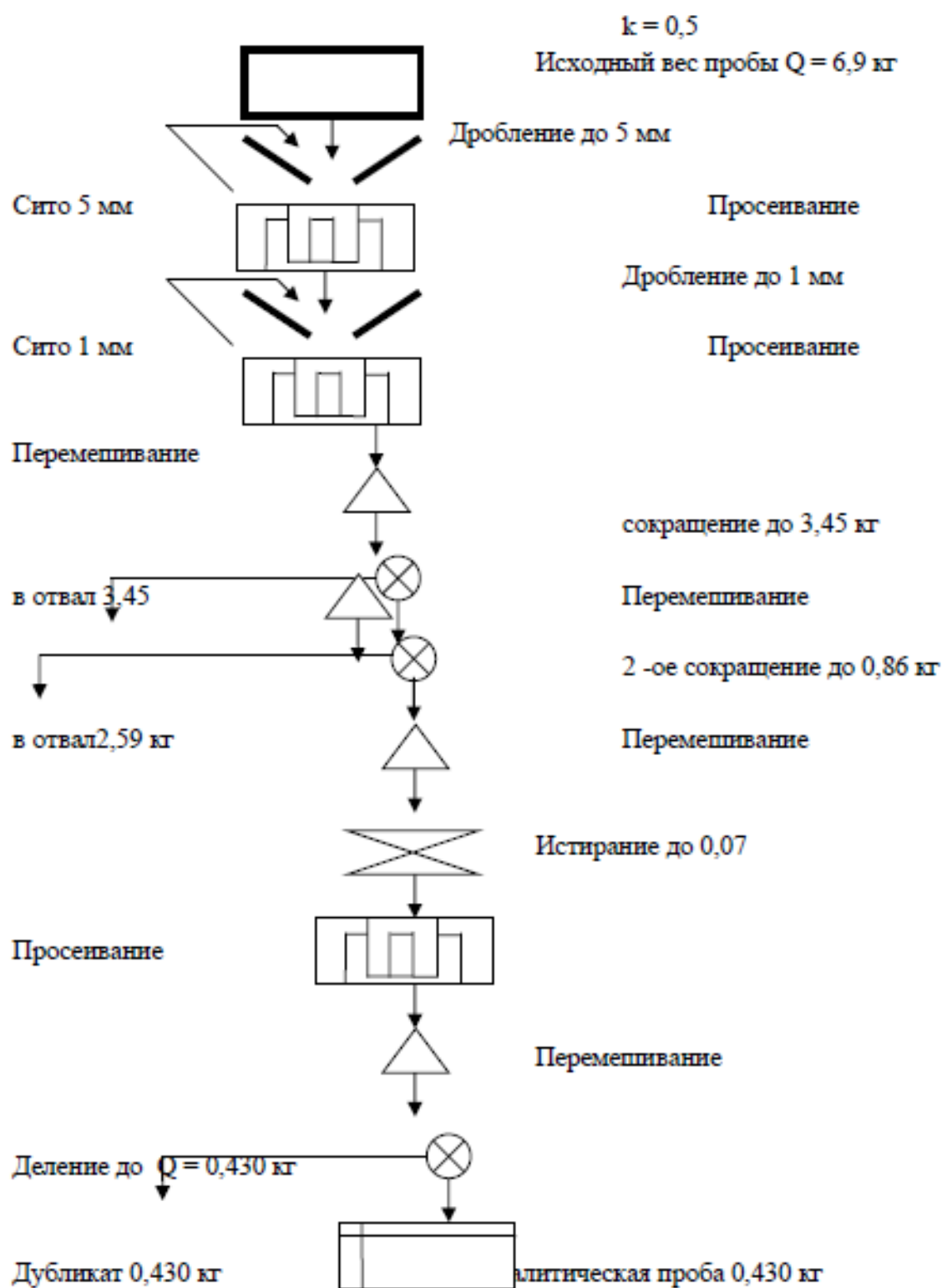


Рисунок 11. Схема обработки бороздовых проб

СХЕМА
обработки шлиховых проб из скважин УКБ

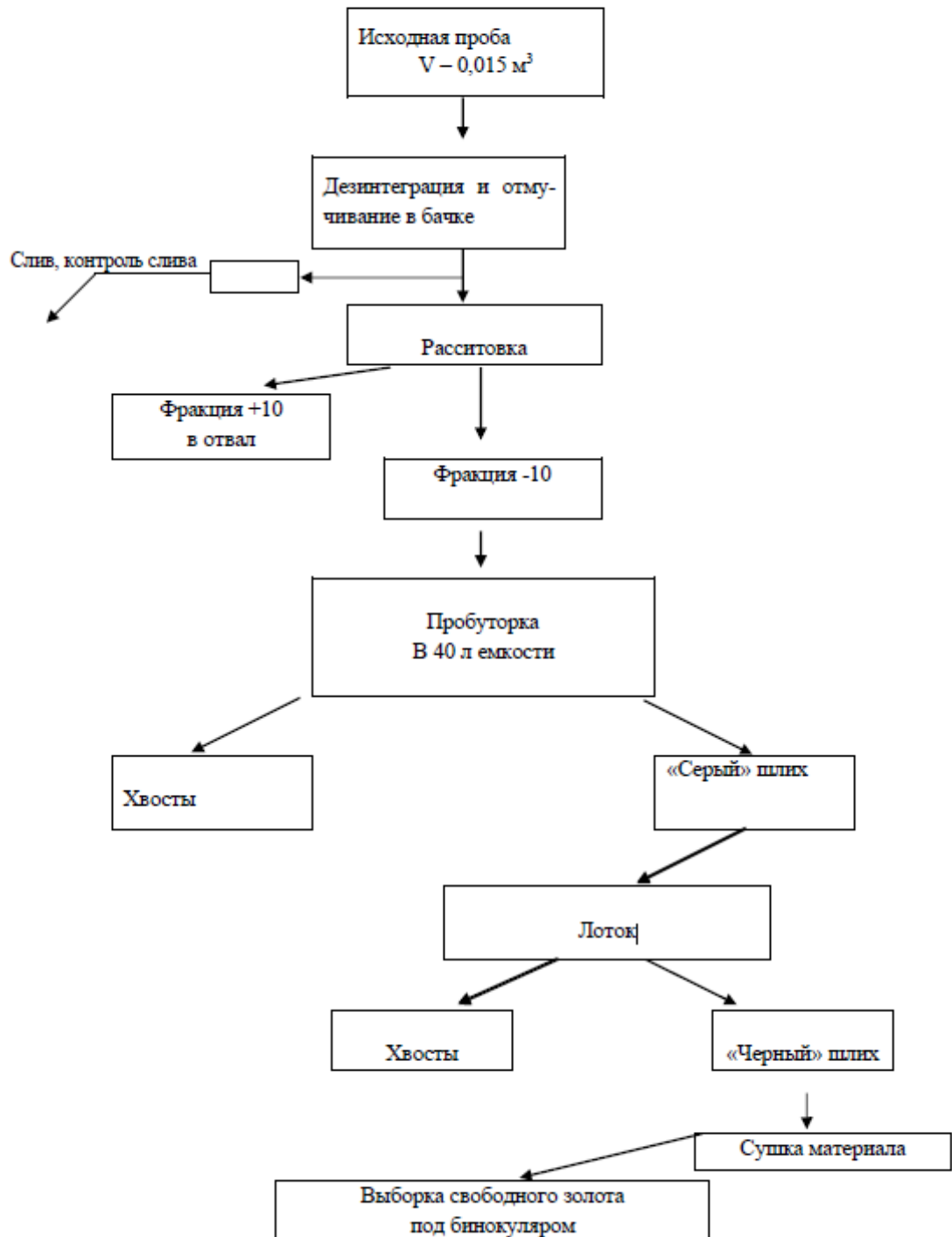


Рисунок 11. Схема обработки шлиховых проб

Определение объемного веса и естественной влажности будет производиться по штуфам (5 шт.) в лабораторных условиях и по пробам-целикам (5 шт.) непосредственно на месте отбора.

Объемная масса определяется методом гидростатического взвешивания проб на специальных весах. Расчет объемного веса пробы производится по формуле:

$$d = P1 / (P1 - P2),$$

где:

d – объемная масса материала пробы, г/см³;

$P1$ – вес пробы в воздухе, г;

$P2$ – вес пробы, погруженной в воду, г.

Основные правила гидростатического взвешивания заключаются в следующем:

- вес керновых проб в воздухе не должен превышать 8 кг;
- материал проб должен быть предварительно высушен до воздушно-сухого состояния;
- тара для взвешивания пробы в воде должна быть полностью (вместе с проволочной дужкой) погружена в воду;
- при взвешивании необходимо следить, чтобы проволочная петля не касалась опорных частей весов, так как это может привести к грубым погрешностям;
- взвешивание проб в воздухе и в воде производится с точностью ± 5 г;
- для контроля достоверности определения объемной массы периодически выполняется проверка на эталонных образцах с известными значениями объемного веса.

Кроме определения объемной массы, установка гидростатического взвешивания позволяет контролировать линейный выход керна по скважинам.

Расчет производится по формуле:

$$Lk = 190 \times (P1 - P2) / D^2,$$

где:

Lk – линейный выход керна, см;

190 – расчетная длина керна, см;

D – диаметр керна, см;

$P1$ – вес пробы в воздухе, г;

$P2$ – вес пробы в воде, г.

При строгом соблюдении указанных требований погрешность измерений не превышает:

- при определении объемной массы $\pm 0,01$ г/см³;
- при определении линейного выхода керна $\pm 1\%$.

Предусматривается выполнение определения объемной массы по 30 керновым пробам.

Определение естественной влажности руд и вмещающих пород производится по формуле:

$$B = (P1 - P2) / P2 \times 100,$$

где:

V – естественная влажность, %;

P_1 – масса горной породы или руды с естественной влажностью, кг;

P_2 – масса горной породы или руды после высушивания в сушильном шкафу при температуре 105–110 °С, кг.

Образцы для определения влажности отбираются с таким расчетом, чтобы равномерно характеризовать геологический разрез по глубине, выше и ниже статического уровня подземных вод. Всего предусматривается выполнение 30 определений.

5.2.12 Гидрогеологические работы

Участок Канайка-1 характеризуется слабой обводнённостью и простыми гидрогеологическими условиями. В пределах участка развиты водоносные горизонты аллювиальных отложений, а также трещинные подземные воды, приуроченные к зонам трещиноватости пород палеозойского возраста. Практическое значение для водоснабжения имеют воды зон открытой трещиноватости.

В зонах тектонических нарушений дебиты скважин могут достигать до 7 л/с при понижении уровня на 5–10 м. Подземные воды преимущественно пресные, по химическому составу — сульфатно-карбонатные, сульфатные, гидрокарбонатные, натриевые.

В процессе геологоразведочных работ предусматривается выполнение комплекса гидрогеологических исследований, включающего:

1. Наблюдения в разведочных скважинах

Во всех колонковых и скважинах ударно-канатного бурения выполняются:

- измерения уровня появления и установившегося уровня подземных вод;
- фиксация глубины водопоявлений;
- наблюдения за потерями промывочной жидкости и случаями самоизлива.

В геологической документации отражаются буримость и устойчивость пород, провалы инструмента и поведение промывочной жидкости. Результаты фиксируются в буровых и гидрогеологических журналах.

2. Опытнo-филътрационныe наблюдeния

В процессе бурения выполняются наблюдения за уровнем промывочной жидкости, её потерями и проявлениями самоизлива. Полученные данные используются для ориентировочной оценки филътрационных свойств пород.

3. Гидрогеологическое бурение (при необходимости)

Для уточнения гидрогеологических условий участка и получения расчётных параметров водоносных горизонтов может быть предусмотрено бурение дополнительных гидрогеологических скважин. Их количество, глубина и местоположение уточняются по результатам разведочных работ.

4. Пробные откачки

При наличии водоносных горизонтов, представляющих практический интерес, в отдельных скважинах выполняются опытные откачки с целью определения фильтрационных параметров и прогноза водопритоков в проектируемые горные выработки.

Перед откачкой скважины промываются, продолжительность откачки и режим наблюдений устанавливаются в зависимости от гидрогеологических условий.

5. Отбор и анализ проб подземных вод

При вскрытии водоносных горизонтов производится отбор проб воды для лабораторных исследований, включающих:

- полный химический анализ;
- определение агрессивного CO_2 ;
- анализ на микроэлементы и тяжёлые металлы;
- при необходимости — радиологические показатели.

Количество проб и программа анализов уточняются по результатам полевых работ.

5.2.13 Инженерно-геологические работы

Инженерно-геологические исследования проводятся с целью получения исходных данных для прогнозной оценки устойчивости бортов проектируемых карьеров и расчета их основных параметров.

В процессе разведки участка Канайка-1 при геологической документации разведочных колонковых скважин особое внимание следует уделять составу пород, их трещиноватости, тектонической нарушенности, структурно-текстурным особенностям, наличию карстовых процессов, а также степени раздробленности пород в зоне выветривания.

Изучение физико-механических свойств пород и руд выполняется поэтапно, в зависимости от поставленных задач, и включает сокращенный, полный и специальные виды исследований. К сокращенному комплексу относятся определения основных водно-физических и прочностных характеристик: средней плотности (объемной массы), влажности, водопоглощения, водонасыщения, предела прочности при сжатии в сухом состоянии, предела прочности при растяжении и коэффициента крепости. Все исследования сопровождаются инженерно-петрографической оценкой пород и руд.

Полный комплекс анализов включает основные расчетные показатели, необходимые для проектирования разработки месторождения. Помимо параметров сокращенного комплекса, определяются истинная плотность, пористость, модуль упругости, коэффициент Пуассона, набухаемость, сопротивление срезу, прочностные характеристики в водонасыщенном состоянии, коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодяконова и модуль Юнга.

Указанные исследования выполняются по пробам, отобранным для каждой литологической разновидности вмещающих пород и руд (5 разновидностей), по 6 проб на каждую. Общее количество проб составляет 30 (450 монолитов). Отбор проб производится в соответствии с действующими нормативными требованиями.

С целью оценки силикозоопасности при разработке месторождения предусматривается отбор 4 проб из руд и вмещающих пород (окисленных и первичных) на определение содержания свободной активной кремнекислоты.

Для получения санитарно-гигиенического заключения по радиационной безопасности предусматривается отбор 2 проб: одной — из приповерхностной части разреза (разведочная траншея, окисленные руды), и одной — из более глубоких горизонтов (разведочная скважина, первичные руды). Пробы будут проанализированы на содержание цезия-137, тория-232, радия-226, калия-40 и определение эффективной удельной активности.

5.2.14 Технологическое опробование и исследования руд

Проектом предусматривается проведение исследований трёх лабораторно-технологических проб массой по 300 кг: двух проб окисленных руд, отобранных с различных участков, и одной обобщённой пробы первичных руд.

Программа исследований включает подготовку руд к испытаниям (дробление, квартование, отбор проб на анализы), а также изучение вещественного состава руд с применением минералогического, фазового, химического, пробирного и атомно-абсорбционного анализов. Дополнительно выполняется изучение физико-механических свойств руд, включая определение крепости, плотности, абразивности и пористости.

В рамках технологических исследований предусматривается проведение испытаний по гравитационному обогащению (отсадка, концентрация на столах и в концентраторе «Кнельсон»), а также по флотационному обогащению с определением оптимальных режимов измельчения, стадийности процесса, продолжительности флотации и реагентного режима.

Также будут рассмотрены комбинированные схемы гравитационно-флотационного обогащения, включая оценку необходимости доизмельчения хвостов гравитации, подбор параметров флотации и реагентного режима.

Для первичных руд предусматриваются исследования по цианированию, включая прямое цианирование руды различной крупности, флотационных концентратов и хвостов гравитационного обогащения, с выбором оптимального варианта и последующим изучением сорбционного выщелачивания.

Для окисленных руд планируется изучение распределения золота по гранулометрическим классам, растворимости золота в цианистых растворах в зависимости от их концентрации, проницаемости руд, а также определение

расхода реагентов и разработка предварительной технологической схемы переработки.

С целью изучения извлекаемости золота из различных типов руд (окисленных, смешанных и первичных), их картирования и определения глубины зоны окисления предусматривается проведение агитационных тестов на малых технологических пробах в количестве 100 образцов.

По россыпным отложениям планируется исследование двух проб объёмом по 1000 м³ с проведением ситового анализа, изучением гранулометрического состава, валунистости, морфологии золотинок, их пробности и потерь. Также предусматривается изучение процессов обогащения до получения промпродукта с доводкой на мини-бугаре или концентрационном столе, с получением концентрата, содержащего шлиховое золото, и последующей его переработкой (отдувка, амальгамация хвостов, пробирный анализ и др.).

5.2.15 Геологическое обслуживание горных и буровых работ

Геологическое обслуживание горных и буровых работ включает комплекс мероприятий по обеспечению достоверности геологоразведочных данных и контролю за качеством выполняемых работ. В его состав входят вынос в натуру и привязка мест заложения выработок, геологическая документация и опробование горных выработок и керна скважин, контроль проведения геофизических исследований скважин (ГИС), а также контрольные замеры глубин скважин и объемов горных работ (не реже двух раз в месяц). Дополнительно осуществляется контроль за правильностью распиловки керна и его укладкой в кернавые ящики.

Геологическая документация горных выработок и керна скважин является завершающим и наиболее ответственным этапом полевых геологоразведочных работ, поскольку от ее качества зависят достоверность последующих обобщений, выводов и рекомендаций, в том числе по направлению дальнейших работ, очередности и целесообразности проходки выработок и бурения скважин.

Документация включает полевое обследование горных выработок и скважин, первичный осмотр керна, оценку состояния стенок канав и качества зачистки полотна. На буровых работах проводится порейсовая документация керна с его описанием и зарисовкой, а также контроль соответствия фактических технических параметров (диаметр бурения и керна, выход керна и др.) данным бурового журнала. Особое внимание уделяется состоянию керна, правильности его укладки, маркировке и полноте извлечения.

Керн каждого рейса маркируется с указанием номера скважины, агрегата, даты и смены бурения, интервала отбора, а также выхода керна в метрах и процентах. На кернавых ящиках указываются номер ящика, участок, профиль, номер скважины, интервал и дата бурения. Заполненные кернавые ящики своевременно транспортируются на керносклад, где выполняется окончательная документация и систематизация материалов.

Геологическая зарисовка горных выработок выполняется непосредственно в полевых условиях. В ней отражаются параметры выработки, ее положение и ориентировка, геологическое строение, структурные элементы, а также места отбора проб с указанием их характеристик (размер, масса, назначение).

Результаты документации оформляются в установленном порядке в полевых журналах и сводных документах. После завершения опробования и проведения предварительного обобщения материалов (включая построение геологических разрезов) вся первичная документация в бумажном и электронном виде передается в геологический отдел для дальнейшей обработки, подсчета запасов и подготовки итогового отчета.

Геологическую документацию выполняет участковый геолог под руководством старшего геолога. Контроль достоверности и методической правильности работ осуществляется главным (ведущим) геологом.

5.2.16 Экологические и природоохранные мероприятия

Для оценки воздействия проводимых геологоразведочных работ на окружающую среду предусматривается выполнение минимально необходимого комплекса геолого-экологических исследований.

Геолого-экологические маршруты планируется совмещать с геолого-поисковыми маршрутами. В ходе их проведения предусматривается отбор проб компонентов окружающей среды, включая почвы и воды из открытых источников.

В рамках работ планируется отобрать 5 проб почв и 5 проб из целиков, всего - 10 проб. Отобранные пробы будут использованы для оценки текущего состояния окружающей среды и возможного воздействия проводимых работ.

Все работы выполняются с соблюдением действующих природоохранных требований и нормативов.

Мероприятия по охране водных ресурсов

С целью предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод при проведении геологоразведочных работ проектом предусматривается выполнение комплекса природоохранных мероприятий.

Заправка автотранспорта и спецтехники осуществляется при строгом соблюдении действующих норм и правил, исключающих загрязнение почв и грунтовых вод. Техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, а также мойка техники выполняются исключительно в специально отведённых местах в пределах существующих населённых пунктов, оборудованных соответствующими очистными сооружениями (грязеуловителями).

Для хранения и заправки горюче-смазочных материалов предусматривается организация топливного склада, оснащённого маслоулавливающими поддонами и другими техническими средствами, предотвращающими утечки и потери нефтепродуктов.

Проведение геологоразведочных работ осуществляется строго в границах лицензионного участка, определённых установленными координатами, и за пределами водоохранных зон и полос водных объектов.

Проектом не предусматривается забор воды из поверхностных водных источников, а также сброс хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод в водные объекты или пониженные участки рельефа.

Все работы выполняются в строгом соответствии с требованиями Водного кодекса Республики Казахстан, а также статей 220 и 223 Экологического кодекса Республики Казахстан.

При соблюдении предусмотренных проектом мероприятий и действующих нормативных требований воздействие на поверхностные и подземные воды района работ будет исключено.

Мероприятия по охране растительного и животного мира

В целях предотвращения негативного воздействия геологоразведочных работ на растительный и животный мир проектом предусматривается выполнение комплекса природоохранных мероприятий в соответствии с требованиями Экологический кодекс Республики Казахстан, Закон Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях» и Закон Республики Казахстан «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира».

Геологоразведочные работы будут проводиться локально, в пределах лицензионной площади, без изъятия объектов животного мира и без нарушения среды их обитания. Участки, представляющие особую ценность для животных (места обитания, размножения, миграции), затрагиваться не будут.

В целях минимизации воздействия на окружающую среду предусматриваются следующие мероприятия:

- поддержание оборудования и техники в технически исправном состоянии, проведение своевременного обслуживания и ремонта;
- обеспечение герметичности емкостей для горюче-смазочных материалов, исключение утечек и разливов;
- запрет на слив отработанных масел и ГСМ в окружающую среду;
- организация сбора, временного хранения и своевременного вывоза отходов в специализированные места утилизации;
- применение оборотного водоснабжения при буровых работах;
- пылеподавление при выполнении буровых работ;
- ограничение передвижения техники существующей дорожной сетью, исключение несанкционированных проездов;
- поддержание чистоты территории работ и прилегающих участков;
- сохранение плодородного слоя почвы и проведение рекультивации нарушенных земель после завершения работ;
- предотвращение возникновения пожаров и соблюдение требований пожарной безопасности;
- запрет на охоту, отстрел животных и разорение гнезд;

- проведение инструктажей персонала по вопросам охраны окружающей среды и бережного отношения к животному и растительному миру;
- ограничение проведения работ в период гнездования птиц (при необходимости - с учетом сезонных ограничений);
- установка предупреждающих и информационных знаков в местах возможного обитания животных.

Проектом предусматривается сохранение биологического разнообразия, среды обитания, условий размножения, путей миграции и мест концентрации объектов животного мира в соответствии с требованиями действующего законодательства.

Вырубка зеленых насаждений проектом не предусматривается, буровые работы будут выполняться вне участков, занятых древесно-кустарниковой растительностью. В целях компенсационных мероприятий предусматривается посадка зеленых насаждений в количестве 30 единиц ежегодно.

Финансирование мероприятий по охране животного мира составляет 80 000 тенге в год, на озеленение - 50 000 тенге в год.

В случае причинения вреда животному миру возмещение ущерба будет осуществляться в соответствии с Методика определения размера вреда животному миру.

При соблюдении предусмотренных проектом мероприятий воздействие на растительный и животный мир будет минимальным и не приведет к нарушению экологического равновесия.

5.2.17 Камеральные работы

Камеральные работы являются неотъемлемой частью геологоразведочных работ и выполняются как в процессе полевых работ, так и после их завершения. В зависимости от целей и этапов выполнения они подразделяются на текущую и окончательную обработку полевых материалов.

Текущая камеральная обработка проводится параллельно с выполнением полевых работ и направлена на обобщение, систематизацию и первичный анализ получаемых геологических данных. В её состав входят составление геологических колонок и разрезов, ведение журналов опробования, подготовка вахтовых, месячных и квартальных отчетов. В ходе текущей обработки производится внесение результатов лабораторных анализов (химических, спектральных и других) в первичную документацию, оформление геолого-технических паспортов пробуренных скважин, а также паспортов отбора групповых и технологических проб. Кроме того, выполняются сопутствующие инженерно-геологические и геолого-технические работы, связанные с бурением скважин и проходкой горных выработок.

Окончательная камеральная обработка выполняется после завершения полевых работ и включает комплексное обобщение всех полученных материалов, их анализ и интерпретацию. По результатам работ на контрактной

территории предусматривается подготовка итогового отчета с оценкой перспектив объекта, выделением участков, представляющих интерес, и, при наличии соответствующих данных, обоснованием «коммерческого обнаружения», с подсчетом запасов и прогнозных ресурсов.

По материалам выполненных работ будут составлены геологические карты участка в масштабах 1:10 000–1:5 000, а также геологические разрезы, отражающие строение территории и закономерности размещения рудных тел и продуктивных геологических комплексов.

5.3 Виды, методы и сроки проведения гидрогеологических исследований

С целью изучения гидрогеологических условий участка работ проектом предусматривается выполнение комплекса гидрогеологических исследований, направленных на оценку водоносности пород, условий питания и разгрузки подземных вод, а также их влияния на проведение горных работ.

В рамках работ предусматривается бурение гидрогеологических и совмещённых разведочных скважин с проведением наблюдений за появлением и установлением уровней подземных вод. По всем вскрытым водоносным горизонтам выполняются режимные наблюдения, включая замеры уровней воды и их изменения во времени.

Для оценки фильтрационных свойств пород предусматривается проведение опытных откачек (пробных прокачек) из скважин с определением дебита и расчетом гидрогеологических параметров. Дополнительно выполняется определение коэффициентов фильтрации и естественной влажности пород.

С целью изучения химического состава и качества подземных вод производится отбор проб воды с последующим выполнением лабораторных анализов (сокращенный химический и, при необходимости, бактериологический анализ).

Объемы и конкретные точки выполнения гидрогеологических работ уточняются в процессе проведения полевых исследований с учетом фактических геолого-гидрогеологических условий участка.

Сроки выполнения гидрогеологических исследований соответствуют срокам проведения основных геологоразведочных работ и уточняются календарным планом.

5.4 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований

Для определения содержания полезных компонентов по рудным подсечкам разведочных скважин, изучения инженерно-геологических и гидрогеологических условий, а также оценки эколого-геохимической обстановки района месторождения и рудопроявлений предусматривается выполнение комплекса лабораторных исследований, перечень которых приведен в таблице 14.

Объемы химико-аналитических работ

Вид работ / анализов	Вид проб, примечание	Единица измерения	Количество
Атомно-абсорбционный анализ на серебро	проба	анализ	14 300
Пробирный анализ на золото с атомно-абсорбционным окончанием (AAS)	проба	анализ	14 300
Изготовление шлифов/аншлифов	—	шт.	300
Петрографическое описание образцов	шлиф	шт.	150
Минераграфическое описание образцов	аншлиф	шт.	150
Испытание малообъемных технологических проб	—	исследование	3
Испытания физико-механических свойств	—	шт.	150
Коэффициент фильтрации	образец	шт.	15
Влажность естественная	образец	шт.	15

5.5 Виды, методы и сроки проведения технологических исследований

Технологическое опробование

Основной целью технологического опробования является определение вещественного состава руд, форм нахождения золота, серебра, меди и других полезных компонентов, а также выявление вредных примесей. В рамках исследований устанавливаются основные технологические параметры переработки, выполняется технологическая типизация руд и оценивается техническая возможность извлечения полезных компонентов.

Технологические исследования направлены на обоснование принципиальной технологической схемы переработки, изучение технологических свойств руд и выбор рациональных режимов их обогащения.

Для выполнения указанных задач предусматривается отбор технологических проб, формируемых как из рядовых проб, так и из керна разведочных скважин и бороздовых проб. При необходимости пробы могут формироваться композитно с учетом литологических и технологических типов руд.

Количество технологических проб и их состав уточняются в процессе проведения полевых и камеральных работ с учетом выявленных геолого-минералогических особенностей месторождения.

Сроки проведения технологических исследований увязываются с этапами геологоразведочных работ и выполняются параллельно с лабораторными исследованиями вещественного состава руд.

5.6 Виды, методы и сроки проведения геодезических работ

Топогеодезические работы выполняются с целью пространственной увязки разведочных выработок между собой и с рельефом местности, а также для создания крупномасштабной топографической основы рудного поля.

В процессе проведения геологоразведочных работ местоположение проектных выработок при необходимости уточняется и корректируется по результатам бурения и проходки горных выработок, после чего их положение повторно инструментально выносится в натуру.

В рамках проекта предусматривается выполнение следующих топографо-геодезических работ:

- вынос в натуру и привязка проектных скважин и горных выработок с использованием теодолитных ходов и геометрического нивелирования для определения высотных отметок;
- выполнение топографической съемки масштаба 1:1000–1:5000 с сечением рельефа через 1–5 м.

Объем геодезических работ определяется необходимостью обеспечения привязки проектных выработок в пределах участка работ, включая создание опорной геодезической сети и развитие теодолитных ходов.

Всего предусматривается выполнение привязки порядка 200 проектных горных выработок и буровых скважин.

По завершении работ предусматривается подготовка следующих материалов:

- схема привязки буровых скважин и горных выработок масштаба 1:1000–1:5000;
- каталог координат и высот буровых скважин и горных выработок;
- топографические планы масштаба 1:1000–1:5000 с сечением рельефа через 2 м (в количестве 2 листов).

5.7 Виды, методы и сроки проведения сопутствующих работ

5.7.1 Временное строительство, связанное с производством работ

Проектом не предусматривается строительство постоянных жилых и хозяйственных объектов, включая вахтовый поселок, капитальные технологические сооружения, линии электропередач, водоснабжения и подъездные автомобильные дороги.

Организация производственно-бытовой базы, ее состав, количество технологического оборудования, а также социально-бытовая инфраструктура и численность персонала (ИТР и рабочих) определяются в зависимости от объема выполняемых работ. Численность работающих на участке составит порядка 30 человек.

Для размещения персонала предусматривается полевой лагерь, состоящий из жилых вагончиков, включающих камеральное помещение, столовую, душевую и жилые модули (вагон-общеежитие).

Буровые работы планируется выполнять в круглосуточном режиме, остальные полевые работы — в светлое время суток, без выходных дней, вахтовым методом. Камеральная обработка полевых материалов осуществляется на базе полевой партии.

Каротажные работы выполняются специализированным отрядом в автономном режиме с использованием передвижной станции, совмещающей функции технологического и жилого модуля (прицеп-вагончик), обеспеченной необходимым оборудованием и персоналом.

Техническое обслуживание и мелкий ремонт транспортных средств и оборудования предусматривается выполнять на ближайшей станции технического обслуживания в г. Усть-Каменогорск, расположенной на расстоянии порядка 150 км от участка работ.

Электроснабжение полевого лагеря осуществляется от автономного бензинового генератора HUTER DY3000L мощностью 30 кВт, установленного на безопасном расстоянии (не менее 50 м) от жилых вагончиков. Средняя продолжительность работы генератора составляет до 15 часов в сутки. Расход топлива составляет около 395 г/кВт·ч.

5.7.2 Транспортировка грузов и персонала

Снабжение полевых геологоразведочных работ необходимыми материалами, оборудованием, снаряжением и продуктами питания осуществляется с производственной базы предприятия, расположенной в г. Усть-Каменогорск.

Транспортировка грузов и персонала предусматривается с использованием грузовых и вахтовых автомобилей повышенной проходимости, обеспечивающих доставку в условиях бездорожья и труднодоступной местности.

5.8 Сводный перечень планируемых геологоразведочных работ по годам

Таблица 9

Виды работ	Единица измерения	Всего за период разведки		1-й год		2-й год	
		Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге	Физический объем	Стоимость в тенге
Инвестиции, всего	тысяч тенге		416 980 000		232 358 000		184 622 000
Затраты на разведку, всего	тысяч тенге		399 000 000		222 900 000		176 100 000
Поисковые маршруты	пог. км	110	1 100 000	100	1 000 000	10	100 000
Геолого-съёмочные работы	кв. км	0	-	0	0	0	0
Топографические работы	пог. км	25	12 500 000	15	7 500 000	10	5 000 000
Литогеохимические работы	кол. проб	0	-	0	0	0	0
Горные работы	куб. м.	9 500	11 400 000	7 000	8 400 000	2 500	3 000 000
Геофизические работы	кв. км	0	-	0		0	
Обработка геофизических данных	тысяч тенге	0	-	0		0	
Буровые работы	пог. м	3 000	129 000 000	2 000	86 000 000	1 000	43 000 000
Гидрогеологические работы	тенге		5 000 000				5 000 000
Инженерно-геологические работы	бр/смена		-				
Лабораторные работы	тысяч тенге		180 000 000		90 000 000		90 000 000
Опытно-промышленные испытания	тысяч тенге		86 000 000			30	86 000 000
Прочие работы по геологоразведке			60 000 000		30 000 000		30 000 000
Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры	тысяч тенге		10 000 000		5 000 000		5 000 000
Отчисления в ликвидационный фонд	тысяч тенге	0	3 990 000		2 229 000		1 761 000
Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тысяч тенге	0	3 990 000		2 229 000		1 761 000
Косвенные расходы	тысяч тенге	0	0				
Подписной бонус	тысяч тенге	0	0		0		0
Исторические затраты	тысяч тенге	0	0		0		0

6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1 Общие положения, перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья

Основным условием безопасного ведения геологоразведочных работ на контрактной территории является обязательное соблюдение требований действующего законодательства Республики Казахстан в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

При выполнении работ применяются следующие основные нормативные правовые акты и нормативно-технические документы:

- Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» № 188-V ЗРК от 11 апреля 2014 года (Астана, Акorda);

- Кодекса «О недрах и недропользовании» РК от 27.12.2017г.;

- Закона РК «О безопасности машин и оборудования» № 305 от 21.07.2007 г.;

- «ПОПБ для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 342;

- «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», утвержденных совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 ноября 2015 года № 1072 и Министра энергетики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 675;

- «Правил идентификации опасных производственных объектов», утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 353;

- «Правил определения общего уровня опасности опасного производственного объекта», утвержденных Приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 300 (зарегистрированы в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 февраля 2015 года № 10242);

- Санитарных правил: «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан № 23852 от 4 августа 2021 г.;

- «Правил пожарной безопасности», утвержденных Приказом Министра по ЧС Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 26867;

- СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;

- Правил устройства электроустановок, утвержденных Приказом Министра энергетики Республики Казахстан № 230 от 20 марта 2015 г.

Безопасность ведения работ обеспечивается посредством:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
- государственного контроля, а также производственного контроля в области промышленной безопасности.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Все работы выполняются в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами, а также требованиями уполномоченных государственных органов Республики Казахстан.

Работники геологоразведочной партии обеспечиваются питьевой водой, соответствующей требованиям действующих санитарных норм к качеству питьевой воды. Расход воды принимается не менее 25 л на одного работающего в сутки. Доставка питьевой воды осуществляется в герметичных емкостях, изготовленных из материалов, разрешённых уполномоченными органами здравоохранения. Температура питьевой воды должна поддерживаться в пределах, обеспечивающих ее санитарную безопасность.

К работе допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие обязательный предварительный медицинский осмотр и последующие периодические медицинские осмотры.

Все работники проходят обязательное обучение и инструктаж по охране труда и технике безопасности с последующей проверкой знаний в установленном порядке.

К управлению машинами и механизмами, выполнению работ с повышенной опасностью, а также к обслуживанию электрооборудования допускаются только лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие соответствующие удостоверения. Руководство технически сложными и опасными работами осуществляется специалистами, имеющими профильное высшее или среднее техническое образование и стаж работы в соответствующей области не менее трёх лет.

6.2 Мероприятия по промышленной безопасности

Техника безопасности при буровых работах

Перед началом буровых работ площадки для размещения бурового оборудования должны быть очищены от посторонних предметов и спланированы таким образом, чтобы исключить скопление поверхностных вод и обеспечить их естественный отвод.

Бурение скважин допускается только на смонтированной и принятой в эксплуатацию буровой установке при наличии утвержденного технического проекта и акта приемки оборудования. Все работники (рабочие и ИТР), находящиеся в зоне буровых работ, обязаны использовать средства индивидуальной защиты, включая защитные каски (в зимний период — с утеплёнными подшлемниками).

Буровое оборудование, грузоподъемные механизмы и вспомогательная техника подлежат регулярному техническому осмотру инженерно-техническим персоналом. Результаты осмотров фиксируются в установленной документации (журнал проверки состояния техники безопасности и буровой журнал).

Работы по ликвидации аварийных ситуаций выполняются только под руководством бурового мастера.

Запрещается:

- оставлять бурильные свечи не заведёнными за палец вышки (мачты);
- осуществлять подъем и спуск бурильных, колонковых и обсадных труб при превышении безопасной скорости движения элеватора.

Очистка бурильных труб от бурового раствора выполняется только с использованием специальных приспособлений при подъеме инструмента.

Все операции по свинчиванию и развинчиванию бурового инструмента, а также извлечению керна из колонковой трубы выполняются при полной остановке вращающихся механизмов и фиксации оборудования в безопасном положении.

При использовании полуавтоматических элеваторов необходимо обеспечивать их исправность, правильное крепление к вертлюго-амортизатору, чистоту оборудования и соблюдение безопасных расстояний между персоналом и подвижными частями оборудования. Поддержка подвешенных элементов вручную запрещается.

Все буровые установки должны быть оснащены первичными средствами пожаротушения и пожарными щитами с комплектом необходимого инвентаря.

Техника безопасности при работе бульдозера

При эксплуатации бульдозера запрещается оставлять машину с работающим двигателем без присмотра, находиться на раме или отвале во время работы, а также выполнять работы поперек крутых склонов.

Ремонт, смазка и регулировка бульдозера выполняются только на ровной горизонтальной площадке при заглушенном двигателе и опущенном отвале. При вынужденной остановке на уклоне должны быть приняты меры по исключению самопроизвольного движения машины.

Осмотр отвала снизу допускается только при его надежном опирании на подкладки и остановленном двигателе. Пребывание под поднятым отвалом запрещается.

Расстояние от края гусеницы до бровки откоса определяется проектом производства работ с учетом инженерно-геологических условий.

Максимально допустимые углы работы бульдозера составляют: на подъем - до 25°, под уклон - до 30°.

Техника безопасности при работе экскаватора

Запрещается оставлять экскаватор с работающим двигателем без присмотра. Во время работы нахождение людей в зоне действия ковша, под стрелой и у загружаемого транспорта не допускается.

Все маневры и изменения режима работы должны сопровождаться установленной системой сигналов.

При возникновении угрозы обрушения или оползания уступа работы должны быть немедленно прекращены, а экскаватор отведен в безопасное место.

Работа экскаватора поперек крутых склонов запрещается.

Техническое обслуживание, ремонт и регулировка экскаватора выполняются на ровной площадке при остановленном двигателе и зафиксированном рабочем органе.

Подъемные и тяговые механизмы подлежат регулярному техническому контролю в сроки, установленные главным механиком предприятия.

6.3 Мероприятия в области пожарной безопасности

Персонал буровой разведочной партии обязан соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания и законные требования органов противопожарной службы.

В целях обеспечения пожарной безопасности предусматривается:

- разработка и выполнение организационных и технических мероприятий по предупреждению пожаров;
- проведение противопожарного инструктажа и обучения работников правилам пожарной безопасности;
- поддержание систем и средств пожаротушения в исправном состоянии и исключение их использования не по назначению;
- содействие органам пожарной безопасности в установлении причин возникновения пожаров и выявлении нарушителей требований пожарной безопасности;
- внедрение и использование первичных и автоматических средств обнаружения и тушения пожаров.

На складе горюче-смазочных материалов предусматривается наличие противопожарного оборудования, включая емкости с водой, пожарные гидранты (при необходимости), а также насосное оборудование для подачи воды. В доступных местах устанавливаются порошковые и углекислотные огнетушители, ящики с песком и противопожарный инвентарь.

Оснащение буровых установок первичными средствами пожаротушения осуществляется в соответствии с действующими нормами пожарной безопасности Республики Казахстан.

Размещение средств пожаротушения и пожарного инвентаря согласовывается с органами государственного пожарного надзора. Пожарные щиты устанавливаются в местах, обеспечивающих свободный доступ и не препятствующих эвакуации персонала.

Пожарный щит комплектуется первичными средствами пожаротушения и противопожарным инвентарем в соответствии с требованиями пожарной безопасности и предназначен для оперативного реагирования при возникновении возгораний. В его состав входят порошковые огнетушители — 2 шт., углекислотный огнетушитель — 1 шт., ящик с песком — 1 шт., противопожарное полотно (войлок или брезент) — 1 шт., лом — 2 шт., багор — 3 шт., топор — 2 шт.

6.4 Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия

Все производственные объекты должны быть обеспечены санитарно-техническими паспортами в установленном порядке.

Для защиты работников от воздействия пыли при выполнении работ по дроблению проб предусматривается обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты, включая респираторы типа «Ф-62Ш» или «КД», а также противопылевые защитные очки в соответствии с требованиями действующих стандартов системы стандартов безопасности труда (ССБТ), включая требования к средствам защиты глаз.

Аварийный запас средств индивидуальной защиты формируется в соответствии с планом ликвидации аварийных ситуаций.

Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны производственных помещений осуществляется в соответствии с требованиями действующих санитарных норм и стандартов, включая ГОСТ 12.1.005-76.

Все рабочие и инженерно-технический персонал обеспечиваются средствами индивидуальной защиты и обязаны их использовать при выполнении производственных работ. К средствам индивидуальной защиты относятся спецодежда, спецобувь, защитные каски, рукавицы, респираторы и другие средства в зависимости от характера выполняемых работ.

Виды и комплектация средств индивидуальной защиты подбираются в соответствии с условиями производства и характером выполняемых работ и должны обеспечивать безопасные условия труда.

6.5 Охрана труда, медицинское обслуживание

Все буровые агрегаты, дизельные установки и автотранспорт обеспечиваются аптечками первой медицинской помощи в соответствии с действующими требованиями охраны труда.

Все работники перед началом рабочей смены, после возвращения с межвахтового отдыха, а водители дополнительно перед выездом в рейс

проходят обязательный предсменный (предрейсовый) медицинский осмотр. Результаты медицинского осмотра фиксируются в установленном журнале.

К выполнению работ не допускаются лица с признаками ухудшения состояния здоровья, включая повышенную температуру тела (свыше 37 °С), повышенное артериальное давление, а также при наличии выраженных симптомов заболевания (головокружение, тошнота, покраснение глаз и другие признаки недомогания).

Работники с выявленными признаками заболевания направляются в ближайшее медицинское учреждение для оказания необходимой помощи. Медицинское обслуживание персонала осуществляется на основании договора с соответствующей организацией здравоохранения.

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Геологоразведочные работы на контрактной территории планируется проводить в соответствии с требованиями действующего законодательства Республики Казахстан, включая Экологический кодекс Республики Казахстан, Земельный кодекс Республики Казахстан и Кодекс Республики Казахстан о недрах и недропользовании, направленных на предотвращение загрязнения окружающей среды, рациональное использование недр и минимизацию негативного воздействия производственной деятельности.

В рамках геологоразведочного этапа предусматривается выполнение следующих видов работ: геолого-поисковые маршруты, горные работы, бурение скважин, геофизические исследования, геологическая документация и фотодокументация керна, опробование и обработка проб, топогеодезические, гидрогеологические и инженерно-геологические исследования.

Бурение скважин осуществляется передвижными буровыми установками на колесном ходу, что обеспечивает локальный характер работ и минимальное воздействие на почвенно-растительный покров.

Перед началом работ проводится инструктаж персонала по требованиям экологического и земельного законодательства Республики Казахстан.

В процессе выполнения производственных работ предусматривается:

- минимизация площадей нарушения земель и почвенного покрова, а также выбор мест заложения скважин с наименьшим воздействием на сельскохозяйственные угодья и природную среду;
- использование буровых установок с обеспечением прицепами для хранения и транспортировки сменного оборудования и материалов;
- сбор, временное хранение и передача бытовых и производственных отходов специализированным организациям по договору для последующей утилизации или захоронения на специально оборудованных полигонах;
- своевременное приведение нарушенных земельных участков в состояние, пригодное для дальнейшего использования, в соответствии с требованиями законодательства Республики Казахстан;

- регулярная очистка территории работ, включая ликвидацию загрязнений, удаление металлолома, контроль обращения с ГСМ, планировку площадок, вывоз бурового керна и восстановление почвенно-растительного слоя;

- выполнение ликвидационного тампонажа скважин после завершения буровых работ, а также очистка территории от ГСМ, хозяйственно-бытовых и производственных отходов;

- предотвращение загрязнения и истощения поверхностных и подземных вод.

В целях охраны недр и соблюдения требований законодательства предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- согласование работ с землепользователями и оформление разрешений на проведение геологоразведочных работ;

- проведение инструктажа персонала по соблюдению требований земельного и экологического законодательства Республики Казахстан;

- выполнение геологоразведочных работ в строгом соответствии с нормативными правовыми актами в области охраны окружающей среды с минимизацией площади нарушаемых земель;

- обустройство полевого лагеря с оборудованными местами сбора и временного хранения бытовых отходов и санитарно-бытовыми условиями;

- размещение временного склада ГСМ и стоянки автотранспорта на специально отведенных площадках с исключением возможности загрязнения грунтовых вод нефтепродуктами;

- снятие и складирование плодородного слоя почвы мощностью до 0,2 м с последующим использованием при рекультивации;

- засыпка зумпфов скважин, планировка нарушенных участков и приведение территории в безопасное состояние, пригодное для дальнейшего использования по целевому назначению.

8. ОЦЕНКА РИСКА АВАРИЙ И ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ И МЕРЫ ПО ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ

В процессе проведения геологоразведочных работ потенциальные риски возникновения аварийных ситуаций и воздействий опасных природных явлений могут быть обусловлены как природными, так и техногенными (антропогенными) факторами.

Под природными факторами понимаются природные явления геофизического характера, способные оказывать воздействие на условия проведения работ и не поддающиеся прямому управлению человеком. К таким факторам относятся землетрясения, сильные ветровые нагрузки (ураганные ветры), а также интенсивные атмосферные осадки. При этом район проведения работ характеризуется как относительно благоприятный по сейсмичности и не подверженный значительным рискам паводков и наводнений. Наиболее

вероятным природным фактором, способным повлиять на условия производства работ, является усиление ветровой нагрузки.

Под антропогенными факторами понимаются риски, связанные с производственной деятельностью человека и эксплуатацией технических средств. Основными причинами возникновения аварийных ситуаций при выполнении геологоразведочных работ могут являться нарушения технологических режимов, отказ или износ оборудования, организационно-технические нарушения, а также внешние воздействия, включая возможные пожары и аварии на смежных объектах.

Наиболее вероятными аварийными ситуациями для рассматриваемого вида деятельности являются возгорания, связанные с использованием горюче-смазочных материалов и работы техники. Возможные негативные воздействия при аварийных ситуациях могут включать локальное загрязнение почв, воздушной среды и территории проведения работ.

С целью снижения вероятности возникновения аварийных ситуаций и минимизации возможных последствий предусматривается применение проектных и организационных решений, направленных на обеспечение безопасной эксплуатации оборудования, соблюдение технологической дисциплины, а также оперативное реагирование при возникновении нештатных ситуаций и локализацию возможных последствий.

8.1 Обзор возможных аварийных ситуаций

Возможные аварийные ситуации при выполнении геологоразведочных работ в основном связаны с проведением буровых работ, эксплуатацией техники и оборудования, а также обращением с горюче-смазочными материалами. К наиболее вероятным относятся возгорания, а также проливы топлива и их последующее воспламенение в местах хранения и использования.

Аварийные ситуации при бурении скважин представляют собой нарушения нормального технологического процесса, приводящие к простоям оборудования, повреждению бурового инструмента или снижению эффективности работ. Такие ситуации могут возникать как с наземным буровым оборудованием (буровые установки, насосы, двигатели, талевые системы), так и внутри скважины, вплоть до частичной или полной потери скважины.

Под осложнениями при бурении понимаются отклонения от нормального хода работ, при которых дальнейшее выполнение бурения становится затруднительным либо сопровождается снижением производительности. К ним относятся осыпи и обвалы стенок скважин, образование каверн, закупорка шламом, потеря циркуляции бурового раствора, а также образование завесаний и пробок.

Основными причинами возникновения аварий и осложнений являются несоблюдение технологической дисциплины, недостаточная надежность или неисправность бурового оборудования, а также изменение геологических условий в процессе бурения.

Аварийные ситуации и осложнения могут оказывать локальное воздействие на окружающую среду, выражающееся в загрязнении почв при проливах ГСМ, а также в нарушении геологической среды при оставлении в скважинах элементов бурового инструмента или технологического оборудования.

В целом аварийность при буровых работах в практике геологоразведки занимает незначительную долю времени производства работ, однако требует постоянного контроля и соблюдения технологических регламентов для минимизации рисков.

8.2 Мероприятия по снижению экологического риска

Основными мерами предупреждения аварийных ситуаций и осложнений при буровых работах являются организационные и технологические мероприятия, направленные на обеспечение безопасного ведения бурения и снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Перед началом выполнения работ проводится проверка технического состояния бурового оборудования и инструмента. Неисправное оборудование и узлы подлежат обязательному устранению до начала бурения. Использование технически неисправных механизмов не допускается.

В процессе бурения необходимо строго соблюдать установленные технологические режимы и регламенты производства работ, предусмотренные проектной и эксплуатационной документацией. Буровые работы должны выполняться с учетом возможных изменений горно-геологических условий, включая изменение прочностных свойств пород и устойчивости стенок скважины.

Важным условием безаварийного ведения работ является обеспечение непрерывности технологического процесса бурения. Временная остановка работ допускается только при производственной необходимости с обязательным выполнением мер по предотвращению осложнений, включая закрепление неустойчивых участков скважины обсадными трубами и исключение оставления инструмента на забое.

Особое внимание уделяется соблюдению параметров проходки за один рейс, которые не должны превышать значений, установленных технологическими регламентами, что позволяет снизить риск обрушений и заклинивания бурового инструмента.

При возникновении аварийных ситуаций их ликвидация должна осуществляться с обязательным соблюдением требований промышленной и экологической безопасности, с минимизацией возможного воздействия на окружающую среду и недопущением загрязнения почв и подземных вод.

9. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

В результате выполнения геологоразведочных работ будут получены и оформлены следующие основные результаты:

- составлены геологические карты и геологические разрезы рудопроявлений;
- подготовлены карты результатов опробования;
- выделены и оконтурены рудные зоны и рудные тела;
- выполнена оперативная оценка выявленных ресурсов в соответствии с международными стандартами KAZRC;
- проведена геолого-экономическая оценка перспективности объектов;
- определены участки, имеющие потенциальное промышленное (коммерческое) значение, и разработаны рекомендации по их дальнейшему изучению.

В случае установления недостаточной перспективности участка будет подготовлен итоговый отчет по результатам проведенных геологоразведочных работ с соответствующими выводами и обоснованием дальнейших направлений освоения территории.

Список использованной литературы

№	Библиографическое описание
Фондовые материалы	
1	Геологическое строение и полезные ископаемые Северо-Восточного Прибалхашья. Окончательный отчёт Кедровской партии по геологическому доизучению масштаба 1:50 000 (1988–1993 гг.). — 1993 г. (Стасенко Н.В., Чистоедов Л.В. и др.)
Опубликованная литература	
2	Альбов М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. — М.: Недра, 1975.
3	Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых. — М.: Недра, 1986.
4	Коган И.Д. Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. — М.: Недра, 1974.
5	Быбочкин А.М., Быховский Л.З., Воробьев Ю.Ю. Комплексная геолого-экономическая оценка рудных месторождений. — М.: Недра, 1990.
6	Погребницкий Е.О., Терновой В.И. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. — Л.: Недра, 1974.
7	Смирнов В.И. и др. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. — М., 1960.
8	Справочник по инженерной геологии. — М.: Недра, 1981.
9	Требования к изучению и оценке геолого-экологических последствий добычи полезных ископаемых. — Алматы, 1997.
10	Финансово-экономическая оценка минеральных месторождений. — М.: МГУ, 2000.
Нормативно-правовые акты РК	
11	Закон РК «О гражданской защите» от 11.04.2014 № 188-V.
12	Земельный кодекс РК от 20.06.2003 № 442-II.
13	Экологический кодекс РК от 02.01.2021 № 400-VI ЗРК.
14	Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 № 125-VI ЗРК.
15	Трудовой кодекс РК от 23.11.2015 № 414-V ЗРК.
Инструкции и методические документы	
16	Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов. — Астана, 2006.
17	Инструкция по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых (приказ МИР РК №331 от 15.05.2018, МЭ РК №198 от 21.05.2018).
18	Инструкция по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию. — Кокшетау, 2004.
19	Правила промышленной безопасности для геологоразведочных работ (приказ МИР РК №352 от 30.12.2014).
20	Санитарные правила по установлению санитарно-защитной зоны (приказ МНЭ РК №237 от 20.03.2015).
21	Санитарные правила по радиационной безопасности (приказ МНЭ РК №155 от 27.02.2015).
22	Методические указания по определению уровня загрязнения компонентов окружающей среды (РНД 03.3.0.4.01-96).
23	Положение по проектно-сметной документации геолого-съёмочных работ (11.03.2002 №5(92)).
24	Карта идентификации блоков с координатами (приказ МИР РК №403 от 30.05.2018).

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Первый заместитель

А. А. Кабиев

2026 г.



Полезное ископаемое: золото

(контрактная территория ТОО «Kaz Altyn Minerals»)

Местонахождение объекта: Уланский и Жарминский районы в Восточно-Казахстанской области

на проведение разведочных работ на золото в пределах участка Канайка-1

Основание: Контракт № 4542-ТПИ от 9 февраля 2015 года на разведку золота на участке Канайка-1 в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан.

1. Целевое назначение, пространственные границы, основные оценочные параметры

1.1 Целевое назначение работ

В соответствии с действующими инструкциями, методическими рекомендациями, нормативными и законодательными актами Республики Казахстан необходимо выполнить комплекс поисковых и разведочных работ на рудных телах окисленных и первичных руд, а также на россыпных залежах золота в пределах перспективных участков объекта Канайка-1.

В рамках работ предусматривается:

- выявление, оконтуривание и разведка рудных тел окисленных и первичных золотосодержащих руд;
- установление нижней границы зоны окисления;
- изучение закономерностей пространственного размещения золотоносной минерализации;
- оценка технологических свойств руд и определение основных показателей их переработки;
- проведение детального изучения гидрогеологических, горно-технических и геоэкологических условий района работ;
- уточнение геолого-структурного строения рудных зон и перспективных участков;
- оконтуривание выявленных рудных тел по простиранию и падению;

- оценка технологических свойств руд и определение основных показателей их переработки;
- проведение детального изучения гидрогеологических, горно-технических и геоэкологических условий района работ;
- уточнение геолого-структурного строения рудных зон и перспективных участков;
- оконтуривание выявленных рудных тел по простиранию и падению;
- установление наличия и закономерностей распределения первичных золото-сульфидных руд;
- изучение вещественного состава руд и их технологических характеристик;
- выполнение подсчёта запасов золота по установленным промышленным и кондиционным параметрам.

1.2 Пространственные границы объекта

Геологоразведочные работы проводятся в пределах контура геологического отвода участка Канайка-1, ограниченного угловыми точками с № 1 по № 6, имеющими следующие географические координаты:

Угловые координаты геологического отвода

№№ точек	Северная широта			Восточная долгота		
	град	мин	сек	град	мин	сек
1	2	3	4	5	6	7
1	49	39	04	81	48	13
2	49	42	29	81	55	45
3	49	37	14	81	59	50
4	49	36	21	82	11	30
5	49	30	08	82	01	55
6	49	33	05	81	56	18

Общая площадь геологического отвода составляет – 248 кв. км.

1.3 Основные оценочные параметры

Основными оценочными параметрами при выполнении геологоразведочных работ являются: длина рудных тел по простиранию и падению, их мощность, содержание золота в рудах, технологические характеристики руд, гидрогеологические, горно-технические и геоэкологические условия разработки, а также величины запасов и ресурсов золота. Указанные параметры подлежат детальному изучению, уточнению и количественной оценке в процессе проведения всех стадий геологоразведочных работ.

2 Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

2.1 Геологические задачи

В процессе проведения геологоразведочных работ необходимо решить следующие основные задачи:

- провести поиски, изучить, оконтурить и определить основные геометрические и качественные параметры установленных и вновь выявленных рудных тел окисленных и первичных руд, а также россыпных залежей золота с промышленными содержаниями;
- изучить рудные тела как выходящие на поверхность, так и слабо эродированные, а также не вскрытые современным уровнем эрозии;
- выявить и оценить погребённые россыпные залежи золота;
- установить закономерности пространственного размещения золотоносной минерализации в пределах участка;
- выполнить оценку запасов и ресурсов золота в соответствии со стандартом KAZRC;
- определить промышленную значимость выявленных объектов и перспективы их дальнейшего освоения.

2.2 Последовательность работ и основные методы решения геологических задач

2.2.1 Проектирование

На данном этапе выполняются:

- сбор, систематизация и обобщение исторической геолого-геофизической информации, необходимой для обоснования методики, объемов и условий проведения разведочных работ;
- анализ ранее выполненных геологоразведочных материалов;
- составление, согласование и утверждение плана разведки в установленном порядке.

2.2.2 Подготовительные работы

Подготовительный этап включает:

- углублённый анализ и обобщение всей доступной исторической геолого-геофизической информации;
- отбор наиболее информативных и достоверных данных для формирования цифровой основы участка;
- создание цифровой геолого-геофизической базы данных, включающей геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические материалы, а также результаты горных работ, бурения и опробования;
- векторизацию и структурирование исходной информации с использованием специализированного программного обеспечения (Micromine, MapInfo, ArcGIS и аналогичных ГИС-платформ);
- формирование единой цифровой модели геологического строения участка.

2.2.3 Полевые работы

Полевые работы включают комплекс взаимосвязанных исследований: горные, буровые, геофизические, гидрогеологические, инженерно-геологические, геолого-экологические и опробовательские работы.

Горные работы предусматривают:

- проходку канав и шурфов на участках с признаками золотоносной минерализации и в пределах выявленных рудных тел, выходящих на поверхность, с целью их оконтуривания по простиранию и мощности;
- проведение работ по профилям через 40–100 м, с шагом шурфов около 10 м;
- проходку траншей и шурфов для разведки россыпного золота по профилям через 100–400 м, с шагом шурфов в профиле до 40 м, с последующим сгущением до 10 м в пределах участков с повышенными содержаниями золота;
- обеспечение детального изучения участков с промышленными концентрациями золота.

Буровые работы включают:

- проходку скважин ударно-канатного бурения для изучения россыпных залежей золота, залегающих на глубине более 3 м от поверхности, по сети 40–400×10 м;
- бурение наклонных колонковых скважин для выявления и изучения окисленных и первичных золоторудных тел до глубины 50–100 м;
- бурение единичных гидрогеологических скважин глубиной до 50 м с проведением опытных откачек.

Опробовательские работы включают:

- систематический отбор проб для определения содержаний золота в рудах и россыпях;
- отбор проб для анализа химического состава подземных и поверхностных вод;
- изучение инженерно-геологических и геоэкологических условий разработки месторождений участка Канайка-1.

2.2.4 Лабораторные и технологические исследования

Лабораторные и технологические исследования предусматривают:

- проведение количественных анализов на золото и сопутствующие элементы;
- определение вещественного состава руд;
- изучение технологических свойств окисленных, первичных руд и россыпных отложений;
- разработку и обоснование технологий извлечения золота, включая кучное и чановые методы выщелачивания, а также иные возможные технологические схемы переработки.

2.2.5 Камеральные работы

Камеральные работы выполняются непрерывно на всех стадиях геологоразведочного процесса и включают:

- пополнение и актуализацию базы данных по результатам полевых и лабораторных исследований;
- компьютерную обработку и интерпретацию большого объема исторических и новых данных с использованием ГИС-программных комплексов ArcGIS, Oasis Montaj, Micromine, Leapfrog, MapInfo и других специализированных приложений;
- построение и совершенствование цифровых геолого-геофизических моделей различного масштаба и уровня детализации;
- выполнение оценки запасов и ресурсов в соответствии со стандартом KAZRC;
- подготовку промежуточных и итоговых геологических отчетов.

3 Ожидаемые результаты

В результате выполнения геологоразведочных работ ожидается:

- получение комплексной оценки промышленного значения окисленных и первичных золоторудных объектов золото-кварцевого и золото-сульфидно-кварцевого типов, а также россыпных проявлений золота;
- определение перспектив выявления дополнительных типов золоторудной минерализации в пределах участка Канайка-1 в границах геологического отвода ТОО «Kaz Altyn Minerals»;
- подсчет и оценка запасов и ресурсов золота в соответствии со стандартом KAZRC;
- подготовка и представление отчетных материалов в АО «Национальная геологическая служба», МД «Востказнедра», а также в ТОО «Kaz Altyn Minerals».

4. Сроки проведения работ

Сроки выполнения геологоразведочных работ:

Начало работ: 2026 год;

Окончание работ: 2028 год;

Приложение 2



Приложение 1
к Контракту № _____
на право недропользования
ЗОЛОТО
(вид полезного ископаемого)
РАЗВЕДКА
(вид недропользования)
от 18.03 2015 год
рег. № 433-Р-ТПИ

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»**

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОТВОД

Предоставлен ТОО «Арклэнд Минералз» для осуществления операций по недропользованию на участке Канайка-1 на основании решения Компетентного органа от 12.03.2015 г.

Геологический отвод расположен в Восточно-Казахстанской области. Границы геологического отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками с № 1 по № 6.

Угловые точки	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	49	39	04	81	48	13
2	49	42	29	81	55	45
3	49	37	14	81	59	50
4	49	36	21	82	11	30
5	49	30	08	82	01	55
6	49	33	05	81	56	18

Площадь геологического отвода составляет – 248 (двести сорок восемь) кв.км.

Заместитель Председателя



Т. Сатиев

г. Астана,
март, 2015 г.

продолжение приложения 2



Жер қойнауын пайдалануға
арналған № _____
келісімшартқа 1-қосымша

АЛТЫН

(пайдалы қазба түрі)

Барлау

(жер қойнауын пайдалану түрі)

2015 жылғы 18.03

тіркеу № 433-Б-К/ПК

**«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ
МИНИСТРЛІГІНІҢ ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ЖЕР
ҚОЙНАУЫН ПАЙДАЛАНУ КОМИТЕТІ»
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ**

ГЕОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛУ

2015 жылғы 12 наурыздағы Құзыретті орган шешімі негізінде Канайка-1 учаскесінде жер қойнауын пайдалану бойынша операцияларды жүзеге асыру үшін «Арклэнд Минералз» ЖШС - не берілді.

Геологиялық бөлу Шығыс Қазақстан облысында орналасқан.

Геологиялық бөлудің шекарасы картограммада көрсетілген және №1-ден бастап №6-ға дейін бұрыштық нүктелерімен белгіленген.

Бұрышты қ нүктелер	Бұрыштық нүктелердің координаттары					
	Солтүстік ендік			Шығыс бойлық		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	49	39	04	81	48	13
2	49	42	29	81	55	45
3	49	37	14	81	59	50
4	49	36	21	82	11	30
5	49	30	08	82	01	55
6	49	33	05	81	56	18

Геологиялық бөлудің ауданы – 248 (екі жүз қырық сегіз) шаршы км.

Төраға орынбасары



Т. Сатиев

Астана қ.
2015 ж. наурыз

**«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС
МИНИСТРЛІГІ» МЕМЛЕКЕТТІК
МЕКЕМЕСІ**



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»**

010000, Астана қаласы, Қабанбай Батыр даңғылы, 32/1
тел.: 8 (7172) 98-31-63, 98-33-09
e-mail: mps@mps.gov.kz

010000, город Астана, проспект Кабанбай Батыра 32/1
тел.: 8 (7172) 98-31-63, 98-33-09
e-mail: mps@mps.gov.kz

№ _____

ТОО «KAZ ALTYN MINERALS»

г Риддер, пр. Независимости,
kazaltynminerals.com.kz@yandex.ru
Ansar8@mail.ru

Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан, рассмотрев ваше письмо №19-11-25/1 от 19.11.2025 г. (рег.№ЖТ–2025-04084290 от 19.11.2025 г.), в соответствии с пунктом 12 статьи 278 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (далее - Кодекс) и на основании рекомендации экспертной комиссии (Протокол №38 от 04.12.2025г), а также учитывая Определение об утверждении медиативного соглашения СМЭС г. Астаны № 7119-25-00-2/11060 от 04.11.2025 года приняло следующее решение: начать переговоры по внесению изменений и дополнений в Контракт №4542-ТПИ от 09.02.2015 года на разведку золота на участке Канайка-1 в Восточно-Казахстанской области, в части продления срока действия Контракта на 2 года с принятием дополнительных обязательств, указанных в Соглашении об урегулировании спора в порядке медиации от 03.11.2025 года.

В этой связи, вам необходимо не позднее одного года с момента принятия данного решения представить соответствующие материалы на рассмотрение Рабочей группы по проведению переговоров по внесению изменений и дополнений в контракт на недропользование Министерства в соответствии с вышеуказанной статьей Кодекса.

Вице – министр

И. Шархан

✉ Е. Асанов
☎ 8(7172)983-413
✉ e.asanov@mps.gov.kz

Подписано

15.12.2025 17:24 Шархан Иран Шарханович

Дата: 18.12.2025 11:29. Копия электронного документа. Версия СЭД: Documentolog 7.22.2. Положительный результат проверки ЭЦП