

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К. И. Сатпаева

Институт Геологии и нефти газового дела имени К. Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

Пашкин Данил Николаевич

Тема: «Минералогическая и петрографическая характеристика руд и
вмещающих пород месторождения Каракамыс-1»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломной работе

по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К.И.Сатпаева

Институт Геологии и нефти газового дела имени К. Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Зав. Кафедрой ГСПиРМПИ
Доктор PhD, ассоц. профессор

 А. А. Бекботаева
«31» мая 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломной работе

на тему: «Минералогическая и петрографическая характеристика руд и
вмещающих пород месторождения Каракамыс-1»

5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых
Выполнил: Пашкин Д.Н.

Рецензент:
Доктор PhD, ведущий научный
Сотрудник
ТОО «Институт геологических наук
им.Сатпаева»
Умарбекова З.Т



«31» мая 2022 г.

Научный руководитель:
Доктор PhD,
ассоц.профессор.
 Бекботаева А.А.

«31» мая 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

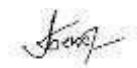
Институт Геологии, нефти и горного дела имени К. Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

5B070600 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ

Зав. Кафедрой
ГСПиРМПИ доктор
PhD, ассоц. проф.
А.А.Бекботаева



«31» мая 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающейся Пашкин Данил Николаевич

Тема: «Минералогическая и петрографическая характеристика руд и вмещающих пород месторождения Каракамыс-1»

Утверждена приказом по университету №2131-б от «24» ноября 2020 г.

Срок сдачи законченной работы: «26» мая 2022 г.

Исходные данные к дипломной работе: Геологический отчет по месторождению.

Перечень подлежащих разработке в дипломной работе вопросов:

- 1 Геологическое строение района
- 2 Минералогия руд месторождения
- 3 Петрография руд месторождения

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- 1) Геологическая карта 1:2000;
- 2) Условные обозначения к карте;
- 3) Образцы аншлифов;
- 4) Образцы шлифов;

Рекомендуемая основная литература: 11 наименований

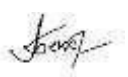
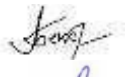
ГРАФИК

подготовки дипломной работы (проекта)

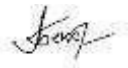
Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Общие сведения о месторождении	16.04.2022	
Характеристика района и месторождения	27.04.2022	
темы	01.05.2022	

Подписи

Научного руководителя и нормоконтролера на законченную дипломную работу

Наименования разделов	Консультанты, ФИО (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Основные характеристики района месторождения	Доктор PhD, ассоц. проф. А. А. Бекботаева	16.04.2022	
Краткая характеристика геологии месторождения	Доктор PhD, ассоц. проф. А. А. Бекботаева	27.04.2022	
Геологоразведочные работы	Доктор PhD, ассоц. проф. А. А. Бекботаева	27.04.2022	
Морфологические особенности рудоносных тел	Доктор PhD, ассоц. проф. А. А. Бекботаева	01.05.2022	
Нормоконтроль	Доктор PhD, сениор-лектор М. К. Кембаев	30.05.2022	

Научный руководитель

 Бекботаева А.А.

Задание принял к исполнению обучающийся _____ Пашкин Д.Н.

Дата

" _____ " _____ 2022 г.

АНДАТПА

Қарақамыс кен алаңы Батыс Балқаш маңында орналасқан. Шығысқа қарай 20 км жерде Петропавл-Шу темір жолы мен Астана-Алматы автомагистралі орналасқан. Кен алаңының шегінде бірнеше кен орындары мен кен көріністері бөлінеді. Құнды компоненттер: мыс, вольфрам, молибден, қалайы, флюорит.

Дипломдық жұмыстың мақсаты-кендердің минералды құрамын және осы учаскедегі кендердің петрографиялық ерекшеліктерін зерттеу.

Дипломдық жұмыста жасалған жұмыс және минералогиялық және петрографиялық ерекшеліктер сипатталған.

АННОТАЦИЯ

Каракамысская рудоносная площадь располагается в Западном Прибалхашье. Вблизи территории работ в 20км на восток железная дорога Петропавловск-Чу и автомагистраль Астана-Алматы. В пределах рудного поля выделяется несколько месторождений и рудопроявлений. Ценные компоненты: медь, вольфрам, молибден, олово, флюорит.

Целью дипломной работы является изучение минерального состава руд и петрографических особенностей руд на данном участке.

В дипломной работе описана проделанная работа на участке и минералогические и петрографические особенности.

ABSTARCT

Karakamysskaya ore-bearing area is located in the Western Balkhash region. Near the work area, 20 km to the east, the Petropavlovsk-Chu railway and the Astana-Almaty highway. There are several deposits and ore occurrences within the ore field. Valuable components: copper, tungsten, molybdenum, tin, fluorite.

The purpose of the thesis is to study the mineral composition of ores and petrographic features of ores at this site.

The thesis describes the work done at the site and mineralogical and petrographic features.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Основные характеристики района месторождения	10
1.1 Местоположение месторождения (объекта)	10
1.2 Географическое положение поискового участка Каракамыс-1 (селеновый)	11
1.3 Рельеф.....	12
1.4 Гидрографическая сеть.....	12
1.5 Климат	14
1.6 Животный мир.....	16
1.7 Экономическое развитие района	16
2 Краткая характеристика геологии месторождения	17
2.1 Обзор ранее проведенных работ	18
3 Анализ качества и оценка ранее проведенных работ	23
4 Геологоразведочные работы.	27
4.1 Методика и объемы поисково-оценочных работ	27
4.2 Топогеодезические работы с применением БПЛА.....	27
4.3 Горнопроходческие работы	27
4.4 Проходка горных выработок	27
4.5 Поисковые маршруты.....	28
4.6 Описание канав и шурфов.....	29
4.7 Опробование	29
4.8 Отбор бороздовых проб.....	29
4.9 Отбор штуфных проб.....	30
4.10 Пробоподготовительные работы.....	30
5 Лабораторно-аналитические исследования.....	32
5.1 Полевые замеры РПП-12Т (геохимические исследования).....	32
5.2 Рентгенофлюорисцентный анализ	33
5.3 Атомно-эмиссионный анализ (АЭС)	34
5.4 Камеральные работы	36
6 Результаты поисково-оценочных работ.....	38
7 Минералогическая и петрографическая изученность руды	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	47
Приложение А	49
Приложение Б	50
Приложение В.....	51
Приложение Г	52
Приложение Д.....	53

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы.

Месторождение Каракамыс занимает уникальное структурное положение. Оно приурочено к кольцевой структуре, образованной среди среднекаменноугольных диоритов гребневидными выходами гранитоидов всех комплексов, с которыми связана вольфрамовая, оловорудная, молибденовая и редкометальная минерализации. Здесь наблюдается интенсивная гидротермальная переработка вмещающих пород. Целью поисковых работ является возможность обнаружение месторождений черных, цветных, редких и благородны металлов.

Цель дипломной работы.

Целью является изучение минералого-петрографического состава месторождения.

Основные задачи дипломной работы.

1. Определение главных рудных и рудовмещающих минералов;
2. Изучение вещественного состава руд;
3. Микроскопическое изучение руд;

Фактический материал и методы исследования

Материалы, полученные во время прохождения производственной практики, являются основой дипломной работы. Получены были образцы горных пород на месторождении Каракамыс-1, из которых были изготовлены шлифы и аншлифы в дальнейшем, изученные на микроскопическом уровне для определения минералого-петрографических особенностей руд.

Дипломная работа состоит из введения, 7 глав и заключения. Объем дипломной работы состоит из 54 страницы, с 5 таблицами и 6 рисунками. Список литературы включает 11 наименований.

1 Основные характеристики района месторождения

Поисковый участок Каракамыс I (Селеновый)

Проявление меди на участке Каракамыс I (Селеновый назван геологами ТОО «Два Кей» по высокому содержанию селена до 0,0325% в отобранной здесь пробе) открыто в 1964 году. Связано с кварцевой жилой в диоритах каракамысского комплекса. Жила вскрыта древней выработкой. Содержания меди 4,7%, молибдена 0,108 %. На рудопроявлении пройдено четыре исторических канавы примерным объёмом 20-25 м³. В 2017-2018 гг. ТОО «Два Кей» проведены работы по дешифрированию и анализу данных предшествующих работ, проведена привязка исторических канав и отобраны геохимические пробы во время рекогносцировочных маршрутов

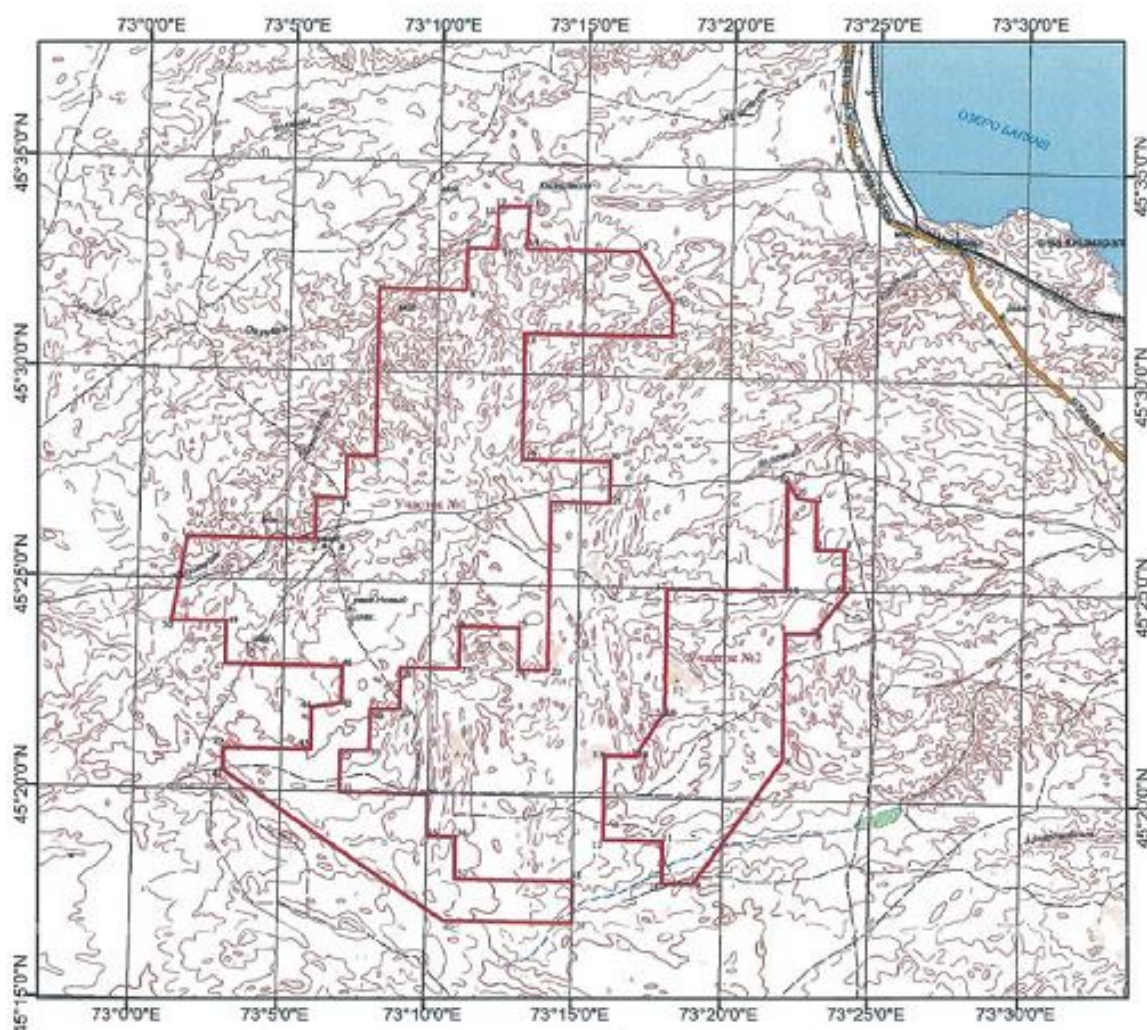
1.1 Местоположение месторождения (объекта)

Жамбылская область расположена на юге Республики Казахстан, была образована в 1939 году из части Южно-Казахстанской области. Город Тараз (ранее Джамбул) является административным центром области. В географическом отношении её территория в основном равнинная. Территория области занимает 144,2 тыс. км². В Западном Прибалхашье располагается Геологический отвод Каракамысской площади

Таблица 1.1 - Координаты геологического отвода.

Угловые точки	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	45°14'40"	73°15'46"
2	45°21'35"	73°00'32"
3	45°29'50"	73°02'34"
4	45°34'00"	73°12'08"
5	45°34'01"	73°15'51"
6	45°27'13"	73°22'21"
7	45°26'45"	73°27'41"

60% геологического отвода, общей площадью 734 км², располагается на территории военно-испытательного полигона «Сарышаган».



Условные обозначения:

- | | |
|---|---|
| контур геологического отвода | озера |
| шоссе | реки, ручьи (постоянные) |
| автодороги | горизонтали |
| железные дороги | |

Рисунок 1.1 – Обзорная карта района

1.2 Географическое положение поискового участка Каракамыс-1 (селеновый)

Геологоразведочные работы на Каракамысской поисковой площади проводились на пяти участках: Юго-Восточный Каракамыс, шеелитовое месторождение Юго-Восточный Каракамыс, Каракамыс-1, Кызымчек медный, Иероглифы. На рисунке 1.1 представлена схема расположения поисковых участков, изученных в 2021 году.

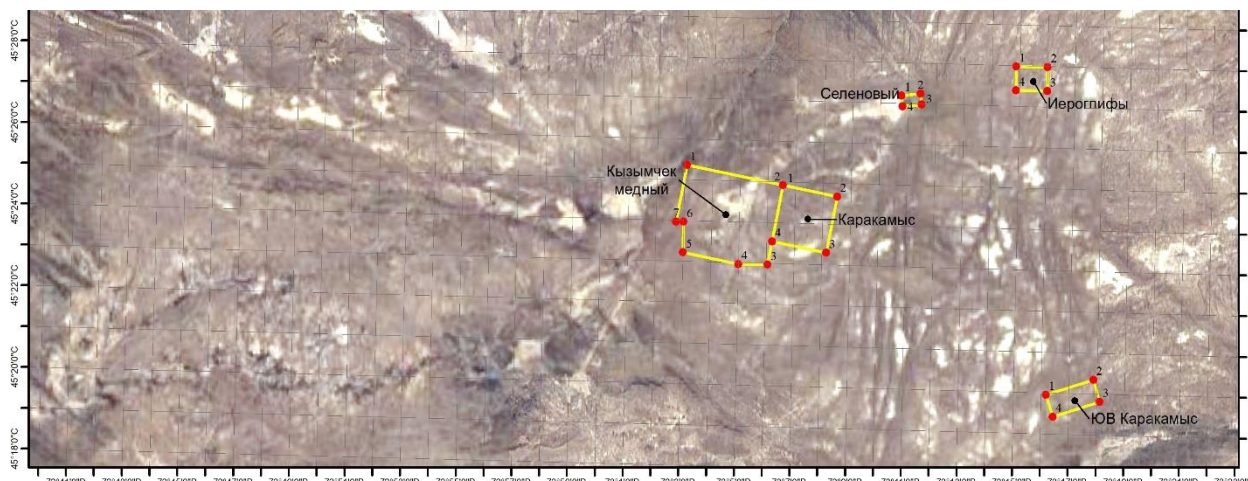


Рисунок 1.2 - Схема расположения поисковых участков, изученных в 2021 году.

Поисковый участок Каракамыс I (Селеновый)

Поисковый участок расположен в 38 километрах от станции Мынарал. Площадь участка составляет 0,45 км². Координаты краевых точек объекта указаны в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Координаты краевых точек участка Каракамыс I (Селеновый)

№ п/п	X	Y
1	357631,4831	5034965,573
2	358526,8707	5035056,574
3	358577,4266	5034559,137
4	357682,0391	5034468,136

1.3 Рельеф

Рельеф местности бугристый и представлен мелкосопочником. Большая часть сопков имеют округлую форму с высотой от 10 до 20 м, а крутизна склонов от 8 до 10°. Плавный переход от ложбин к сопкам. Относительные отметки колеблются от 443 м до 523 м, максимальные относительные превышения составляют 60 – 80 м. На юго-западе площади располагается Самая высокая точка с отметкой 523 м, а самая низкая расположена на севере. С юга на север наблюдается понижение рельефа по участку.

1.4 Гидрографическая сеть

Площадь имеет пересохшие мелкие речонки, которые не имеют постоянного водного притока, а редкие дожди служат их единственным источником насыщения в осенне-весенний период, а также талые воды. Балхаш

является единственным водоемом с постоянным водным притоком, он располагается в 24 км на Востоке. Весьма существенное влияние на качество поверхностных вод оказывает гидротехногенез, под которым понимается: зарегулирование стока, организованные, аварийные и опосредованные сбросы различных стоков в реки и смывы с загрязненных территорий, а также изъятие части естественного речного стока водозаборами, испарение и инфильтрация в береговой зоне, другие потери. Особенностью стока р. Шу является в значительной мере его транзитный характер. Основное формирование стока происходит, как правило, в верховьях реки, а ниже он лишь транспортируется без существенного приращения, что определяет и характер водно-солевого режима реки, имеющей малые уклоны. Зимние атмосферные осадки, являются основополагающим источником формирования речного стока. Их состав в решающей мере предопределяет качественные показатели речных вод в период паводка. Свежевыпавшие зимние осадки обычно маломинерализованные (0,05-0,1 г/л), слабокислые ($\text{pH} = 5,5-6,5$), содержат небольшое количество токсичных элементов. Но с течением времени (к началу снеготаяния) снежный покров обогащается комплексом пыли-солевых веществ, механических примесей и загрязнения. Это приводит к возрастанию суммы водорастворимых солей, среди которых в заметной концентрации присутствуют такие токсиканты, как окислы азота и аммоний, а также обширная группа тяжелых металлов. Преобладающая часть водосбора р. Шу сосредоточена в Шуйской долине, которая сложена древними геологическими образованиями. Река Шу, как и все реки Республики Казахстан, имеет четко выраженный паводковый режим. Учитывая, что в паводок проходит наименее минерализованная часть стока (0,2-0,5 г/л), то концентрация токсичных элементов в воде минимальна, несмотря на активный привнос загрязнений. Вода по всем точкам наблюдений в этот период мягкая (жесткость воды от 3,1 до 4,58 мг-экв/л), слабощелочная ($\text{pH} = 7,4 - 8,9$). Соответственно минерализации содержание хлоридов в паводок не превышает 138 мг/л. В этот период, как правило, в минимальных концентрациях присутствует железо общее (несмотря на его повышенный фон) на всей территории Жамбыльской области, как в поверхностных, так и подземных водах. Активный смыв органических соединений на обширной территории вызывает рост содержания группы азота (NH_4 , NO_3). Максимальные содержания соединений азота прослеживаются на всем протяжении р. Шу. Характерным в паводок является привнос в речной сток высоких концентраций нефтепродуктов. Осенняя и зимняя межень в значительной степени способствует увеличению содержания как общих солей, так и солей тяжелых металлов. Величина сухого остатка в реке Шу возрастает до 1000 мг/л, водородный показатель снижается до 6,5, а жесткость возрастает до 10 мг-экв/л. В единичных пробах зафиксированы незначительные превышения норм по меди и свинцу. Характерным в этом смысле является существенное участие в формировании поверхностного стока базисов эрозии – балок и оврагов. Однако, в маловодные годы качество поверхностного стока прогрессирующе ухудшается. При наступлении такого цикла вода в реке

непригодна для питьевых целей уже к концу первого года маловодной серии лет. Поэтому для объективной оценки качества поверхностного стока предопределяется необходимость постановки системы наблюдения по р. Шу и временным водотокам не только в годовом разрезе, но и в различные по водности годы. Краткая характеристика подземных вод

Гидрогеологические особенности района определяются его физико-географическими и геолого-геоморфологическими особенностями. От количества атмосферных осадков и от испарения их зависит формирование подземных вод. Единственным источником питания подземных вод являются атмосферные осадки, выпадающие в весенне-зимнее время в незначительном количестве (85-115 мм в год). При высоких летних температурах (30-40^oC) и сильных ветрах большая часть влаги испаряется (700-1000 мм в год). Наиболее обводненными являются породы гранитоидных массивов, реже известняки, песчаники. Большая водообильность приурочена к зонам разломов и в значительной степени зависит от количества, размера трещин и степени их открытости. Активная трещиноватость и закарстованность пород распространена до глубин 50, реже 100 метров. 51 Интенсивная инфильтрация и циркуляция подземных вод осуществляется на массивах сильно трещиноватых пород, занимающих господствующее положение в рельефе там, где породы обнажены или покрыты маломощным чехлом рыхлого обломочного материала. Минерализация подземных вод на таких участках незначительная. По характеру циркуляции и условиям залегания, а также, основываясь на геологической позиции водовмещающих пород, подземные воды контрактной территории подразделяются на следующие водоносные горизонты:

1. Подземные воды зоны открытой трещиноватости фанерозойских гранитоидных интрузий.
2. Подземные воды зоны открытой трещиноватости нижнекаменноугольных отложений.
3. Подземные воды зоны открытой трещиноватости девонских образований.
4. Подземные воды зоны открытой трещиноватости силурийских образований.
5. Подземные воды зоны открытой трещиноватости кембрий среднеордовикских образований.
6. Подземные воды зоны открытой трещиноватости протерозойских образований.

1.5 Климат

Характерная особенность климата области – значительная засушливость и резкая континентальность. Климат района резко континентальный, с холодной малоснежной зимой и сухим жарким летом. Максимальная температура воздуха (+45 ^oC) достигает в июле, минимальная (-35 ^oC) - в январе. Среднегодовое количество осадков не превышает 100-150 мм.

Характерной особенностью климата района является значительная солнечность, засушливость и континентальность. Неустойчивая зима быстро сменяется весной и жарким летом. Наблюдаются резкие суточные и годовые амплитуды температурных колебаний воздуха. Среднегодовая температура воздуха за многолетие по району составляет + 8,4 оС. Минимальная температура наблюдается в январе и достигает – 33,2 оС. Максимальная температура воздуха отмечается в июле месяце и достигает величин + 33 оС. Годовая амплитуда колебаний температур воздуха изменяется в пределах 66- 71 оС. По данным Мойынкумской гидрогеологической станции видно, что с начала года и до июля месяца температура воздуха в районе повышается от минимальных её значений до максимальных. После чего вновь отмечается понижение температуры воздуха, которая к концу года фиксируется отрицательными показаниями термометра. Изменение температуры воздуха с начала года и до мая месяца в песчаном массиве Мойынкум благоприятно сказывается на пополнении запасов грунтовых вод за счёт инфильтрации талых вод, чем в районе среднего течения реки Чу. В летний период (май – август) происходит интенсивное испарение. Для погодных условий рассматриваемой территории характерно возникновение ряда метеорологических явлений. В среднем на ней наблюдается 20-25 дней с грозами, приходящимися на теплое время года. Град отмечается 1-3 дня в году в период с апреля по октябрь. Образование пыльных бурь зависит от скорости ветра и характера почвенного покрова. В районе месторождения число дней с пыльными бурями в среднем за год может быть от 18 до 35,- в среднем 22 дня. Число дней с метелями в среднем за зиму – 31, приходятся они, в основном на декабрь и январь, максимально их может быть 52, минимально – 18. Наибольшее туманообразование происходит весной и осенью, при этом максимум приходится на март. Атмосферное давление с начала года до июля месяца снижается от 970 мб до 950 мб. Затем начинается повышение давления и в декабре оно достигает первоначальной величины, т.е. 970 мб. Такой характер колебаний давлений в районе вызван сменой в течение года двух основных барических систем Среднеазиатского циклона и Сибирского антициклона. Под влиянием первого, летом наблюдается минимум барометрического давления, а к зиме, под воздействием нарастающей силы Сибирского антициклона, давление возрастает. Атмосферные осадки являются эффективным и существенным режимобразующим фактором подземных вод. Среднегодовая величина осадков, в течение многолетних наблюдений, для района колеблется в широких пределах. Для среднего течения реки Шу составляет 237 мм, в то время как для песчаного массива Мойынкум она равна 182 мм. На весеннее – осеннее время приходится 50% осадков от обще годовых сумм, а на зимнее время 40 %. Суммарная годовая солнечная радиация в районе месторождения колеблется в пределах 100-120 ккал/см², её величина определяется, в основном, условиями облачности. Годовой ход величины суммарной радиации характеризуется июньским максимумом, а минимум радиации приходится на декабрь. Максимальные месячные значения рассеянной радиации приходятся в течении года на весенне-летний период,

чаще всего на май. Величина альбедо (соотношение между величинами поглощенной и отраженной радиации) на оцениваемой территории достигает 70-80% (декабрь-февраль), в связи с формированием здесь устойчивого снежного покрова. Летом значение альбедо снижается до 16-18%. Радиационный баланс определяет ход процессов формирования погоды и климата территории. В районе площади в декабре и январе он принимает отрицательные значения. В июне величина радиационного баланса равна 8-9 ккал/см². По периодам года его минимум отмечается в декабре. Годовая амплитуда колебаний месячных величин радиационного баланса в среднем близка к 9-10 ккал/см².

1.6 Животный мир

Достаточно разнообразный животный мир. Имеются барсуки ежи, кабаны, сони, куланы. Так же многочисленны грызуны (мыши, тушканчики, суслики и другие). Многочисленны и имеют большое разнообразие хищники шакалы, хаусы, хорьки, каракалы, волки. А так же имеются пернатые, от грифов до орлов и от майнов до воробьев. Многочисленны пауки и насекомые, так же имеются ядовитые виды: тарантулы, каракурты, фаланги. Рептилии так же представлены черепахами, ящерицами, варанами и змеями. Среди змей имеются ядовитые: такие как гадюки, гремучие змеи и эфы.

1.7 Экономическое развитие района

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

2 Краткая характеристика геологии месторождения

Участок Каракамыс-1 (Селеновый) располагается в северо-восточной части Каракамысского массива среди средне-карбонowych кварцевых диоритов. В этом районе древней выработкой (шурф) вскрыта жила, несущая медную минерализацию. Кварцевые диориты пересекает разрывное нарушение северо-восточного направления, выполненное вертикальной кварцевой жилой. Мощность вертикальной жилы, вскрытой канавой, составляет от 0,5 до 0,7 метра. От вертикальной кварцевой жилы жильный кварц проникает в горизонтальные трещины юго-восточного бока разлома. Мощность горизонтальных прожилков колеблется от 1 до 5-7 см. Диориты в районе горизонтальных кварцевых прожилков эпидотизированы. Длина зоны более 65 м, мощность более 16 м. Содержания меди до 4,7%, молибдена 0,108%.

В 2017 году в штучных пробах было обнаружено повышенное содержание селена (от 72 до 315 гр/т). Однако повторным опробованием кварцевых жил и метасоматитов в 2021 году эти данные не подтвердились.

В геологическом строении Каракамысской площади принимают участие гранитоиды полихронного и полиформационного Каракамысского массива, прорывающего сложно дислоцированные вулканогенно-осадочные рифейские, венд-нижнепалеозойские и силурийские стратифицированные образования, и метаморфические породы нижнего протерозоя. В северной части площади обнажаются вулканогенно-осадочные породы среднего девона. Рыхлые четвертичные отложения развиты слабо. Центральнo-Казахстанский девонский вулканический пояс и Шу-Илийский складчатый пояс — это сочленение двух региональных структур эпипалеозойского Казахского щита, где располагается территория.

В процессе длительного геологического развития был сформирован Шу-Илийский складчатый пояс, из себя он представляет сложную систему покровов, это структурные линии и аккреционные призмы, который был превращен в неавтохтон и в следствии нарушенную в процессе коллизии и грядущей активизации. Бурунтауский мегантиклинорий и Жалаир-Найманский мегасинклинорий структурно можно назвать сочлененную пару. Бурунтауского мегантиклинория по площади включает маленькую часть.

Западно-Балхашский мегасинклинорий представляет из себя южную часть центрально Казахстанский девонский вулканический пояс, который составляет большую вулканическую дугу.

Моинтинского синклинория это малая юго-восточная часть его структур которая входит в пределы территории с севера. Структура нынешнего района является весьма сложной. Покровы залегания образуются из пакетов разного возраста и генезиса, докембрийско метаморфических и нижнепалеозойских вулканогенно-осадочных образований. Структуры аллохтонные, а также и автохтонные были сложены из силурийских вулканогенно осадочных и долей нижнедевонски осадочных пород. Силурийские структуры вложены в германотипные, а иногда и конседиментационные складки, которые были

образованны из девонских теригенно-вулканогенных образований, залегающих полого Широкий возрастной диапазон имеют наложенные многочисленные интрузивы гранитоидов а так же верхнедевонскими, ниже-каменноугольными мульдами из-за чего эта картина осложнена. Так же картина осложнена и большим количеством разрывных нарушений пояса даек и различной кинематики. Многоярусным строением обладает тектоническая структура района. Интенсивность складчатых дислокаций, а также складчатых структур отличаются своей спецификой каждого яруса.

Выделить можно всего пять структурно-тектонических ярусов, это рифейский, раннепротерозойский, среднеордовикский-среднепалеозойский, вендский-раннепалеозойский, кайнозойский и позднепалеозойский-мезозойский. Среди многочисленных разрывных нарушений геологической структуры района можно выделить: главные и второстепенные, так же которые различаются по параметрам, кинематике и морфологии, еще установленные по геолого-геофизическим данным, проявленным на поверхности и отраженные. Через весь район, а так же и часто за его пределами прослеживаются главные структурные швы района. Значительная их часть простирается на расстояние больше 100 км. В ортогональную систему вписываются исключения региональных разрывных нарушений и локальных нарушений, явные надвиги и шарьяжи. Северо-восточные и северо-западные, составляют пару проявленные на поверхности, а широтные и меридиональные не проявленные на поверхности.

2.1 Обзор ранее проведенных работ

Геологические исследования в Западном Прибалхашье были начаты в конце XIX века и носили характер редких маршрутных мелкомасштабных пересечений. К таким исследованиям следует отнести работы А. Шренка (1843), Ю. А. Шмидта (1888-89), Л. С. Берга (1903-1905), Б. Ф. Мефферта (1910) и И. Г. Николаева (1920-23). Первой наиболее полной работой, в которой освещены вопросы стратиграфии, магматизма, тектоники и гидрогеологии рассматриваемой территории, явилась монография «Голодная степь Казахстана» Д. И. Яковлева (1941), подготовленная в 30-х годах на основе маршрутной съёмки масштаба 1:1000000. В 1937-41 гг. Б. И. Борсук и А. В. Репкина произвели геологическое картирование Северо-Западного Прибалхашья в масштабе 1:200000. В послевоенные годы в районе стали проводиться целенаправленные поисково-разведочные работы. Открытие в 1946 г. вольфрам-висмут-оловянного месторождения Караоба и вольфрамового Каракамыс послужило толчком к организации поисков металлических полезных ископаемых, начатых полевыми подразделениями Южно-Казахстанского геологического управления и Казахского геофизического треста. На первом этапе, в период 1948-57 гг., геолого-геохимические поиски осуществлялись в масштабах 1:200000 и 1:50000 и завершались на наиболее перспективных участках детальными поисками рудных объектов, их оценкой и

предварительной разведкой. В это время в пределах отвода поисковые работы на редкие металлы проводились Г.В. Цаплиным и Б.П. Блиновым, завершившиеся разведкой месторождения Каракамыс и выявлением ряда проявлений редких металлов и меди. В эти же годы параллельно с поисковыми работами выполнялись тематические исследования по уточнению геологического строения, стратиграфии, магматизма. В районе Каракамысского гранитного массива работала ла группа петрографов Геологического института АН СССР под руководством В. С. Коптева-Дворникова, выполнившая их детальное описание. В 1957-58 гг. С. Г. Токмачева и Л. М. Палец проводили геолого- съемочные работы масштаба 1:200000 на территории листа L-43-XX, который был издан в качестве Государственной геологической карты этого масштаба в 1964 году под редакцией Н. Г. Марковой. Авторам удалось в основном разобраться в структуре силурийских и девонских отложений, обнаружить много новых точек с органическими остатками, составить детальные разрезы по толщам и свитам ордовика, силура, девона. К сожалению, будучи людьми своего времени, эти авторы не смогли правильно интерпретировать собранный материал, так как не учитывали горизонтальных перемещений породных масс. В 1958-59 гг. поисково-съемочными работами, проводившимися ЮКТГУ под руководством А. А. Недовизина, была охвачена южная часть отвода. Поисково-съемочные работы масштаба 1:50000 проводились Южно- Казахстанским геологическим управлением с 1963 по 1970 гг. Ими охвачена южная часть листа L-43-XIX и три четверти суши на территории листа L-43- XX. Основными исполнителями поисково-съемочных работ были И. И. Парецкий и А. П. Коробкин. Кроме уточнения возраста, состава и, соответственно, определения контуров геологических тел, этими работами преследовались цели опоискования территории и детализации геологического строения. Однако исследователям не удалось решить все вопросы.

Поисково-съемочные исследования сопровождались опережающими или одновременными геофизическими и геохимическими работами - лито- геохимическими съёмками, магниторазведкой, гравиразведкой, иногда электроразведкой, материалы которых использовались при проведении полевых работ. На выделенных по результатам общих поисков при ГСР-50 перспективных площадях проводились детальные поиски, включавшие поисковые маршруты, литохимическую съёмку масштаба 1:10000-1:25000 и крупнее, горно-опробовательские работы, бурение, поисково-разведочную и скважин- ную геофизику, Эти работы выполнялись Г. В. Цаплиным, С. Д. Миллером, м, В. И. Волобуевым, А. П. Коробкиным, А. Г. Кузнечевским, И. И. Парецким, В. А. Костюшиным, В. И. Серковым, Р. Х. Файзуллиным и другими. В 1958-68гг. Волковская экспедиция в пределах листа L-43-XX и восточной четверти листа L-43-XIX проводила детальные специализированные поиски урана на локальных перспективных площадях, определенных на основании прогнозно-геологических построений масштабов 1:50000-1:200000. Поиски заключались в пешеходной гамма-съемке масштаба 1:10000-1:25000 с

маршрутным геологическим обследованием изучаемых участков, а также в плужной гамма-съёмке того же масштаба в комплексе с общим литогеохимическим опробованием. В 1968г. в западной части контрактной территории ГРП-27 Волковской экспедиции под руководством Н.Н. Петрова проводилась пешеходная гамма-съёмка масштаба 1:10000. Следующим этапом изучения территории в масштабе 1:200000 была работа по металлогении Шу-Илийского рудного пояса, выполнявшаяся под руководством ИГН АН Каз. ССР под идею геотектоногенов. В ее рамках Э.С. Кичманом была составлена модернизированная геологическая основа, в которой были учтены результаты поисково-съёмочных работ масштаба 1:50000. Геологическая карта, составленная с применением аэрокосмических материалов, была хорошо увязана по стратиграфии и проявлениям разрывной тектоники, однако схема интрузивного магматизма не была разработана и слагалась механически из необобщенных и не увязанных между собой материалов предыдущих исследователей. Полезные ископаемые, закономерности их размещения и прогноз были сведены в несколько отдельных томов. Южная часть контрактной территории была охвачена ГДП-50, проводившимся в 1987-92 гг. ПГО «Волковгеология» под руководством А. А. Калинина. В результате проведённых поисково-съёмочных работ масштаба 1:50000-1:200000, общих и детальных поисков, поисково-оценочных и разведочных работ был накоплен обширный материал по стратиграфии, магматизму, тектонике, а также по геолого-структурной позиции, морфологии, геохимии и генезису рудных объектов, который позднее был использован при составлении сводных металлогенических карт масштабов 1:200000. 1:500000. Обобщения материалов по геологии, полезным ископаемым и металлогении Чу-Балхашского региона производились неоднократно, начиная с 1977 г. Они реализовывались, главным образом, в рамках производственно- тематических работ, выполнявшихся коллективами предприятий «Южказ- геология» и «Волковгеология» при участии научно-исследовательских организаций - ГИН АН Каз. ССР, ВИМС, КазИМС, ВСЕГЕИ. В результате этих работ были составлены сводные карты геологического содержания масштабов 1:200000-1:500000, которые охватывают Чу-Илийский регион и его обрамление - Северную Бетпакдалу, Северо - Западное Прибалхашье, Кендыктас и др. За период с 1977 по 2000 года были составлены следующие сводные карты, включающие контрактную территорию:

1. Геологическая карта Чу-Илийского региона масштаба 1:200000 (Э.С. Кичман, Л. И. Бочарова, Н. М. Бандалетов, 1977-78).
2. Геологическая и прогнозно-металлогеническая карта Чу-Илийского рудного пояса масштаба 1:200000 (Г. Н. Щерба, А. К. Киселёв, Г. А. Полников, 1978).
3. Геологическая карта Каз. ССР масштаба 1:500000, Южно-Казахстанская серия (1979 - карта, 1981 - записка).
4. Прогнозно-металлогеническая карта масштаба 1:500000 Южного Казахстана (Г. А. Полников, А. К. Киселёв и др., 1984).

5. Карта ураноносности Центрального, Юго-восточного Казахстана и Северной Киргизии масштаба 1:500000 (В. Х. Кашафутдинов, Н. Н. Петров и др., 1985).

6. Комплект карт по Чу-Илийскому рудному поясу масштаба 1:500000: геолого-формационной, глубинного строения, геохимической, радиогеохимической, региональных метасоматических формаций, прогнозной на уран (Ф. Л. Думлер, Е. В. Альперович, Е. В. Плющев и др., 1986).

7. Карта прогноза на золото территории Южного Казахстана масштаба 1:500000 (А. В. Камолин, А. К. Киселёв, 1987).

8. Геологическая и прогнозно-металлогеническая карты Чу-Илийской рудной провинции масштаба 1:500000 (Е. В. Альперович, В. Л. Гончаров, Е. А. Виноградова и др., 1990).

9. Комплект карт по Чу-Балхашскому региону масштаба 1:200000: геологическая, структурно-формационная, региональных рудоконтролирующих факторов, металлогенического районирования и перспективных площадей и др. (А. С. Щербаков, В. Л. Гончаров, В. П. Потаскуев, Е. А. Виноградова и др., 1992).

10. Металлогеническая карта Южного Казахстана масштаба 1:500000 (А. Ф. Ковалевский и др., 2000).

В перечисленных обобщающих материалах (картах, записках, отчётах) с той или иной степенью полноты и достоверности увязаны схемы стратиграфии, магматизма и тектоники, рассматриваются типизация геологических и рудных формаций, тектоническое и металлогеническое районирование, дается качественная и количественная прогнозная оценка рудоносных площадей и отдельных объектов. В 1997-2003 гг. ТОО «Жамбыл Дидар» проводились работы по геологическому доизучению ранее заснятых площадей в масштабе 1:200000 (ГДП-200) листов L-43-XIX,-XX и листов L-43-XXV,-XXVI,-XXXII,-XXXIII. Работа была основана на ранее проведенных исследованиях, включая ранее закрытые работы ПГО «Волковгеология». При ГДП-200 были использованы космические снимки высокого разрешения масштаба 1:200000, давшие возможность детально откартировать фазовые тела внутри гранитоидных массивов и плоскости шарьяжей в сложно дислоцированных нижне-палеозойских стратифицированных образованиях. На основе изучения конодонтов, с учетом всех известных ранее находок ископаемой фауны, была разработана стратиграфия нижнего палеозоя; подготовлена новая схема интрузивного магматизма, близкая к схемам соседних территорий Центрального Казахстана, обоснованы выделения интрузивных серий и комплексов и полихронный полиформационный характер гранитоидных массивов; на основе теории мобилизма рассмотрена тектоника и история геологического развития региона. Однако, при работах масштаба 1:200000 не всегда удавалось достаточно детально разобраться в типах интрузивных пород и их взаимоотношениях, что особенно важно для мало эродированных рудоносных комплексов. В связи с этим интрузивная схема в последствии,

постепенно совершенствовалась, в результате чего были дополнительно выделены несколько рудоносных комплексов.

Вся территория отвода покрыта магнитометрической съёмкой масштаба 1:25000, проведенной в 1966-1968 гг. (Сергеев, 1967; Назаров, 1969). Использовалась модифицированная аппаратура с феррозондовым АТ магнитометром типа АМФ-21. Высота полёта $25 + 5$ м. Повышение точности работ ($B = + 15$ нТл) позволило в спокойных полях уверенно проводить изолинии ДТa с сечением 20 нТл. В 1962 г. были проведена гравиметрическая съёмка масштаба 1:200000 по сети 3×2 км по методике однократных наблюдений с одним гравиметром (ГАК-ПТ, СН-3). Среднеквадратичная ошибка определений наблюдаемых значений силы тяжести рядовых пунктов $+ 0,26$ мГл. С 1965 по 1978 г. в районе проводились детальные гравиметрические работы масштабов 1:25000 - 1:50000 на отдельных площадях, перспективных для выявления рудных месторождений. Сеть наблюдений $0,5 \times 0,5$ и $0,5 \times 0,25$ мГл. Наблюдения проводились современными высокоточными гравиметрами типов ГАК - 7Т, ГР/К, «Дельта-2» и др. Передвижение между пунктами рядовой сети происходило обычно на автомашине, наблюдения однократные с одним или двумя гравиметрами. Интервал между замерами на опорных пунктах не более двух часов. Среднеквадратичная ошибка наблюдений по рядовой сети $+ 0,06 - 0,09$ мГл. Сечение отчётных карт - 1 мГл. Эти съёмки полностью охватывают контрактную территорию.

3 Анализ качества и оценка ранее проведенных работ

Из Изложенный выше материал дает представление о степени и качестве геологической, геофизической и геохимической изученности района и позволяет сделать соответствующие выводы о степени его опосредованности. Интерес к этому району в послевоенные годы был вызван открытием редкометальных месторождений Караоба и Каракамыс, что повлекло за собой открытие новых редкометальных и других месторождений и проявлений. Большинство найденных объектов было детально опосредовано. Однако многие из них недостаточно прослежены на глубину и по флангам, на чем сказалось, вероятно, экономическое состояние страны в послевоенный период. На месторождении Каракамыс старателями были выброшены в отвал многочисленные куски кварца с обильной вкрапленностью крупного касситерита и ни в одной работе, посвященной месторождению, этот минерал даже не упоминается. В дальнейшем интерес к редкометальному сырью этого района, представленному мелкими старательскими объектами, был утерян, так как экономически выгоднее было развивать сырьевую базу в Центральном Казахстане, где были выявлены крупные месторождения. К тому же район расположен в безводной пустыне, бывшей достаточно труднодоступной до прокладки вдоль берега Балхаша автодороги Алматы Караганда в 70-х годах XX в. Естественно, что теоретические представления о рудоносных типах гранитов и связи с ними редкометального оруденения развивались на базе центрально казахстанских месторождений. В свете этих представлений долгое время не находил объяснения факт наличия промышленного олова в рудах месторождения Караоба и отсутствие этого металла в месторождениях Ц.Казахстана. Работами ТОО «Жамбыл Дидар». впервые было показано различие рудоносных гранитов в Ц.Казахстане и Бетпакдала-Шу- Илийском регионе, выведены из списка рудоносных комплексов пермские аляскиты, найдены связи рудных процессов с более поздними (мезозойскими) гранитами. Рудоносные граниты в районе очень слабо эродированы и поэтому крайне плохо изучены не только их вещественный состав, но и форма тел. Геологи, необученные грамотно наблюдать интрузивные контакты, чаще всего их пропускают при документации выработок и керн, что приводит к невозможности использовать материалы предшественников для выделения среди гранитов, внешне схожих между собой, рудоносные породы и понять форму их интрузивов, а соответственно структуру связанных с ними месторождений. В силу этих обстоятельств во время детальных поисков необходимо провести специальный комплекс петрографических исследований, для того, чтобы при оценке выделенных объектов правильно задавать горные выработки и скважины. До сих пор остается недооцененным месторождение Каракамыс. Шеелитовые руды, выходящие на поверхность - выработаны, а где залегают касситеритовые - пока неясно (не ясно, на какой глубине находится апикаль- ная часть рудоносного интрузива), т.к. пробуренные в 1989 г. ГР 89 г. ГРЭ-21 ПГО «Волковгеология» через центральное кольцо три скважины

глубиной 291, 380 и 340 м не достигли глубины залегания оловянных руд, а на глубине 40- 190 190 м были установлены повышенные вплоть до рудных концентрации вольфрама и молибдена; повышенные содержания тантала, ниобия и РЗЭ. При постановке профиля скважин геологи ориентировались на рудоносность кызылрайского аляскитового комплекса и куполообразное строение интрузива, основываясь на данных по Ц.Казахстану. Однако, как показали более поздние исследования, что позднепермские аляскиты не рудоносны, а оловянные руды могут быть связаны с интрузивами мезозойских субщелочных лейкогранитов или амазонитовых микроклин-альбитовых лейкогранитов. Кроме того, как показало бурение этих трех скважин и картирование массива, интрузивные тела аляскитов (как и других высокощелочнополевошпатовых лейкогранитов) имеют форму лополитов, а не куполов. В связи с тем, что геолого-разведочные работы на месторождении Каракамыс были ориентированы на вольфрам, оно не оценивалось на попутные олово, тантал и ниобий. В целом Каракамысский массив недостаточно опробован, так как поисковые работы были сосредоточены в пределах детальных участков, где было установлено видимое оруденение, и требует постановки площадных поисков масштаба 1:50000. Поиски должны быть ориентированы на выделение перспективных участков по геолого-петрографическим, геохимическим и геофизическим данным не только на редкие металлы, но и на медь и золото. Повышенные содержания последнего были установлены в близких по составу к рудоносным степнякитам Кокшетауского региона ортоклазовых габбро, слагающих крупную дайку, и в ее экзоконтактовой зоне в гранитах (Е. А. Виноградова, устное сообщение).

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

Месторождение Каракамыс На месторождении обнаружено 17 седловидных жил кварца, секущих аляскиты, сиениты и диориты. Жилы имеют

зональное строение: приаль- бандовые части сложены агрегатом щелочного полевого шпата и мусковита (до 0,3 м), а центральные - кварцем. Жильный кварц белый, серовато-белый. Для ряда жил характерно гигантокристаллическое строение: кристаллы кварца достигают 2,5 м в длину, кристаллы шеелита, извлеченные из одной из жил - 90-200 кг. Местами жилы брекчированы. Иногда в висячих бортах жил развиты кварцевые штокверки. Мощность жил колеблется от первых десятков см до 10 м, а длина 5 - 100 м. Рудная минерализация представлена шеелитом, молибденитом, халькопиритом, пиритом, галенитом. Грейзены развиваются либо в зальбандах жил, либо образуют самостоятельные зоны и тела. Минеральный состав грейзенов: кварц, мусковит, серицит, щелочной полевой шпат, флюорит. Рудная минерализация представлена шеелитом, молибденитом, халькопиритом, пиритом, изредка галенитом, ильменитом и гематитом. Обнаружены концентрации касситерита, неидентифицированного в процессе разведки и отработки объекта в 40-ых годах XX в., извлеченного из подземной выработки и выброшенного в отвал, приуроченные к кварцевому штокверку в северной части месторождения. Темно-бурый до черного касситерит образует цепочки кристаллов размером от 0,1 до 1 см в голубовато-сером мелкокристаллическом кварце, характерном для оловорудных месторождений близлежащего Биеского рудного узла. Мощность кварц-касситеритовых прожилков от 2 до 25 см, содержание касситерита в них по визуальной оценке от 5 до 30%. Альбитизированные и калишпатизированные сиениты с наложенными зонами грейзенизации внутренней части центрального кольца были разбурены в 1989 г. ГРЭ-21 ПГО «Волковгеология» тремя скважинами глубиной 291, 380 и 340 м с целью поисков касситеритового оруденения. При проектировании этих работ авторы основывались на общепринятом в то время представлении о куполообразной форме рудоносных интрузивов, оловянное оруденение связывали с аляскитовым кызылрайским комплексом. Бурение проектных скважин и более поздние геологические наблюдения показали, что тела кызылрайского комплекса имеют форму лополитов с воронкообразным понижением уровня контакта в центре массивов от нескольких десятков до сотен м в зависимости от крутизны падения фазовых тел. Таким образом, скважины, пройденные через центр воронкообразного понижения не достигли экзоконтактовой зоны массива, где обычно концентрируется оруденение и не вышли из тела измененных сиенитов. Центральной скважиной (380 м) вскрыты грейзенизированные сиениты, насыщенные кварцевыми прожилками с видимой молибденитовой, шеелитовой и халькопиритовой минерализацией. В интервале глубин 40-190 м установлены повышенные вплоть до рудных концентрации вольфрама (до 0,76% на 2,3 м стволовой мощности), молибдена (до 0,2% на 43,4 м). Отмечены содержания Ta₂O₅ до 0,002%, Nb₂O₅ до 0,0033%, суммы редкоземельных элементов до 0,018%. Более поздние исследования показали также, что кызылрайский комплекс не является рудоносным, представления о его рудоносности сложились в результате ошибочного отнесения к аляскитам микроклин-альбитовых лейкогранитов юго-западной части массива Кент.

Наиболее богатые концентрации рудных минералов были сосредоточены в отработанном с поверхности до 25 м Главном рудном теле месторождения. Оно представлено падающей (65-70°) на юго-восток кварцевой жилой размером 82×20 м, и кварцевым штокверком, залегающем в ее висячем боку. Последний падает также на юго-восток положе жилы (45°). Всего на месторождении установлено 15 рудных тел сложной морфологии, которые занимают площадь около 75 кв. м каждое и разбросаны на площади около 0,2 кв. км. Зона окисления на месторождении развита до глубины 25 м. Среди ги- пергенных минералов встречаются халькозин, ковеллин, куприт, хризоколл, малахит, азурит, атакамит, тунгстит, купротунгстит, манганит, повеллит, це- руссит, базобисмутит, ванадинит, вульфенит и смитсонит. Содержание триоксида вольфрама, принятое для подсчета запасов составляет 0,6%. Установлены также содержания молибдена 0,1% и содержания меди 1,7%. Разведанные запасы триоксида вольфрама составляют 723,1 т, в том числе по категориям: В - 154,6 т, С1 - 418,5 т, С2 - 150 т. Месторождение эксплуатировалось в 1948-52 гг. В связи с отработкой богатых гнезд и резким уменьшением концентраций шеелита, мощности кварцевой линзы и штокверкового тела, месторождение разработано только до глубины 25 м. Ниже двумя скважинами пересечены грейзенизированные сиениты с вкрапленностью молибденита и повышенными содержаниями вольфрама и меди. При эксплуатации отработано 191,7 т запасов вольфрама категории В. Оставшиеся запасы категории В + С1 сняты с баланса (Ковалевский, 2000). Месторождение Каракамыс занимает уникальное структурное положение. Оно приурочено к кольцевой структуре, образованной среди раннепермских диоритов гребневидными выходами гранитоидов различных комплексов, с которыми связана вольфрамовая, оловорудная, молибденовая и другая редкометалльная минерализация. Здесь наблюдается интенсивная гидротермальная переработка вмещающих пород. Месторождение располагается в эпицентре локальной отрицательной гравиметрической аномалии интенсивностью 4 мГл, имеющей диаметр около 4 км. Здесь же имеет место эпицентр локальной магнитометрической аномалии интенсивностью более -15,5 нТл, которая имеет диаметр 2,5 км. Интерпретация приведенных данных позволяет предположить на глубине изометричное (диаметром около 2 км) тело, имеющее большой дефицит массы и распространяющееся на значительную глубину (2-4 км), повидимому, гранитный массив. Отрицательная магнитная аномалия указывает, вероятно, на наличие мощной зоны гидротермально измененных пород, которая частично обнажена. Наличие на поверхности небольшого, но достаточно богатого рудного объекта и значительных (рудных) содержаний в поисковой скважине в совокупности с приведенными сведениями указывает на чрезвычайное сходство геолого-геофизической обстановки с обстановкой в рудном поле уникального месторождения вольфрама-молибдена-олова- висмута-бериллия Караоба.

4 Геологоразведочные работы.

4.1 Методика и объемы поисково-оценочных работ

Оценка выделенных поисковых площадей проводилась по следующей методике:

- 1.Топогеодезические работы с применением БПЛА.
- 2.Проходка горных выработок (ШВ: 1х2 м)
- 3.Геологическое сопровождение (поисковые маршруты, описание канав и шурфов)
- 4.Опробование (отбор бороздовых и штуфных проб из минерализованных зон)
5. Пробоподготовительные работы
6. Лабораторно-аналитические исследования (замеры РПП-12Т, спектральный анализ, атомно-эмиссионный анализ)

4.2 Топогеодезические работы с применением БПЛА

Осуществлена собственными силами при помощи беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Аэрофото - топосъёмка проводится на всех поисковых участках для уточнения положения ранее пройденных горных выработок, поисковых скважин и как рекогносцировка геодезической сети и изучения района работ по проходимости при проведении геологических маршрутов. Полёты проводятся на высотах не более 100 метров при скорости полёта 40-50 (в среднем 45 км/час). Во время проведения этого вида работ отмечены пункты государственной геодезической сети. В период рекогносцировочных работ обследованы необходимые исходные пункты планово-высотной геодезической основы, расположенные в районе производства работ. Создано, планово-высотное обоснование, необходимое для выноса опорных и контрольных точек при выполнении аэрофото – топо - съёмки, координаты и высоты вынесены (GPS- комплексом) с пунктов триангуляции по всей территории участка работ. Отмечается расположение и привязываются к местности исторические горные выработки.

4.3 Горнопроходческие работы

Канавы и шурфы проходились для анализа и опробования выявленных при рекогносцировочных поисковых работах геофизических и геохимических аномалий, зон метасоматически изменённых пород, разрывных нарушений, изучения взаимоотношения интрузивных и осадочных пород и их контактов.

4.4 Проходка горных выработок

Проходка канав и шурфов осуществлялась при помощи передвижного

колёсного экскаватора (E7150F) (Рисунок 4.1)



Рисунок 4.1 - Проходка канав и шурфов осуществлялась при помощи передвижного колёсного экскаватора (E7150F)

До вскрытия коренных пород. Канавы задавались через выявленные геофизические и геохимические аномалии, в местах намеченных при проведении поисковых маршрутов или в районах, где коренные породы не выходили на дневную поверхность. Глубина проходки составляла от 1 до 2 метров в среднем 1,5 метра, при ширине выработки 1,3 метра.

4.5 Поисковые маршруты

Поисковые маршруты проводились для ознакомления с геологическим строением поискового участка, проверки отдешифрованных геологических границ, контактов между интрузиями и вмещающими их осадочными породами, а также осмотра исторических горных выработок и вскрытого в них оруденения. Пройденный маршрут документировался, при необходимости, вовремя его прохождения, отбирались штучные пробы, образцы, делались зарисовки или фотографии в полевом дневнике, или журнале предварительного просмотра и документации горных выработок. Все точки наблюдения, места отбора проб привязывались при помощи JPS и эти данные, в последующем, использовались при построении геологических карт, карт фактического материала и планов опробования.

4.6 Описание канав и шурфов

Описание канав и шурфов проводилось в соответствии с инструктивными требованиями:

- непосредственно на местности перед документацией проводился осмотр горной выработки, первичный просмотр и состояния стенок канав и чистоты полотна. Перед документацией проводилась зачистка и обметание стенок канавы метёлкой, при наличии шеелитовой минерализации также проводился предворительный осмотр зон метасоматически-изменённых пород в вечернее время с использованием ультрафиолетовой лампы и с соблюдением всех необходимых мер безопасности.

- перед зарисовкой проводилась поинтервальная разбивка канавы при помощи рулетки и колышков. Зарисовка канавы велась на месте самой выработки с промером глубины канавы. В ней отмечаются все параметры канавы, дата начала и завершения проходки и т.д. Особое внимание при описании и зарисовке уделялось структурным элементам, привязке к выработке, ее ориентировке, местам отбора проб и образцов.

- документация канав проводилась поинтервально с указанием названия пород и их разностей, контактов, структурных и текстурных особенностей, гидротермальных, метасоматических и гипергенных изменений. Детально описывались места пересечения канавой разрывных нарушений, взаимоотношений между вмещающими и интрузивными породами. Горным компасом замерялись элементы залегания пластов и контактов. Вся полученная информация заносилась в журналы документации.

4.7 Опробование

Опробование на исследуемых поисковых участках проводилось с целью изучения распределения полезных и сопутствующих компонентов. В процессе геологоразведочных работ проводилось систематическое штучное опробование, как при проведении маршрутов, так и в горных выработках для изучения минерализованных зон и метасоматитов). Отвалы карьера месторождения Каракамыс были опробованы бороздовыми пробами.

4.8 Отбор бороздовых проб

Бороздовое опробование проводилось после документации канавы. Длина бороздовой пробы составляла 1 метр, при весе пробы 8-9 кг. Зоны минерализации определялись при помощи прибора РПП-12Т. Пробы отбирались из рудных зон с выходом в неизменённые породы на 1-2 метра. Перед отбором проб стенка и дно выработки зачищались. Отбор бороздовых проб вёлся исключительно из коренных пород при помощи долота и совка, а где было необходимо производился разбор скального выхода.

4.9 Отбор штучных проб

Отбор штучных проб проводился как при проведении поисковых маршрутов, так и из горных выработок. Их вес примерно составлял от 5 до 8 кг.

Отбор проб при проведении поисковых маршрутов производился на точке наблюдения с привязкой, описанием места отбора и породы, из которой проба была отобрана. По такой же методике пробы отбирались и из горных выработок.

4.10 Пробоподготовительные работы

Вес бороздовой пробы от 8 до 9 кг, а штучной пробы колеблется в пределах от 5 до 8 кг. Бороздовые и штучные пробы должны быть однократно раздроблены до $d=1$ мм, с дальнейшим неоднократным делением до веса массой 0,2-0,25 кг, который затем истирается до 0,07 мм.

В результате трения истираемого порошка в истирателе содержание железа повышается на 20-40% от начального. Схема пробоподготовки приведена на рисунке 1

Чистка дробильных аппаратов, перед дроблением и после дробления каждой пробы, проводится с использованием гранитного щебня, щеток и сжатого воздуха. На установке ИВ-3 проводится истирание проб, что на выходе обеспечивает получение 95% фракции -200 меш (-75 микрон). Не меньше 100 грамм должна быть масса конечной навески.

Стаканы очищаются после истирания каждой пробы при помощи сжатого воздуха, кварцевого песка и промышленного пылесоса.

Истертые пробы для анализа упаковываются в пластиковые капсулы, после подписаны несмываемым маркером и отправлены в лабораторию

РИС. 5.9 СХЕМА ОБРАБОТКИ ПРОБ

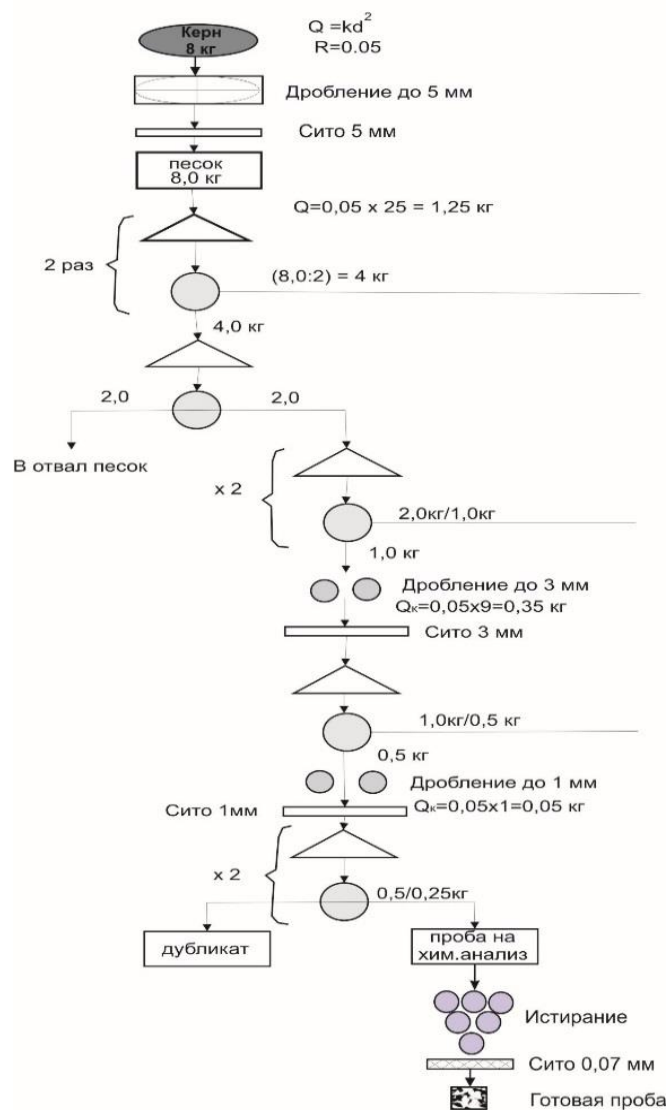


Рисунок 4.2. Схема пробоподготовки

5 Лабораторно-аналитические исследования

Лабораторно аналитические исследования в 2021 году включали:

Замеры РПП-12Т (геохимические исследования), которые проводились в полевых условиях непосредственно на участках.

Анализ отобранных проб из горных выработок и маршрутов проводились в Аналитической лаборатории (далее – АЛ) ТОО «Центр Консалтинг» по двум видам количественных анализов:

- Рентгенофлюорисцентный анализ (РФА);
- Атомно-эмиссионный анализ (АЭС).

АЛ ТОО «Центр Консалтинг» аккредитована по ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019 (аттестат аккредитации № KZ.И.02.1843 от 27 января 2017 г.) органом аккредитации НЦА, являющимся членом ILAC.

АЛ имеет следующее оборудование: прибор рентгенорадиометрический, лабораторный РЛП-21 производства компании ТОО «Аспап ГЕО» РК. зав №52 (Фото 4.6.2), а также атомно – эмиссионный комплекс «Гранд-Поток» с анализатором МАЭС производства ООО «ВМК-Оптоэлектроника», г.Новосибирск, Россия .

Объектами анализа, для обоих методов, являются порошковые геологические пробы горных пород, рыхлых отложений, донных осадков, почв, шлаков, руд и продуктов их переработки с размерами частиц не более 200 меш (74-76 мкм).

5.1 Полевые замеры РПП-12Т (геохимические исследования)

Эти работы проводились преимущественно при изучении горных выработок. Прибор РПП-12Т может работать в трёх режимах: «кern», «свободный», «свободный (по точкам)». В процессе поисковых работ для измерения элементов в горных выработках применялся режим «свободный». При работе в этом режиме необходимо предварительно сделать свежие сколы на коренных выходах пород, растянуть измерительную рулетку на всю длину канавы и проводить последовательные измерения метровыми интервалами; отмечая в полевом журнале соответствия номеров измерений, пройденных метров и прилагаемых фотографий. Учитывая неравномерность выхода коренных пород по бортам канав и погрешности при растягивании измерительной рулетки, в длинных канавах - дополнительно использовать прибор GPS для определения координат в замеряемых точках наиболее интересных мест. При работах в канавах желательно участие второго человека, так как оператору РПП лучше не отвлекаться на вспомогательные работы и не производить включение - выключение прибора (это делается последовательно через программное обеспечение в прилагаемом устройстве регистрации и обработки, в качестве которого используется смартфон Samsung Galaxy S5).

Очень важно беречь прибор от сотрясений и случайных ударов, попадания влаги, дождя, пыли! Для более долгого срока службы аккумуляторов

прибора, нужно придерживаться оптимального времени заряда до 100 %: не более 8 часов для штанги с прибором – контролируя соответствующие светодиоды. Элементы, измеряемые прибором РПП-12Т приведены таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Элементы, измеряемые прибором РПП-12 Т:

Cu (29) - Медь	K (19) - Калий	Sr (38) - Стронций
Zn (30) - Цинк	Ca (20) - Кальций	Y (39) - Иттрий
Pb (82) - Свинец	Ti (22) - Титан	Zr (40) - Цирконий
Ag (47) - Серебро	V (23) - Ванадий	Nb (41) - Ниобий
Mo (42) - Молибден	Cr (24) - Хром	Cd (48) - Кадмий
Ba (56) - Барий	Co (27) - Кобальт	W (74) - Вольфрам
Fe (26) - Железо	Ni (28) - Никель	Bi (83) - Висмут
Mn (25) - Марганец	Ga (31) - Галлий	Th (90) -Торий
As (33) - Мышьяк	Ga (31) - Галлий	U (92) - Уран
Sn (50) - Олово	Br (35) - Бром	Se (34) – Селен
Sb (51) – Сурьма	Rb (37) - Рубидий	Hg (80) – Ртуть (при наличии свинца бывают завышенные значения, из-за взаимовлияния спектров)

5.2 Рентгенофлюорисцентный анализ

Прибором РЛП-21 по методу РФА можно одновременно определить содержание 45 элементов, из них на 37 элементов находятся в области аккредитации АЛ. Нижние пределы обнаружения элементов приведены в таблице 4.6.2 Верхний предел обнаружения по всем элементам составляет 70 %.

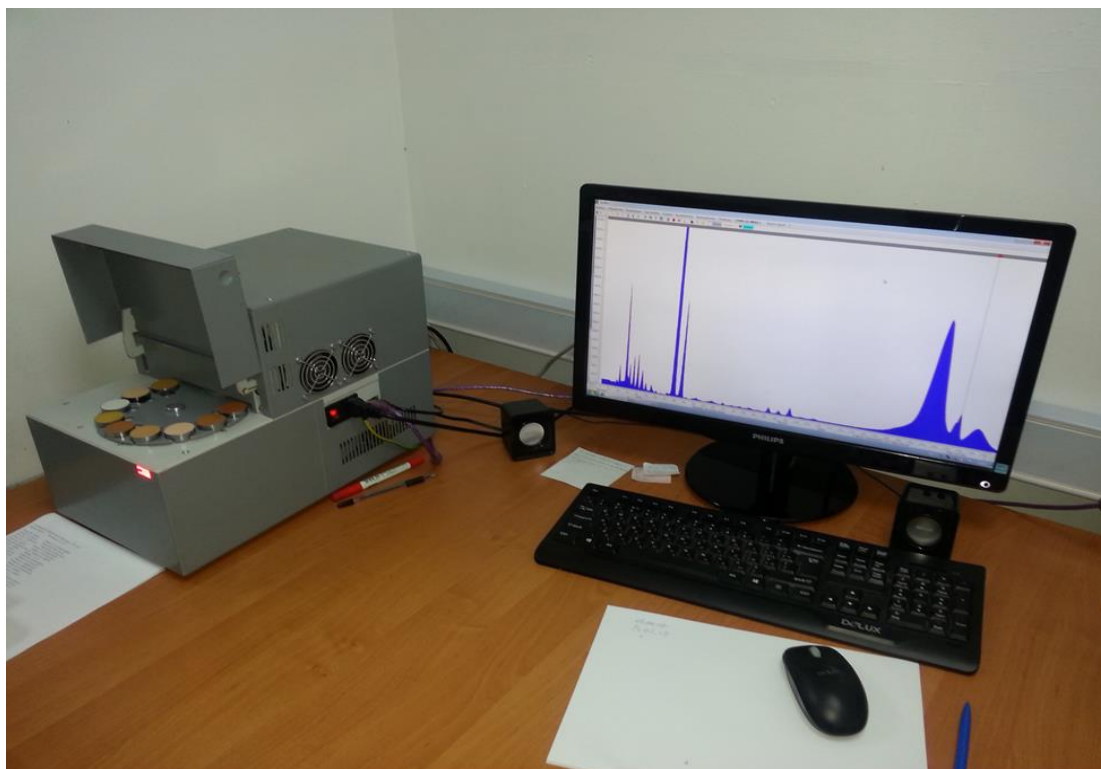


Рисунок 5.1 - Рентгеновский спектрометр РЛП-21

Таблица 5.2 - Пределы обнаружения элементов (LOD)

Элементы	Нижний предел обнаружения, %
Al, Si	0,5
Ca, K, P, S	0,1
Fe, Mn, Sc, Ti, V	0,01
As, Ba, Bi, Br, Co, Си, Ga, Ge, In, Ni, Pb, Rb, Se, Sb, Sn, Sr, Ta, Th, U, W, Y, Zn, Zr	0,001
Ag, Cd, Mo, Nb, Pd, Rh, Ru	0,0002

5.3 Атомно-эмиссионный анализ (АЭС)

Комплекс АЭС предназначен для проведения прямого одновременного многоэлементного количественного и качественного экспресс-анализа геологических и производственных проб сложного состава с низким содержанием рассеянных элементов, цветных, редкоземельных и благородных металлов, в том числе для определения золота с пределом обнаружения 0,02 г/т. По методу АЭС можно единовременно определить содержание элементов от лития до урана, из них на 26 элементов находятся в области аккредитации АЛ.

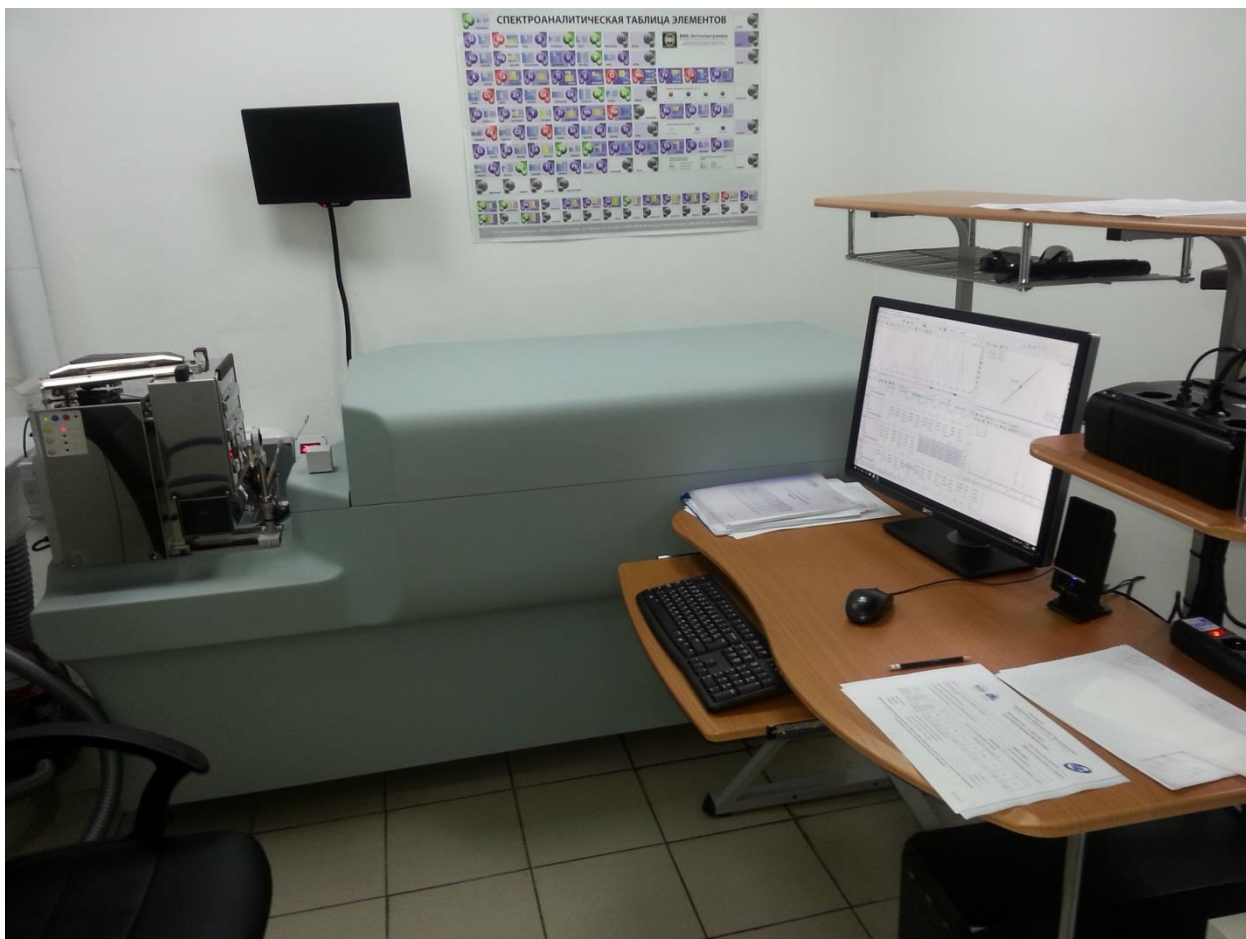


Рисунок 5.3 - Атомно – эмиссионный комплекс «Гранд-Поток» с анализатором МАЭС и с фотоэлектрической регистрацией спектров.

Таблица 5.3 - Диапазоны содержаний определяемых элементов на спектрометре «Гранд-Поток»

Элемент	Нижний предел обнаружения, г/т	Верхний предел обнаружения, %
Ag (Серебро)	0,1	0,00003
Al (Алюминий)	2000	0,12
As (Мышьяк)	10	0,0032
Au (Золото)	0,02	0,0001
B (Бор)	10	0,0001
Ba (Барий)	90	0,2
Be (Бериллий)	1	0,0002
Bi (Висмут)	5	0,013
Ca (Кальций)	1000	0,3
CaF₂ (Флюорит)	1200	0,97
Cd (Кадмий)	0,5	0,0003
Ce (Церий)	5	0,001
Co (Кобальт)	1	0,0002
Cr (Хром)	10	0,0035
Cu (Медь)	10	1,55
F (Фтор)	600	0,47

Элемент	Нижний предел обнаружения, г/т	Верхний предел обнаружения, %
Fe (Железо)	100	0,3
Ga (Галлий)	5	0,0005
Ge (Германий)	1	0,00005
Hf (Гафний)	1	0,00005
Hg (Ртуть)	5	0,00005
K (Калий)	1000	0,1
La (Лантан)	40	0,001
Li (Литий)	20	0,0002
Mg (Магний)	200	0,1
Mn (Марганец)	400	0,0024
Mo (Молибден)	1	0,0026
Na (Натрий)	1000	0,05
Nb (Ниобий)	1	0,0001
Nd (Неодим)	1	0,0001
Ni (Никель)	6	0,054
Os (Осмий)	0,1	-
P (Фосфор)	100	0,005
Pb (Свинец)	10	0,008
Pd (Палладий)	0,5	0,00005
Pt (Платина)	0,1	0,00005
Rb (Рубидий)	10	0,01
Rh (Родий)	0,3	0,00001
Ru (Рутений)	0,1	0,00001
S (Сера)	1	0,35
Sb (Сурьма)	5	0,0005
Sc (Скандий)	1	0,0003
Se (Селен)	10	0,0005
Si (Кремний)	1000	0,4
Sn (Олово)	2	0,001
Sr (Стронций)	10	0,01
Ta (Тантал)	1	0,0001
Te (Теллур)	4	0,001
Th (Торий)	1	0,00005
Ti (Титан)	100	0,01
U (Уран)	1	0,00005
V (Ванадий)	5	0,003
W (Вольфрам)	5	0,05
Y (Иттрий)	1	0,00005
Zn (Цинк)	100	0,0003
Zr (Цирконий)	1	0,00005

5.4 Камеральные работы

Все камеральные работы можно разделить на предполевые камеральные работы, текущие камеральные работы, проводимые в полевых условиях и камеральные работы, проводимые при возвращении с полевых работ.

В камеральный подготовительный период определялись площади и районы проведения поисковых работ с изучением геолого-исторических,

топографических материалов, аэрокосмоснимков и проводилось их дополнительное дешифрирование, выявлялись места установки полевых лагерей и пути подъезда к ним. Устанавливались методики поисковых работ и определялось необходимое оборудование для их проведения.

Текущие камеральные работы в полевых условиях заключались в подготовке и проведении геологических маршрутов, задания горных выработок (канав и шурфов), выгрузки координат точек наблюдения и отобранных проб. В этот период ведётся и оформляется вся полевая документация. Планируются необходимые геологоразведочные работы на изучаемых территориях.

По окончании полевых работ проводится обработка и сдача отобранных проб в лабораторию, до оформление полевой документации и перевод её в электронный вид, изучение результатов анализов отобранных проб и написание отчёта по результатам полевого сезона.

6 Результаты поисково-оценочных работ

Сравнение полученных результатов проводится по кларкам элементов в земной коре, согласно Виноградову, 1962 год.

Участок Каракамыс-1 (селеновый)

На поисковом участке Каракамыс I в наиболее перспективной его части, где электроразведочными работами обнаружена аномалия ВП, была пройдена канава, вскрывшая зону разлома, которая была опробована сборно-штуфными пробами поинтервально (приложение 10).

Медь (кларк по Виноградову 0,0047%; 47 г/т)

Опробованный интервал 16 метров характеризуется повышенным содержанием меди от 0,3862% до 1,7958% (приложение 5). В нём встречены вторичные минералы, представленные малахитом и азуридом. Наиболее высокие содержания Cu связаны с зоной интенсивно эпидотизированных трещиноватых диоритов, пронизанных серией пологопадающих от 10 до 30 градусов кварц-гематитовых жил в зальбандах которых отмечаются корки и примазки малахита (1,7958%). Сульфидов меди в интервале не встречено.

Серебро (кларк по Виноградову 0,07г/т)

По всему изучаемому интервалу отмечаются повышенные содержания серебра от 0,224 до 1,23 г/т. Его максимальные превышения в пробах до 0,937-1,23 г/т связаны с кварцевыми и кварц гематитовыми прожилками и жилами как вертикальными, так и горизонтальными. В среднезернистых диоритах, пронизанных разноориентированными трещинами со вторичными минералами меди серебро распределяется неравномерно. В одном случае (проба SeL-01) содержание Ag составляет 0,224 г/т, что больше его кларка в 3 раза, а в другом случае (проба SeL-06) -2,72 г/т, что в 39 раз превышает его содержание в земной коре.

Молибден (кларк по Виноградову 0,00011%; 1,1 г/т)

Повышенное содержание молибдена от 0,01452 до 0,04662 % отчётливо увязывается с вертикальными и горизонтальными кварцевыми жилами, и прожилками. Максимальное содержание молибдена 0,04662% приурочено к кварцевой жиле мощностью 0,5 метра расположенной в ЮВ боку разлома. Незначительные повышения содержания молибдена отмечены и в среднезернистых диоритах с малахитом по трещинам. В этих породах он превышает кларк в 2-9 раз. Это подтверждает наличие мощного гидротермального процесса вдоль разрывного нарушения.

Вольфрам (кларк по Виноградову 0,00013%; 1,3 г/т)

Во всех отобранных пробах из кварцевых, кварц-гематитовых прожилков и эпидотизированных диоритов отмечается повышенные значения вольфрама. Максимальные содержания составляют 0,08% минимальное 0,0114%. В

трещиноватых доритах с вторичными минералами меди содержание вольфрама ниже порога чувствительности РФА <0,0010%.

Селен (кларк по Виноградову 0,000005%; 0,05 г/т)

Во всех отобранных пробах селен ниже порога обнаружения РФА <0,001%.

Марганец (кларк по Виноградову 0,1%; 1000 г/т)

Содержание марганца в отобранных пробах целом ниже кларковых. Близкие к кларковым содержаниям Mn 0,п % отмечается в двух пробах SeL-01 и SeL-06 связанных со среднезернистыми трещиноватыми диоритами из зоны окисления у которых по трещинам наблюдаются корки и примазки малахита.

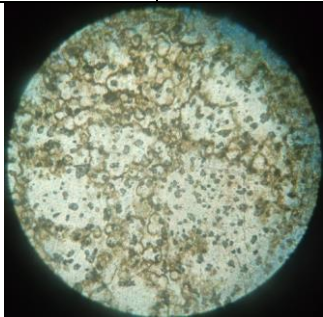
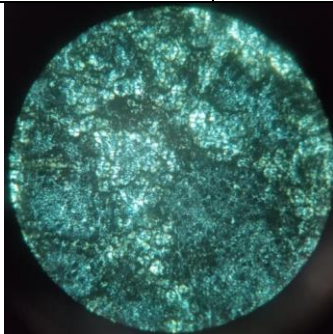
Уран (кларк по Виноградову 0,00025%; 2,5 г/т)

По всему интервалу отмечается повышенные содержания урана, которые в 8-30 раз превышают кларковые. В целом содержание этого элемента во всех пробах примерно одинаковое и колеблется от 0,0019 до 0,00399 %, за исключением пробы SeL-02, где его содержания составляют 0,0079% и связано с зоной эпидотизированных сильно трещиноватых диоритов. Как отмечалось выше повышенные содержания U характерны для редкометальных районов, а также не исключено накопление вторичных урановых минералов в зоне окисления, которая была вскрыта этой канавой.

Этот участок предположительно имеет небольшой эрозионный срез, что позволяет прогнозировать его перспективы в более глубоких горизонтах. Опробование с поверхности подтвердило необходимость изучить данный объект на глубину. По моему мнению участок Каракамыс I является аналогом проявления Кызымчек медный, что увеличивает значимость всего массива диоритов каракамысского комплекса особенно на контактах с гранитами майкульского комплекса и метаморфических пород протерозоя рядом с которыми картируются четвертичные отложения размером до 3000×750м. Как отмечалось выше, это «пухляк» или «кепинг», часто образуемый в зоне выщелачивания над медно-порфировыми месторождениями.

7 Минералогическая и петрографическая изученность руды

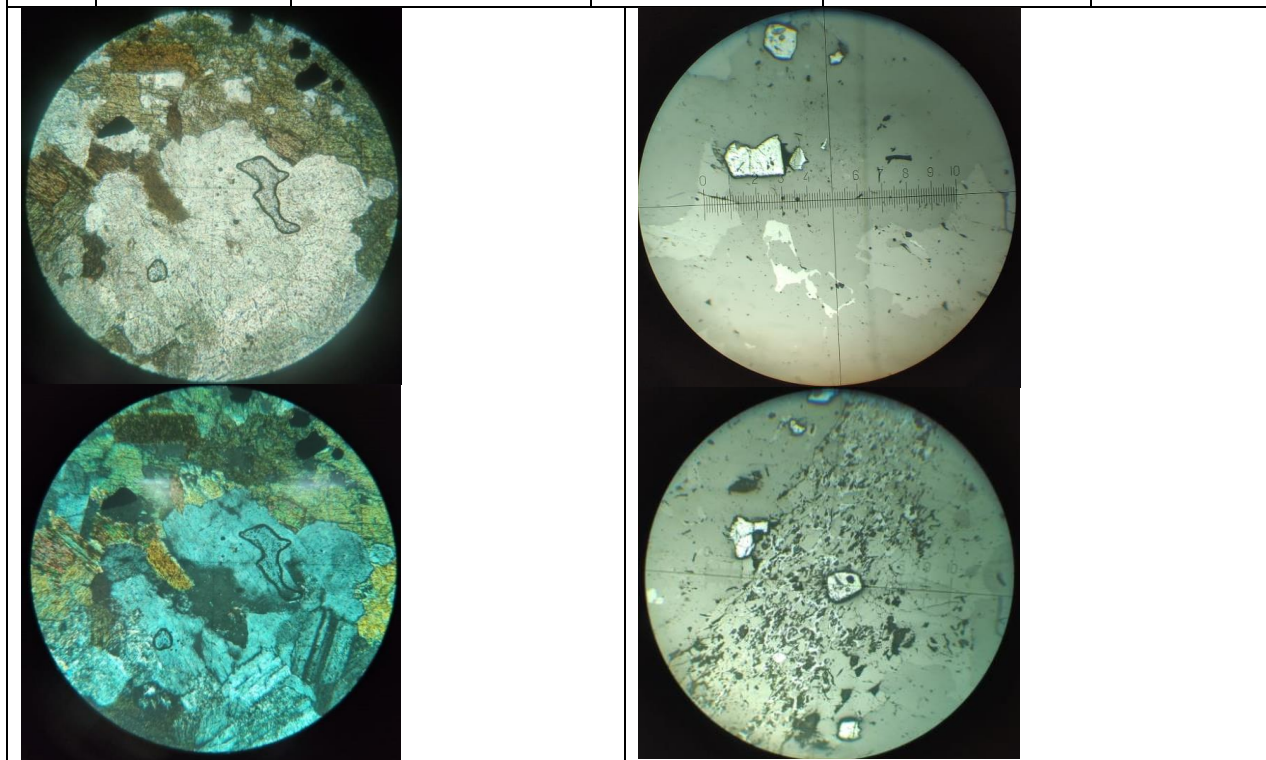
Описание горных пород в шлифах. Образцы месторождения Каракамысс-1

№ Обр (шл)	№ пробы координаты	Название горной породы по результатам микроскопического изучения	Минеральный состав породы	Структура	Текстура
1	1218 Широта 45; 27; 7. Долгота 73; 11; 1.	Аморфный кварц с малахитом и хризколой	Кварц плагиоклаз	Решетчатая	Массивная
					

На данном шлифе под анализатором отчетливо наблюдаются структура замещения серицитом, в реликтах первичного минерала не наблюдается, в целом порода сложена кварцем и серицитом. макроскопическая порода зеленоватого цвета скрыто кристаллическая, аморфная и массивная-халцедон. Большое количество прожилков хризколы и вкраплений малахита.

Описание горных пород в шлифах и аншлифах. Образцы месторождения Каракамысс-1

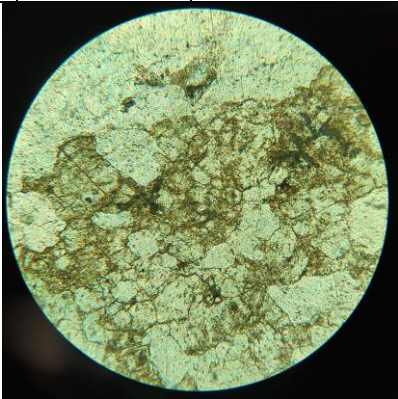
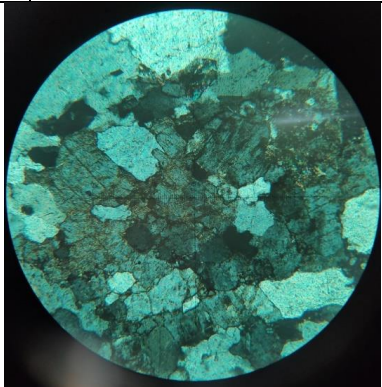
№ Обр	№ пробы координаты	Название горной породы по результатам микроскопического изучения	Минеральный состав породы	Структура	Текстура
2	1202 Широта 45; 27; 5. 73 Долгота 73; 11; 2. 20	Кварцевый диорит	Нерудные: Роговая обманка-53% Плагиоклазы- 25% Кварц-15 Биотит-7%	Мелкозернистая Гипидиоморфная	Массивная пятнистая



Большая часть породы представлена роговой обманкой, которая частично замещается биотитом. Гипидиоморфные таблички плагиоклаза хорошо различимые по полисинтетическим двойникам. В центральной части шлифа наблюдаются ксеноморфные зерна кварца с облачным погасанием. Таблитчатые гипидиоморфные кристаллы роговой обманки оранжево-зеленоватого цвета, местами замещаются коричневым биотитом видно без анализатора

В аншлифе наблюдаются реликтовые очертания кристаллов рудного минерала, окрас светлый. Порода хорошо магнитится, следовательно, содержит магнетит и замещающий его гематит. Макроскопически наблюдаются вкрапления стального серого цвета изометричной формы, при царапании иглой образуется красный, вишнево красный порошок.

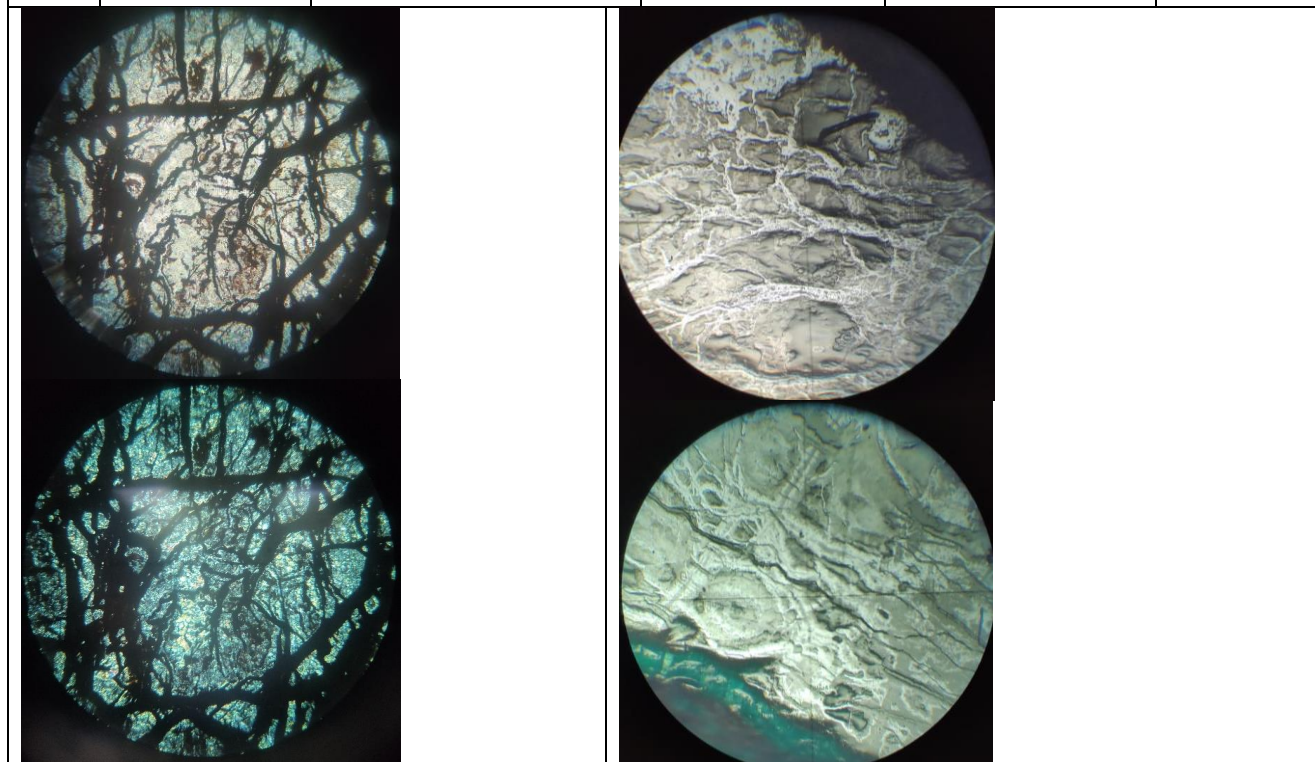
Описание горных пород в шлифах. Образцы месторождения Каракамысс-1

№ Обр	№ пробы координаты	Название горной породы по результатам микроскопического изучения	Минеральный состав породы	Структура	Текстура
3	1203 Широта 45; 27; 6.95 Долгота 73;11;2.64	Аплиты с кварцевыми прожилками	Нерудные: Кварц-66% Плагиоклаз-23% КПШ-11%	Гипидиоморфнозернистая	Массивная
					

Кварцевый прожилок в аплитовой дайке, кварц ксеноморфный, КПШ гипидиоморфно-зернистый, сирицит развивается по КПШ это структура распада, наблюдается пертитовые сростки

Описание горных пород в шлифах и аншлифах. Образцы месторождения Каракамысс-1

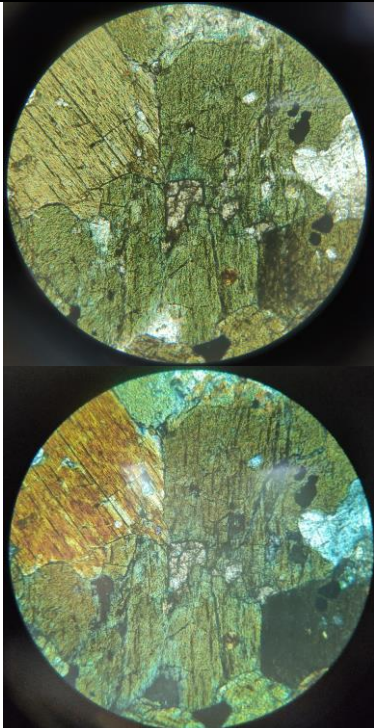
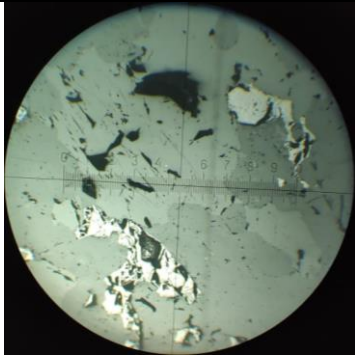
№ Обр	№ пробы координаты	Название горной породы по результатам микроскопического изучения	Минеральный состав породы	Структура	Текстура
4	1216 Широта 45; 27; 7. 17 Долгота 73;11;1. 86	Сидерит с окислами железа	Нерудные: Пироксен плагиоклаз, гидроокислы железа Рудные: Гематит Малахит	Ксенобластовая брекчиевидная	Сетчатая



В шлифе основная масса представлена сидеритом с окислами железа.

Аншлиф является подобием шлифа, основная масса так же представлена сидеритом с окислами железа, а так же присутствует прожилки малахита.

Описание горных пород в шлифах и аншлифах. Образцы месторождения Каракамысс-1

№ Обр	№ пробы координаты	Название горной породы по результатам микроскопического изучения	Минеральный состав породы	Структура	Текстура
5	1229 Широта 45; 27; 5. 29 Долгота 73;11;2. 41	Диорит	Нерудные: Роговая обманка Плагиоклаз Кварц Биотит Мусковит Рудные: Гематит	Среднезернистая Гипидиоморфнозернистая	Массивная пятнистая
					

При рассмотрении шлифа видно, что большая часть породы представлена роговой обманкой зеленого цвета без анализатора, под анализатором меняется от зеленоватого до коричневого, имеющими таблитчатую вытянутую форму. Так же присутствуют в малых количествах плагиоклаз, биотит и кварц.

В аншлифе наблюдаются реликтовые очертания кристаллов рудного минерала гематита, окрас светлый. Порода хорошо магнитится, следовательно, содержит гематит. Макроскопически наблюдаются вкрапления стального серого цвета изометричной формы, при царапании иглой образуется вишнево красный порошок.



Керн

Калишпатизированные диориты каракамысского комплекса с вкрапленной сульфидной минерализацией. Развитие агрегата халькопирита вокруг зерна полевого шпата

Название: Кварцевый диорит

Структура: полнокристаллическая, среднезернистая, идиоморфнозернистая (диоритовая),

Текстура: массивная

Минеральный состав: плагиоклаз-45%, роговая обманка-22%, полевошпат-11%, биотит-10%, кварц-10%, халькопирит-2%

Степень изменения: практически не изменен

Группа: интрузивные магматические

Все характеристики минералов: Плагиоклаз короткоствольчатый белый представлен андезином, разноориентированные зерна, роговая обманка представлена агрегатами черного цвета, которая образует черные разноориентированные агрегаты. Полевошпат представлен редкими зернами, кварц прозрачный, кристаллы округлой формы без видимых граней до 2мм. КППШ представлен ортоклазом. Халькопирит заполняет пространство между минеральными агрегатами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломной работы при помощи материалов полученных в результате полевых работ на Каракамысской поисковой площади, мною были изучены шлифы и аншлифа, а так же 1 образец керна с исторической скважины. На основе изучения отобранных материалов и анализов лаборатории, можно сказать что данный участок предположительно имеет небольшой эрозионный срез, что позволяет прогнозировать его перспективы в более глубоких горизонтах. На участке наиболее высокие содержания меди связаны с зоной интенсивно эпидотизированных трещиноватых диоритов, пронизанных серией кварц-гематитовых жил в зальбандах которых отмечаются корки и примазки малахита. Во всех отобранных пробах из кварцевых, кварц-гематитовых прожилков и эпидотизированных диоритов отмечается повышенные значения вольфрама.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цаплин Г.В., Маслов Е.И., Сермагулов И.С. «Отчёт Каракамышской поисково-разведочной партии за 1949 г.».
2. Блинов В.П., Сермагулов И.С. «Сводный геологический отчёт поисково-разведочной партии за 1946-1950 годы».
3. И.В. Волобуев «Объяснительная записка к прогнозно-металлогенической карте Восточно-Каибского редкометального района (листы L-43-74-А,Б,Г; L-43-75-А,В,Г; L-43-87-А,Б). К отчёту по теме 263 «Составление прогнозно-металлогенической карты Чу-Илийских гор в масштабе 1:200 000 на редкие металлы: вольфрам, молибден, олово, висмут, бериллий, тантал, ниобий, литий».
4. Н.Б. Вассоевич, В.Л. Либрович, Н.В. Логвиненко, В.И. Марченко Справочник по литологии. М.: Недра, 1983. 509 .
5. Добрецов Г.Л., Лесков С.А., Марин Ю.Б. Принципы расчленения и картирования гранитоидных интрузий. Методические рекомендации. – Л., 1988, 61 с.
6. Кузнечевский А.Г., Сидневцев Г.З., Раваев Б.А., Мажибаев А.А и др. «Отчёт Бетпакдалинской партии о результатах поисковых работ на свинец в Сарытумской зоне за 1972-1974 гг.».
7. Поярель А.А., Маурер С.В., Берестовой В.В. и др «Отчёт о результатах геологоразведочных работ на контрактной Каракамышской площади в 2018 году.» выполнен ТОО «Два Кей» учредителем ТОО «Каракамыс-Mining».
8. Каменский И.Н., Изотов В.В., Алшимбаева А.И. и др «ОТЧЕТ: по поисково-оценочным работам на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюорит и попутные компоненты в пределах Каракамышской площади в Жамбылской области Республики Казахстан за первое полугодие контрактной деятельности 2017 года». Согласно Контракта на недропользование № 4720 от 26/11/2015 г.
9. Каменский И.Н., Селезнёва В.Б., Алшимбаева А.И. и др «ОТЧЕТ: по поисково-оценочным работам на черные, цветные, редкие и редкоземельные металлы, флюорит и попутные компоненты в пределах Бие-Бессобинской площади в Жамбылской области Республики Казахстан за первое полугодие контрактной деятельности 2018 года». Согласно Контракта на недропользование № 4712 от 29/11/2015 г.
10. Петров Н.Н. Закономерности размещения и условия образования инфильтрационного уранового оруденения в палеогеновых отложениях

Уванасского рудного района. Кандидатская диссертация. А. АО "Волковгеология", 1975.

11. Калинина А.А., Емашов А.А., Торгунаков А.А. «Прогнозно-поисковые работы на уран и другие полезные ископаемые в масштабе 1: 100 000 в Кызылсай-Ботабурумском районе».

Приложение А

Геологическая карта района работ Масштаб 1:200 000

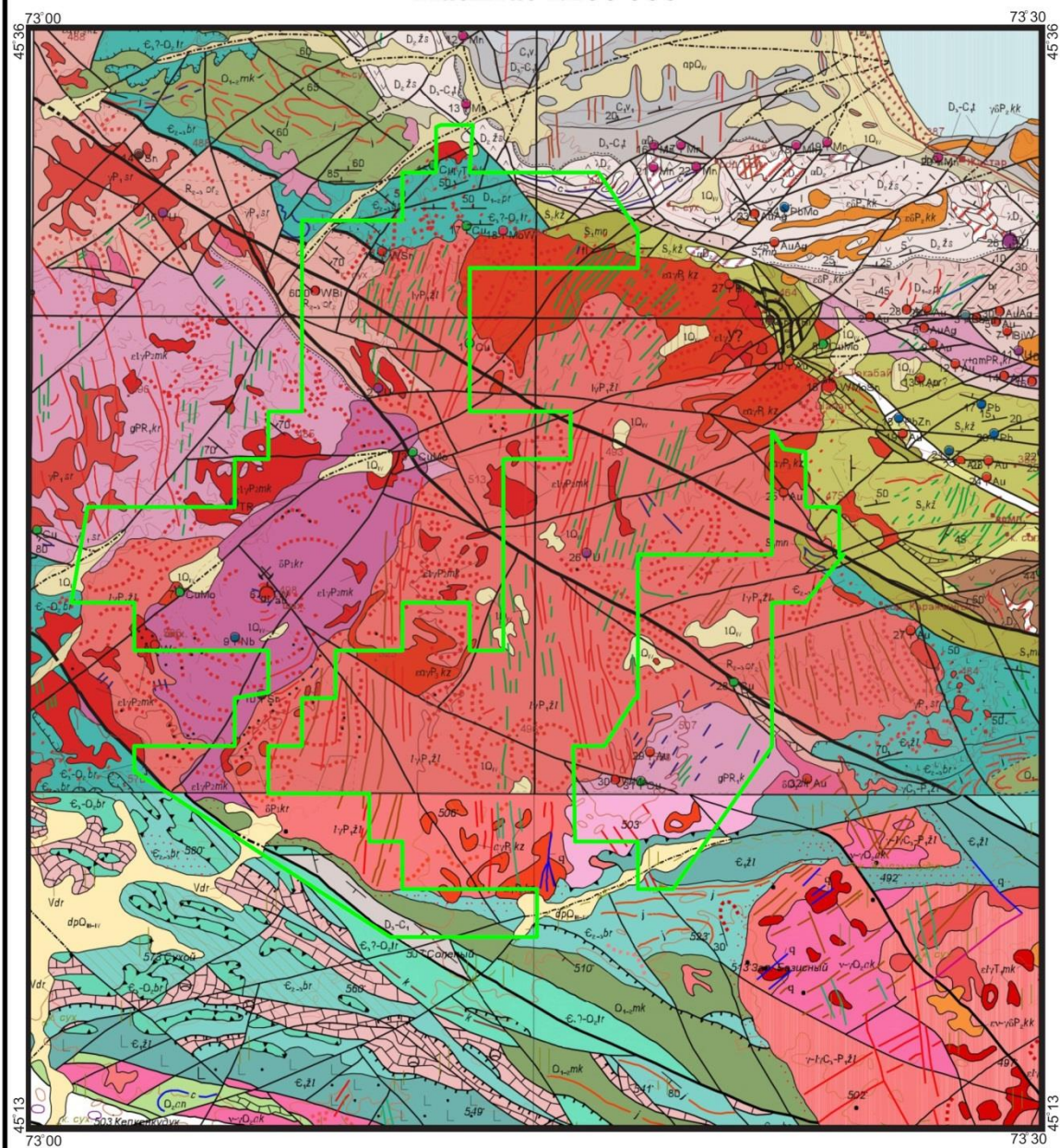


Рисунок 1 – Геологическая карта месторождения Каракумыс 1

Приложение Б

Условные обозначения

Q_{IV}	Аллювиальные (а) отложения: пески, алевриты, илы. (3-26 м). Аллювиально-пролювиальные отложения (ар): песчано-щебенистые образования супеси суглинки (1-15 м) Такырно-солончаковые отложения (I): супеси, суглинки, глины, пески. (1-3 м)
$kaP_3.kz$	2 Кызылрайский комплекс. 1. Аляскитовые граниты, аляскиты. 2. Гребневидные выступы
$kaP_3.mk$	2 Майкульский комплекс. 1. Субщелочные лейкограниты. 2. Гребневидные выступы
$kaP_3.zl$	1 2 Жалгызский комплекс. 1. Граниты, лейкограниты. 2. Гребневидные выступы
$kaP_3.kr$	1 2 Каракамысский комплекс. 1. Диориты 2. Гребневидные выступы
D_3-C_4t	Фаменский ярус - нижневизейский подъярус нерасчлененные (D_3-C_4t). Песчаники, алевриты, песчанистые известняки, углистые алевриты, прослой каменных углей, мощностью до 1,5-2 м. Мощность около 500 м
D_3-C_4	Фаменский ярус. Нижний карбон
$D_2.zs$	Жастарская свита ($D_2.zs$). Конгломераты, песчаники, алевриты, андезиты, дациты, риолиты, туфы, горизонты плитчатых известняков, карбонатно-желвачковые горизонты. Мощность около 1000 м
$D_{1-2}.pr$	Приозерская серия нерасчлененная ($D_{1-2}.pr$) Конгломераты, песчаники, андезиты, дациты, риолиты, туфы. Мощность около 3000 м
1 2	1 Мынаральская свита ($S_1.mn$). В низах: конгломераты, гравелиты, ритмичное переслаивание кварц-полюшпатовых песчаников и алевритов с олистостромовым горизонтом известняков; в средней части - конгломераты, песчаники, алевриты, известняки, андезибазальты, андезиты, дациты, туфы; в верхах - ритмичное переслаивание песчаников и алевритов. Мощность порядка 1500-1700 м 2 Кызылжолская свита ($S_2.kz$). Красноцветные и известковистые полимиктовые конгломераты, гравелиты, рифовые известняки. Мощность 1500-1600 м
$Q_3-Q_2.br$	Бурубайтальская свита. Микрокварциты, кремнистые пелиты, яшмы. (100 м)
$R_{3-3}Of_2$	Орумбайская свита, верхняя подсвита. Порфирииды, развитые по туфоловам, туфам риолитового и риодацитового состава, прослой слюдисто-кварц-полюшпатовых сланцев. В верхах - горизонты известняков. (2330 м)
$gPR.kr$	Каракамысский метаморфический комплекс. Гнейсы, прослой кристаллических сланцев, мраморов, амфиболитов (g), граниты и амфиболиты (kr).

Рисунок 1 – Условные обозначения к геологической карте

Приложение В

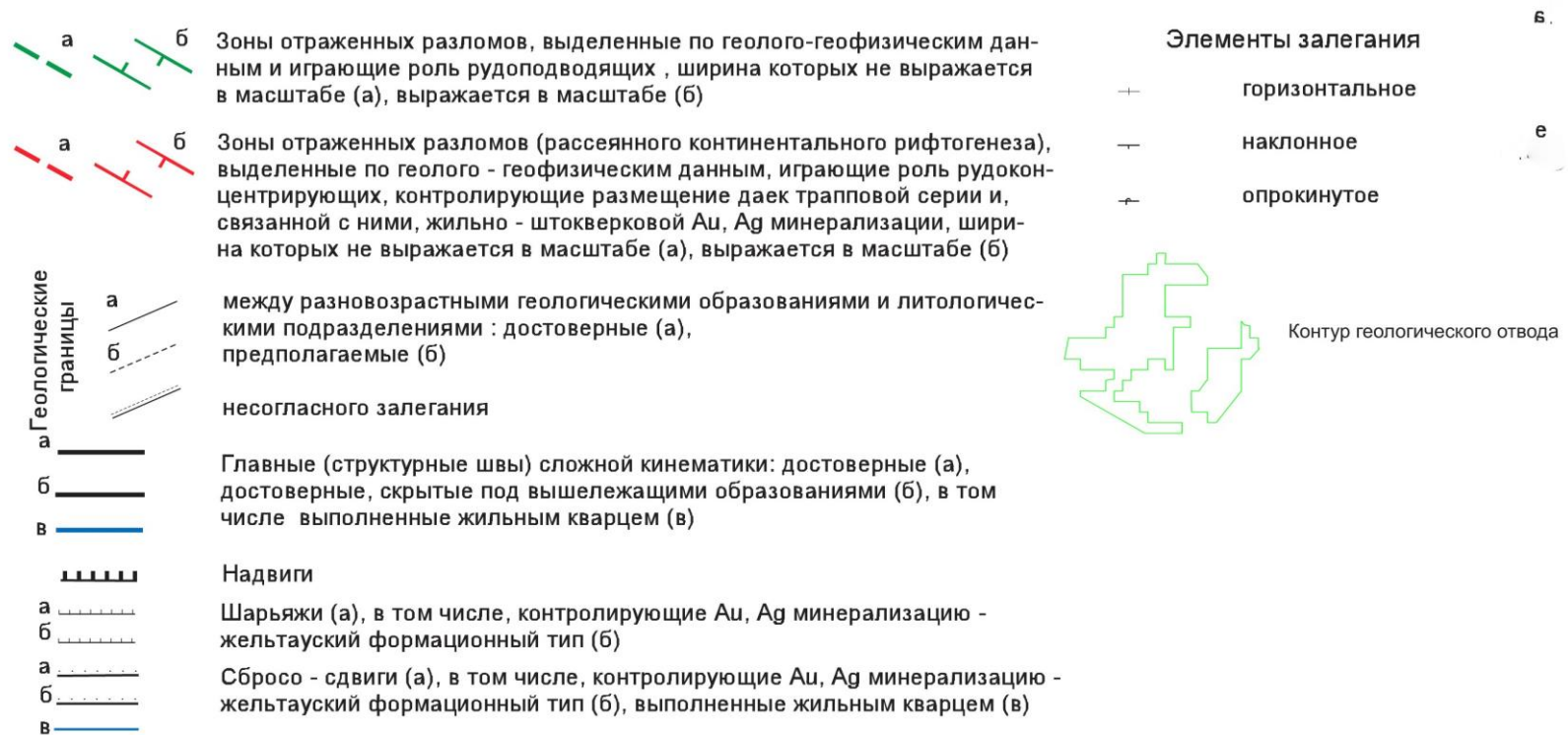


Рисунок 1 – Условные обозначения к геологической карте

Приложение Г

Минеральные объекты полезных ископаемых

проявления (а), пункты минерализации (б)

Металлические ископаемые

(главные типы по ассоциации рудных компонентов)

- | | | | |
|---|--|---|--|
| а  б  | Железорудные, марганцевые, ванадиевые, титановые | а  б  | "Полиметалльные" (олово - молибден - висмут - медь - свинец - цинк - мышьяк - золото - серебряные) |
| а  б  | Меднорудные и молибден - меднорудные | а  | Ртутные |
| а  б  | Свинцово - цинковые | а  б  | Редкометалльные - редкоземельные (тантал - ниобий - литий - рубидий - бериллий - цирконий - редкоземельные элементы) |
| а  б  | "Редкометалльные" (олово - вольфрам - молибден - висмут - бериллиевые) | а  б  | Золоторудные, золото - серебряные |
| | | а  б  | Урановые |

ТОО "Каракамыс- Mining" ТОО "Два Кей"	Отчёт о результатах геологоразведочных работ на контрактной Каракамысской площади в 2021 году	
	Ответственный исполнитель: Кашафутдинов И.В.	2021 г.
Приложение	Геологическая карта района работ	
Масштаб 1 : 2000		
Составил(а)	Даулетхан М.	

Рисунок 1 – Условные обозначения к геологической карте

Приложение Д

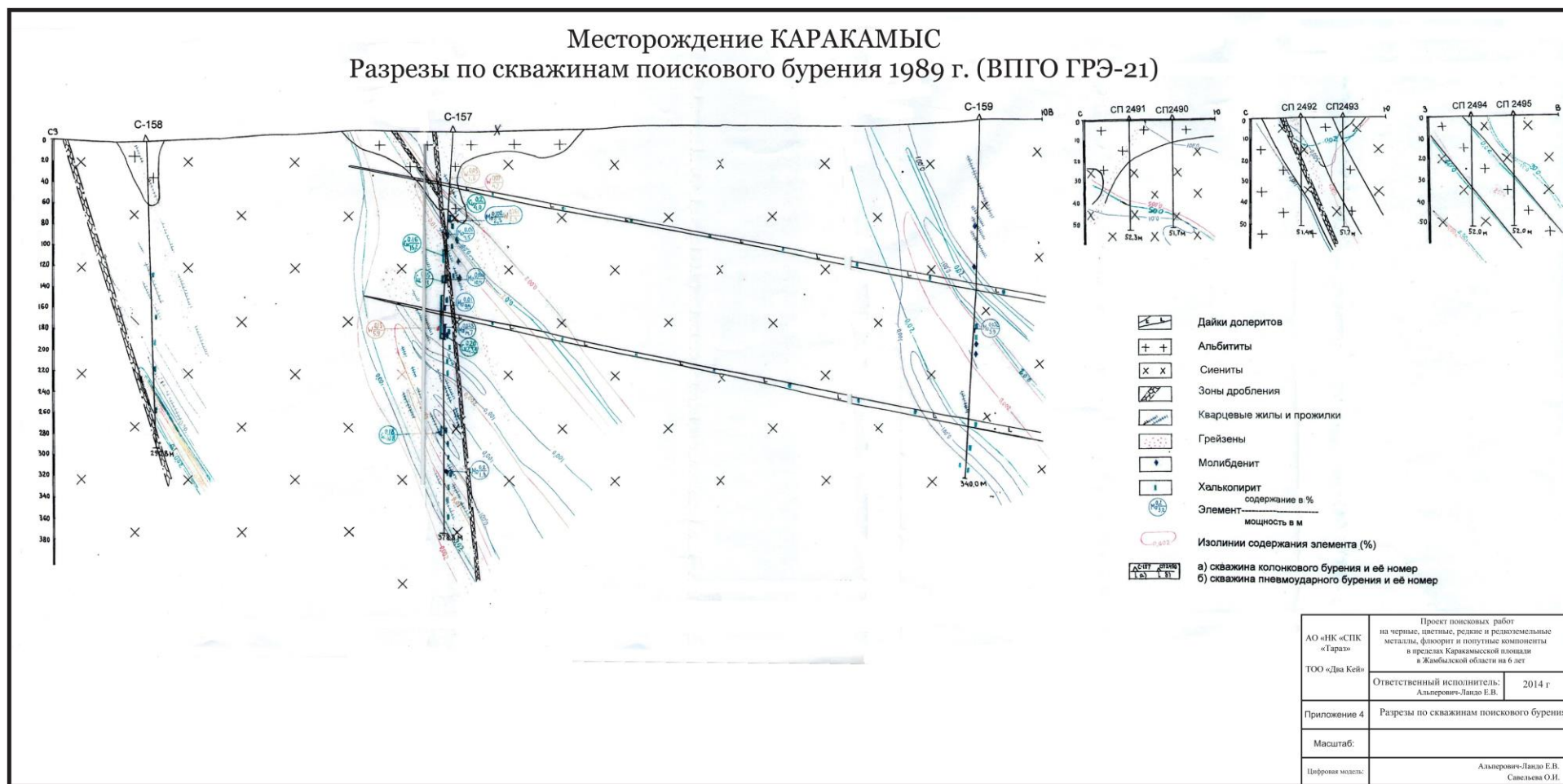


Рисунок 1 – Разрезы по скважинам на месторождении Каракамыс 1 1989г.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия _____ и был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Пашкин Данил Николаевич

Название: Минералогическая и петрографическая характеристика руд и вмещающих пород месторождения Каракамыс-1

Координатор: Алма Бекботаева

Коэффициент подобия 1: 0,85

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 7

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

Дата
16.05.2020

King

Подпись Научного руководителя

**Протокол анализа Отчета подобия
заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился (-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Пашкин Данил Николаевич

Название: Минералогическая и петрографическая характеристика руд и вмещающих пород месторождения Каракамыс-1

Координатор: Алма Бекботаева

Коэффициент подобия 1: 0,85

Коэффициент подобия 2: 0,00

Замена букв: 37

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;

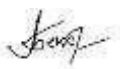
☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, работа признается самостоятельной и допускается к защите.

Дата
20.05.2020



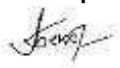
А.А. Бекботаева
Подпись заведующего кафедрой

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломный проект допускается к защите.

20.05.2020

Дата



А.А. Бекботаева
Подпись заведующего кафедрой.

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу

Пашкин Д.Н.

Специальность 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых

Дипломная работа на тему: «Минералогическая и петрографическая
характеристика руд и вмещающих пород месторождения Каракамыс-1»

Выполнено:

- а) презентационная материал на 23 слайдах
- б) пояснительная записка на 53 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Месторождение Каракамыс-1 занимает уникальное структурное положение. Оно приурочено к кольцевой структуре, образованной среди среднекаменноугольных диоритов гребневидными выходами гранитоидов всех комплексов, с которыми связана вольфрамовая, оловорудная, молибденовая и редкометальная минерализации. Здесь наблюдается интенсивная гидротермальная переработка вмещающих пород. Целью является изучение минералого-петрографического состава месторождения.

Дипломная работа Пашкин Д.Н. посвящен изучению рудных и нерудных минералов с помощью шлифов и аншлифов сделанных из образцов месторождения Каракамыс-1.

Дипломная работа Пашкин Данил включает весь материал, как текстовый, так и в графический, нужный для полного раскрытия темы работы – «Минералогическая и петрографическая характеристика руд и вмещающих пород месторождения Каракамыс-1».

Основные результаты исследований отражены в опубликованной работе соискателя. Фактов недобросовестности соискателя нет, проект выполнен студентом самостоятельно.

Всё сказанное позволяет считать рассмотренный проект, написанный на базе большого фактического материала, вполне соответствующим требованиям, предъявляемым к подобным работам, а самого автора работы достойным искомой степени.

Пашкин Д.Н. при создании дипломной работы проявил себя как ответственный студент. Итогом дипломной работы стал грамотный вывод, говорящий о способности студента выделять главное, акцентировать внимание на основных деталях.

Оценка работы

В общем и целом, дипломная работа написана грамотно, четко структурирована на разделы, каждый из которых подробно описан. Работа освещает все необходимые изучаемые геологические аспекты и отвечает всем имеющимся требованиям.

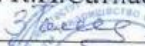
Выполнение дипломной работы Пашкин Д.Н. соответствует предъявляемым требованиям, рекомендован к защите, с присвоением ему академической степени бакалавра техники и технологии по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Замечание к дипломной работы:

Дипломная работа оценивается с баллом «85»

Рецензент

Ведущий научный сотрудник
ТОО «Институт геологических наук
им. К.И. Сатпаева».

 З.Т. Умарбекова

(подпись)

«24»  2022 г.

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломную работу Пашкин Данил Николаевич

Специальность 5В070600 - Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых

Тема: «Минералогическая и петрографическая характеристика руд и
вмещающих пород месторождения Каракамыс-1»

Дипломная работа посвящена изучению минералого-петрографических особенностей медно-порфирового месторождения Каракамыс-1. Дипломная работа выполнена на основании материала, собранного во время прохождения производственной практики. Были отобраны образцы горных пород рудного поля Каракамыс-1, которые в дальнейшем были изучены на макро- и микроуровне. Для микроскопического изучения были изготовлены шлифы для определения петрографических особенностей, также аншлифы для определения минералогических особенностей руд. .

Полученные в течение учебы знания позволили Пашкину Данилу выполнить дипломную работу на высоком уровне, наполнить ее содержанием и грамотно обосновать главнейшие условия при которых происходили процессы минералообразования на месторождении Каракамыс-1.

Дипломная работа Пашкин Данил может быть рекомендована к защите, с присвоением ему академической степени бакалавра по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Научный руководитель:
Зав. Кафедры ГСПиРМПИ, доктор Phd, ассоц.профессор
(должность, уч. степень, звание)



Бекботаева А. А.

«24» мая 2022 г.