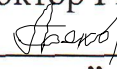


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН
НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева»

Институт Дистанционного обучения
Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой ГСПиРМПИ
Доктор Ph.D., ассоц. профессор
 Бекботаева А.А.
"18" января 2022 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

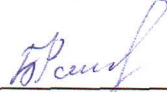
На тему: " Исследование медьсодержащих руд на Центральном участке
Алтынказганского рудного поля методом атомно-эмиссионной
спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICPE) "

по специальности «5В070600 – Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых»

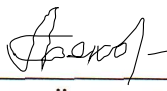
Выполнил

Айдар Кайнар Дуйсенбайулы

Рецензент
PhD, СНС
ИГН им. К.И. Сатпаева

 Баратов Р.Т.
"13" января 2022 г.

Научный руководитель
Доктор Ph.D., ассоциированный
пр-р

 Бекботаева А.А.
" " 2022 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАО « Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Дистанционного обучения

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

Айдар Кайнар Дуйсенбайулы

«Исследование медьсодержащих руд на Центральном участке
Алтынказганского рудного поля методом атомно-эмиссионной спектроскопии
с индуктивно-связанной плазмой (ICPE)»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломной работе

Специальность 5В070600 – Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

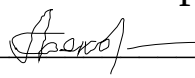
НАО « Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева»

Институт Дистанционного обучения

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой ГСПиРМПИ

PhD, ассоц. профессор

 Бекботаева А.А.
« _____ » _____ 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломной работе

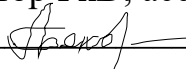
на тему: «Исследование медьсодержащих руд на Центральном
участке Алтынказганского рудного поля методом атомно-
эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой
(ICPE)»

специальность 5В070600 – Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Выполнил

Айдар К.Д.

Научный руководитель
доктор PhD, ассоц. профессор

 Бекботаева А.А.
« _____ » _____ января 2022 г.

Алматы 2022

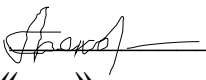
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАО « Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева»

Институт Дистанционного обучения

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ГСПиРМПИ
PhD, Асоц. профессор

 Бекботаева А.А.
« ____ » _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Айдар Кайнар Дуйсенбайулы

Тема: «Исследование медьсодержащих руд на Центральном участке
Алтынказганского рудного поля методом атомно-эмиссионной
спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICPE)»

Утверждена приказом по университету № 1722-до от "22" октября 2021 г.

Срок сдачи законченной работы: «10» января 2022 г.

Исходные данные к дипломной работе:

Краткое содержание дипломной работы:

- 1 Геолого-экологические особенности района Центрального участка
Алтынказганского рудного поля, полевые и аналитические работы
- 2 Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
- 3 Расчет годовой производительности и продолжительности
отработки месторождения

Рекомендуемая основная литература:

- 1 Современные методы исследования минералов, горных пород и руд. Под редакцией В.В.Гавриленко. – Санкт-Петербургский горный институт, Санкт-Петербург, 1997 год, 137с., ISBN 5-230-19598-3 Ю. Бёккер. Спектроскопия. – М.: Техносфера, 2009. – 528 с.
- 2 J.R. Dean. Practical Inductively Coupled Plasma Spectroscopy. – UK: John Wiley & Sons Ltd, 2005. – 184 p.

ГРАФИК

подготовки дипломной работы

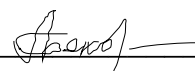
Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному руководителю	Примечание
1 Геолого-экологические особенности района Центрального участка Алтынказганского рудного поля, полевые работы и аналитические работы	02.12.2021	
2 Безопасность жизнедеятельности и охраны труда	20.12.2021	
3 Расчет годовой производительности и продолжительности отработки месторождения	10.01.2022	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Научный руководитель, консультант, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
1 Геолого-экологические особенности района Центрального участка Алтынказганского рудного поля, полевые работы и аналитические работы	доктор PhD, ассоциированный профессор Бекботаева А.А.	02.12.2021	
2 Безопасность жизнедеятельности и охраны труда	доктор PhD, ассоциированный профессор Бекботаева А.А.	10.12.2021	
3 Расчет годовой производительности и продолжительности отработки месторождения	доктор PhD, ассоциированный профессор Бекботаева А.А.	20.12.2021	
Нормоконтроль	канд.геол-минерал.наук, лектор Асубаева С.К.	17.02.2022г.	

Научный руководитель



Бекботаева А.А.

Задания принял к исполнению обучающийся

_____ Айдар К.Д.
Дата «22» октября 2021 г.

АННОТАЦИЯ

Исследование медьсодержащих руд на Центральном участке Алтынказганского рудного поля методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICPE). В ходе работы были проведены геологические и геофизические изыскания, отобраны пробы. Испытания проб проводилось методом спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой на приборе ICPE-9000 фирмы Shimadzu. Пробоподготовка проводилась царской водкой (смесь концентрированных азотной HNO_3 и соляной HCl кислот, взятых в соотношении 1:3 по объёму.) с применением системы микроволнового разложения MARS-6. По результатам испытаний был рассчитан объем запасов меди на " Центральном участке Алтынказганского рудного поля ".

АҢДАТПА

Индуктивті плазмамен байланысқан атомды-эмиссионды спектрометрия (ICPE) әдісімен Алтынқазған кен алаңының орталық бөлігін құрамында мысы бар кендерді зерттеу. Жұмыс барысында геологиялық және геофизикалық ізденістер жүргізілді, сынамалар алынды. Сынамаларға сынақ Shimadzu фирмасының ICPE-9000 аспабында индуктивті плазмамен байланысқан спектрометрия әдісімен жүргізілді. Сынаманы дайындау патша суымен (көлемі 1:3 қатынасында алынған концентрлі азот HNO_3 және тұз HCl қышқылдарымен) MARS-6 микротолқынды ыдырату жүйесін қолдану арқылы жүргізілді. Сынақ нәтижесінде «Алтынқазған кен алаңының орталық бөлігінде» мыс қоры көлемі есептелді

ANNOTATION

Investigation of copper-containing ores in the Central section of the Altynkazgan ore field by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICPE). In the course of the work, geological and geophysical surveys were carried out, samples were taken. The samples were tested by inductively coupled plasma spectrometry on the Shimadzu ICPE-9000 device. Sample preparation was carried out with Aqua regia (a mixture of concentrated nitric HNO_3 and hydrochloric HCl acids taken in a ratio of 1:3 by volume.) using the MARS-6 microwave decomposition system. According to the test results, the volume of copper reserves in the "Central section of the Altynkazgan ore field" was calculated.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Основная часть	10
1.1 Общие сведения об объекте недропользования	10
1.2 Геолого-экологические особенности района работ	11
1.3 Организация полевых работ	13
1.4 Горные работы	13
1.5 Буровые работы	15
1.6 Описание минерализации объекта исследования	17
1.7 Опробование	20
1.8 Пробоподготовка	21
1.9 Аналитические испытания проб	24
2 Безопасность жизнедеятельности и охраны труда	33
2.1 Медицинское освидетельствование работников	33
2.2 Аттестация рабочих мест	33
2.3 Требования безопасности рабочего оборудования	33
2.4 Средства индивидуальной защиты	34
2.5 Допуск к работе работников	34
2.6 Безопасное ведение работ	34
3 Расчет годовой производительности и продолжительности отработки месторождения	36
Заключение	37
Список использованной литературы	38
Приложение А	39
Приложение Б	40
Приложение В	41
Приложение Г	42

ВВЕДЕНИЕ

При исследовании состава полезных ископаемых применяются различные методы. При этом методы подразделяются на качественные и количественные, основные и дополнительные. К основным методам относятся: фазовый и химический анализ, минералографический, спектральный анализ, петрографический, анализ шлифов и другие [1]. К наиболее перспективным химическим методам относится атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС), основанная на изучении спектров испускания свободных атомов и ионов в газовой фазе. В оптической области длин волн от ~ 200 до ~ 1000 нм регистрируют эмиссионные спектры элементов. В качестве источников света для АЭС используют пламя горелки или различные виды плазмы, включая плазму электрической искры или дуги, плазму лазерной искры, индуктивно-связанную плазму, тлеющий разряд и другие. Важным достоинством АЭС по сравнению с другими оптическими спектральными, а также многими химическими и физико-химическими методами анализа, являются возможность одновременного количественного определения большого числа элементов, при этом достаточно малой массы пробы. В 1960-1970 годах стали применять различные типов плазм и появились первые эмиссионные спектрометры [2].

В настоящее время информативным, точным и высокоскоростным является метод атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой. Метод отличается селективностью, высокой чувствительностью, низким пределом обнаружения, репрезентативностью. Относительная дороговизна метода компенсируется высоким качеством анализа проб, а также применение этого метода позволяет выполнить большой объем проб за короткое время.

Целью данной дипломной работы явилось исследование медьсодержащих руд на Центральном участке Алтынказганского рудного поля методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICPE). При пробоподготовке была применена система микроволнового разложения проб, что значительно ускорило процесс разложения проб.

1 Основная часть

1.1 Общие сведения об объекте недропользования

Район поисковых работ расположен в горнопромышленном Центральном Казахстане, в котором размещены многочисленные месторождения свинца, золота, марганца, меди, цинка, железа, барита и других полезных ископаемых.

Территория проведенных поисковых работ на Центральном участке Алтынказганского рудного поля располагается в Улутауском районе Карагандинской области, и Амангельдинского района Костанайской области общей площадью 15,75 км². Участок располагается в 350 км к северо-западу от г. Жезказган и в 100 км к северо-западу от районного центра п. Улутау.

К востоку в 25 км от участка расположено свинцовое, отработанное месторождение Кургасын, севернее расположено месторождение нефритоидов Акжал. В 70 км к юго-востоку в окрестностях гор Улутау - мелкие месторождения золота Сарлык, Ажим. В таблице 1 показаны координаты площади участка.

Таблица 1 - Координаты площади участка

№ угл. точки	Северная широта	Восточная долгота	Площадь, кв.км
1.	49°15'0''	66°21'0''	15,7
2.	49°15'0''	66°24'0''	
3.	49°12'0''	66°24'0''	
4.	49°12'0''	66°23'0''	
5.	49°13'0''	66°23'0''	
6.	49°13'0''	66°21'0''	

На рисунке 1 представлен геологический контур участка Алтынказган Центральный.

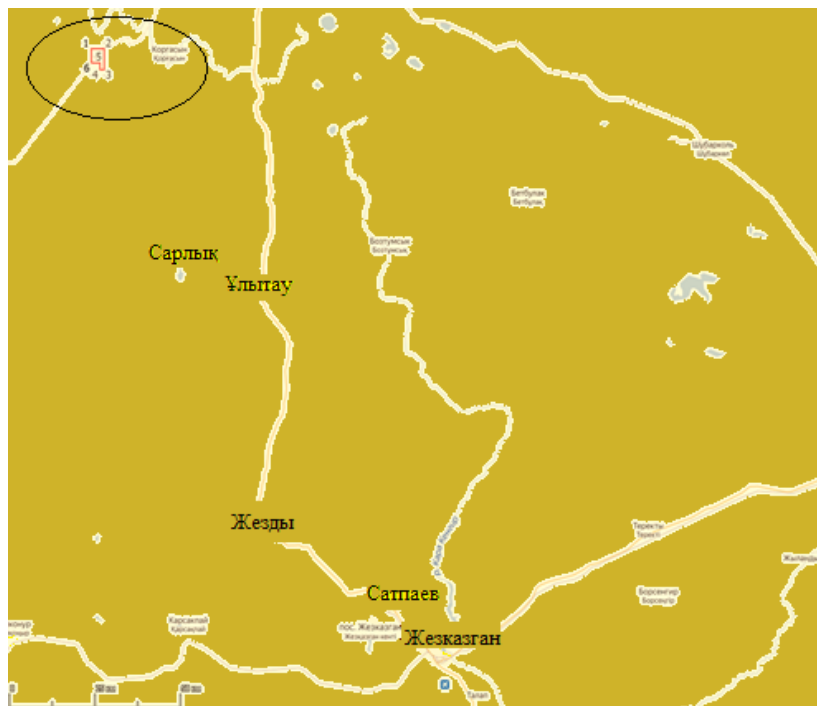


Рисунок 1- Геологический контур участка Алтынказган Центральный

1.2 Геолого-экологические особенности района работ

Геоморфологически район работ являет собой холмистую равнину с общим понижением с востока на запад. На площади участка располагаются неглубокие овраги с резкими обрывистыми бортами и руслами временных водотоков. Крутизна склонов отдельных возвышенностей на участке достигает 25°. Транспортировка оборудования возможна только в сухое время года на автотранспорте с высокой проходимостью.

Категория трудности выполнения геофизических и топографических работ - вторая и третья.

Реки района представлены одной системой Кара-Тургай, которые характеризуются отсутствием сплошного поверхностного водотока. За исключением собственно реки Кара-Тургай. Мелководные реки в период межени сохраняют воду в глубоких плёсах, ширина которых не превышает 15-20 м, а длина составляет от двух км до нескольких десятков метров, глубиной от 2-х до 10 м. Воды пресные в сыром виде непригодны для питья ввиду зараженности различными бактериями.

Климат района резко континентальный. Зимы холодные и снежные, с частыми и сильными буранами, лето жаркое. Средняя температура января -17°C, абсолютный максимум +42°C. Морозы начинаются в октябре и устойчиво держатся до середины зимы, а иногда и до конца марта с частыми ветрами. Проведение полевых геологоразведочных работ в зимнее и весеннее время года затруднено из-за большого расстояния от базы АО РФ «Казгеология» в г. Караганда.

Флора бедная, полупустынного типа. Почва глинистая, иногда с вкраплениями гипса. Животный мир представлен редко встречающимися одиночными особями сайгаков и большим количеством зайцев, разнообразных грызунов, сусликов.

Геологическое изучение района начато открытием в 1903 г. Жезказганского меднорудного месторождения, работами на Жезказганских медных рудниках и строительством медеплавильного завода в пос. Карсакпай.

По проходимости район относится ко второй (удовлетворительной) категории.

По обнаженности коренных пород к 1 категории отнесено 90% - 14,0 км.кв. Это области преимущественного распространения кайнозойских отложений. Ко 2 категории отнесено 8,5%, 1,3 км.кв. Это области распространения отложений верхнего девона. К 3 категории отнесено 3,3%, 0,4 км.кв. Это области распространения докембрийских образований и прорывающих их разновозрастных интрузий. На рисунке 2 показано распределение площади работ по степени обнаженности.

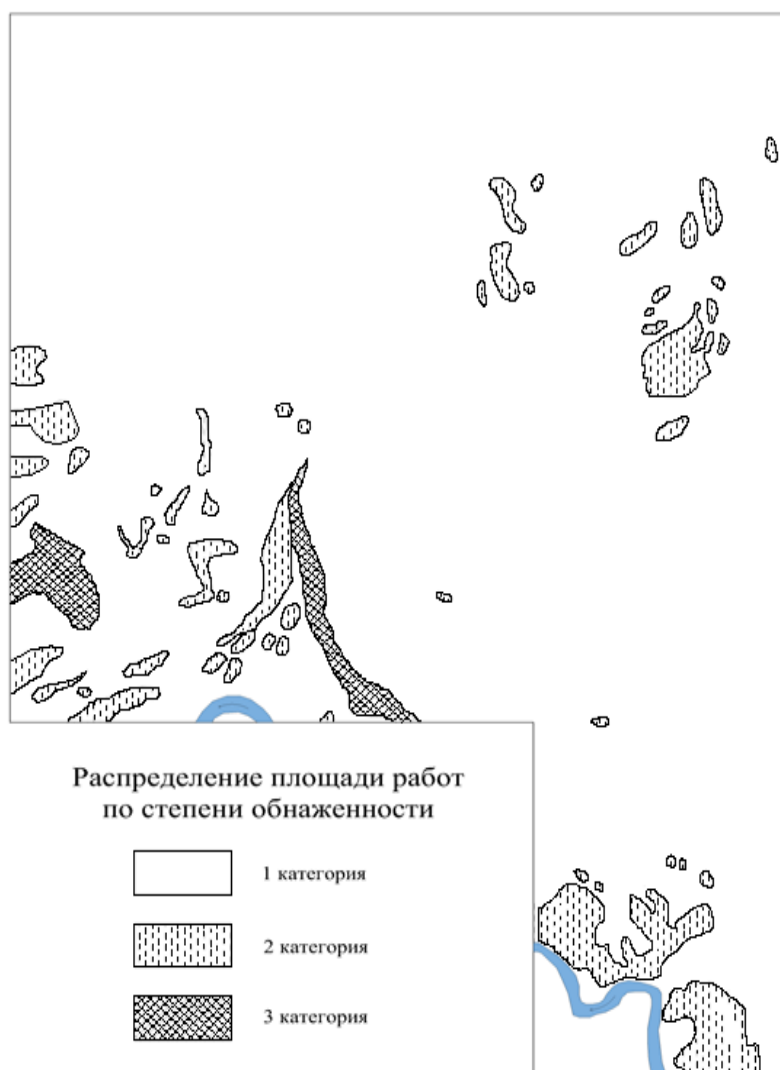


Рисунок 2- Распределение площади работ по степени обнаженности

Поисковые работы состояли из подготовительного, полевого и камерального периодов. Общая продолжительность полевых работ составила 5 месяцев, количество полевых сезонов – 2. Подготовительный период и предполевая подготовка включала в себя создание компьютерных баз данных по результатам опробования. Сбор и анализ всех имеющихся геологических материалов по району работ, получение аэро-космоснимков, их дешифрирование. Согласование проектных работ в уполномоченных органах государственной и местных исполнительных органах с получением необходимых разрешительных документов. В подготовительный период был произведен сбор и систематизация материалов предыдущих работ.

1.3 Организация полевых работ

Обеспечение полевых работ инвентарем, снаряжением, продуктами питания и прочими необходимыми материалами осуществлялось с базы АО «Казгеология» г. Караганда. Работы были выполнены собственными силами с привлечением граждан Республики Казахстан.

Полевая база располагалась непосредственно в районе работ. Предусматривалась спутниковая связь. Снабжение продовольствием и материалами производилось из г. Сатпаев. Транспортировка грузов и персонала до полевой базы производилась автотранспортом по асфальтированной трассе Караганда- Жезказган-Коргасын. Далее по полевой дороге 27 км на участок работ.

В 2018 году при проведении опережающей площадной геофизики полевые работы производились геофизическим отрядом комплексной партии (КП) АО «Казгеология» Продолжительность полевого сезона составила 2 месяца с сентября по октябрь. В 2019 году полевые работы производились постоянным геологическим отрядом в течении 3-х месяцев, работы велись с 15 июня по 15 сентября. Количество рабочих дней в полевом сезоне составило 90 дней.

Рудопроявление Алтын-Казган имеет географические координаты 49°13' - 49°14' с.ш., 66°20'30'' - 66°21'30'' в.д., расположено в 3,6 км на юго-запад от г. Акжал, в 25 км к западу от свинцового месторождения Кургасын.

В процессе работы было пробурено 8 вертикальных поисковых скважин.

1.4 Горные работы

Вкрест простирания рудовмещающих структур с учетом выявленных геолого-геофизических и геохимических аномалий, а также в местах выхода коренных обнажений проходились поисковые каналы.

Гидравлическим экскаватором марки SDLG проходились каналы механическим одноковшовым колесным способом. Каналы предусматривались нормального сечения: шириной 1,0 м по верху и 1,0 м по дну. Проектная средняя глубина каналов составила 1,5 м. Глубина канала по неизменным породам составила не менее 0,5 м. Средний объем канала на один погонный метр ее

длины составил 1,5 м³. Канавы пересекали минерализованные зоны ожелезнения, представленные лимонитом и гетитом. С выходом в неизмененные породы на длину не менее 3,0-5,0 м. В 2019 году корректировалось местоположение канав в зависимости от информации по поисковым маршрутам данным геохимических исследований прошлых лет и наземной геофизики. Итогом работ вылось 840 п.м канав, что составило 11 канав общим объемом 1260 м³. Все канавы опробованы бороздовым способом, сечением 5x10 см, всего 840 п. м., отобрано 840 бороздовых проб (рисунок 7). После опробования и геологической документации канавы были засыпаны и площадь рекультивирована с укладкой почвенно-растительного слоя на место.

Ниже в таблице 2 показаны объемы горных работ.



Рисунок 7 - Проходка канавы №11

Таблица 2 - Объемы горных работ

№п/п	Номер канавы	Длина, м	Средняя глубина, м	Объем, м ³
1	К-1	100,0	1,5	150
2	К-2	100,0	1,5	150
3	К-3	55,0	1,5	82,5
4	К-4	80,0	1,5	120
5	К-5	75,0	1,5	112,5
6	К-6	100,0	1,5	150
7	К-7	100,0	1,5	150
8	К-8	70,0	1,5	105
9	К-9	60,0	1,5	90
10	К-10	50,0	1,5	75
11	К-11	50,0	1,5	75
	Итого	840	1,5	1260

1.5 Буровые работы

Для заверки ранее вскрытых рудных тел по профилям А-А' и Б-Б' с целью оценки оруденения на глубину в 2019 году было пробурено 7 наклонных поисковых скважин глубиной от 100 до 240 м, и 1 поисковая скважина АКЦ-8 глубиной 100 м пробуренная между профилями А и Б в районе пройденной канавы №1. Общий объем буровых работ составил 1207,2 п.м., при среднем выходе керна 98,8%.

Все скважины в соответствии с требованиями международных стандартов JORK были опробованы сплошным метровым способом опробования.

Объем кернового опробования составил 1242 пробы в т.ч. был отобран 61 дубликат, это составило 5% от керновых проб, длиной по 1.0 м. Диаметр бурения скважин основной 96 мм (НQ), по конструкции скважин, при забурке до глубины 40 м -112 мм (PQ).

На участке работ производилось направленное наклонное колонковое бурение под углом 65°, задаваемый азимут бурения в зависимости от преобладающего падения пород на профиле Б-Б' составил на восток 90°, на профиле А-А' – на ЮВ 120°.

Бурение проводилось с применением 1-ой гидравлической передвижной буровой установки BOYLES С6 марки АТЛАС КОПКО, имеющей дизельный привод силового агрегата мощностью 180 л/с и расход топлива 11,4 л/ч, общая производительность составило 1000 п. м в месяц.

Достичь высокого выхода керна позволило применение при бурении двойного колонкового набора «Boart Longyear». Диаметр бурения при забурке – PQ, основной диаметр – НQ. В основном применялись алмазные коронки российского производства «Терек Алмаз», а по рыхлым отложениям использовались твердосплавные коронки. Буровой раствора состоял из технической воды и полиакриламида.

Выбуренный керн осторожно извлекался из кернаприемной трубы в специальный металлический лоток, путем слабого постукивания молотком по трубе. Извлеченный керн, тщательно промывался от бурового раствора и шлама, и укладывался в керовый ящик.

Для безрудных интервалов выход керна составил 98,7%, а по минерализованным интервалам выход керна составил 98,9%. Эти показатели выше 90%, как это определено мировыми стандартами качества.

Для установки кондуктора до глубины 30-40 м для породы III категории все колонковые скважины проходились твердосплавными буровыми коронками РQ диаметром 112 мм. После укрепления стенок скважины обсадными трубами бурение велось по породам VIII – XI категории. По шкале Протодьяконова категория пород по буримости средних поисковых скважин составила – 8,1. Рабочий диаметр скважин НQ составляет 96 мм. Ниже на рисунке 8 показано бурение поисковой скважины.



Рисунок 8- Бурение поисковой скважины №АКЦ-3 (Пр. А-А')

Ниже в таблице 3 показан реестр буровых скважин.

Таблица 3 - Реестр буровых скважин

№п/п	Номер скважины	Угол наклона, °	Азимут бурения, °	Глубина, м	Поднято керна, м	Выход керна, %
1	АКЦ-1	65	90	142,2	139,2	97,9
2	АКЦ-2	65	90	200,0	197,8	98,9
3	АКЦ-3	65	90	240,0	237,4	98,9
4	АКЦ-4	65	120	100,0	100,0	100
5	АКЦ-5	65	120	140,0	137,5	98,4
6	АКЦ-6	65	120	140,0	138,8	99,1
7	АКЦ-7	65	120	145,0	141,8	97,8
8	АКЦ-8	65	90	100,0	99,7	99,7
Итого:				1207,2	1192,2	98,8

1.6 Описание минерализации объекта исследования

Медная минерализация установлена в узле пересечения разрывных нарушений северо-западного и северо-восточного простирания. Падение пластов в карьере крутое на запад-северо-запад –азимут - 300°, угол падения по профилю изменяется от 70° до горизонтального, а в крайней скважине АКЦ-7на западе угол падения составил 15°.

Скважина АКЦ-4 в интервале от 23,9 до 61,5 м вскрыла балансовые и забалансовое руды. Скважины АКЦ-5, АКЦ-6 расположенные западнее скважины АКЦ-4 вскважине АКЦ-6 вскрыли балансовые руды мощностью от 3,7 м до 18,7 м. Кроме того скважины АКЦ-5, АКЦ-6 и АКЦ-7 вскрыли верхнюю горизонтально-залегающую залежь - зону вторичного сульфидного обогащения мощностью от 1,0 до 6,7 м, средняя мощность составила - 4,5 м, Мощность представлена сплошным халькозином с выделением почковидных агрегатов и прожилков малахита в кварцевых жилах.

Скважины АКЦ-2 и АКЦ-3 вскрыли рудную залежь балансовых и забалансовых руд. Общая мощность составила 90 м.

Минералы меди в зоне минерализации, по отвалам карьера и по данным скважин АКЦ-4, АКЦ-5, АКЦ-6, АКЦ-7 а также по скважинам АКЦ-1, АКЦ-2, АКЦ-3 южного участка представлены малахитом, азуритом, халькопиритом, ковеллином, борнитом и халькозином. Эпизодически отмечался хризокол, самородная медь, куприт.

Малахит является ведущим в интервале 0,0-35 м и спорадически отмечается до глубины 50 м и более. Образует натечные формы, почковидные агрегаты. При этом пропитывает цемент песчаников и конгломератов, окрашивая его в зеленоватый цвет. Азурит имеет подчиненное значение по отношению к малахиту и встречается до глубины 60 м. Образует налеты и тонкие, иногда хорошо раскристаллизованные корочки по стенкам трещин в песчаниках и конгломератах.



Рисунок 3- Почковидные агрегаты малахита в полости раскристаллизации кварца (АКЦ-6 гл. 52,3 м)

Самородная медь встречается на верхних горизонтах в скважинах АКЦ-3 и АКЦ-7 в ассоциации с гидроокислами железа, представленными в виде гетита и лимонита. Выделяется в виде мелких почковидных агрегатов размером от 0,1 до 2 мм, пластин, просечек по трещинам, аллотриаморфных включений, размер зёрен изменяется от 0.01x0.01 до 0.06x0.07мм. Цвет в аншлифе – редко ярко розовый с высокой отражательной способностью, обычно в виде корочек и небольших кристалликов. Максимальная глубина распространения по скважинам 80 м. На рисунке 3 показаны почковидные агрегаты малахита в полости раскристаллизации кварца.

Халькозин по пробуренным скважинам широко распространен в сероцветных конгломератах, разномерных песчаниках и алевропесчаниках. Размер зёрен изменяется от тысячных долей до 0.03x0.04 мм. Цвет зёрен в аншлифе серо-белый с голубоватым оттенком, пропитывает песчаники, поэтому они приобрели серый оттенок. На рисунке 4 показан пропласток мономинерального халькозина



Рисунок 4- Пропласток мономинерального халькозина (Скв. АКЦ-4)

В скважине АКЦ-7 в ассоциации с халькозином отмечается борнит розового цвета, который образует структуру распада твёрдого раствора с халькозином.

Ковеллин встречается в ассоциации с халькозином в виде мелкой точечной вкрапленности размерами 0,5-0,2мм. Блёклая руда находится в тесной ассоциации с халькозином, форма зёрен аллотриоморфная. Изредка встречаются

изометричные округлые включения. Размер зёрен в скважине АКЦ -6 в среднем составляет 0.01x0.02мм.

Борнит с халькопиритом встречается практически во всех пробуренных скважинах. Представлен главным образом в проницаемых терригенных толщах и выделяется в виде гнёзд и мелкой вкрапленности рассеянной в цементе сероцветных конгломератов, гравелитов и песчаников.

Кроме указанных минералов, в пределах рудопроявления широким широко распространен барит, который встречается как в цементе песчаников и конгломератов, так и в виде прожилков и жил. Из нерудных минералов представлены кварц, полевые шпаты, обломки и зерна пород в виде кварцитов, песчаников, аргиллитов, алевролитов, порфириров, мелких чешуек серицита, изредка встречается актинолит.

Из околорудных изменений устанавливается окварцевание, серицитизация мусковитизация цемента. По трещиноватости развито, иной раз интенсивно, ожелезнение в виде гетита, лимонита в конгломератах и песчаниках, ярко проявленные по скважине АКЦ-4. Гальки конгломератов обнаруживают признаки беретизации. Ниже на рисунках 5,6 показаны кварц-полевошпатовый сланец с побежалостью медных минералов в виде борнита и ковеллина.

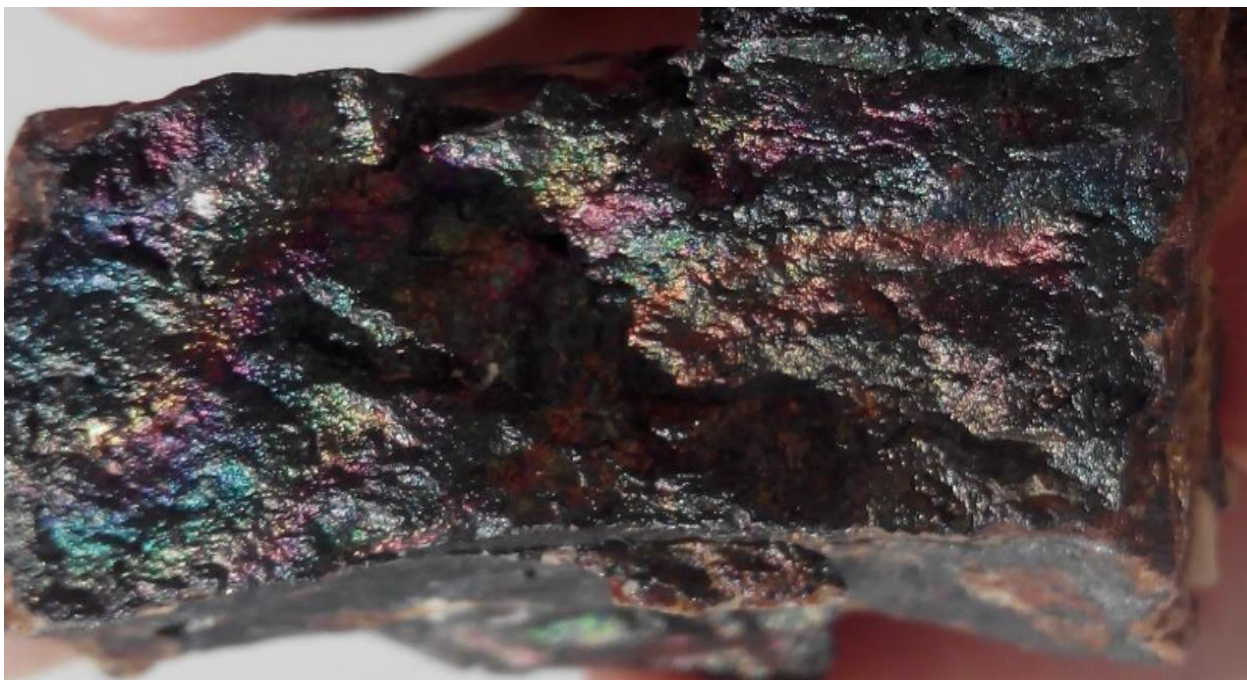


Рисунок 5- Кварц-полевошпатовый сланец с побежалостью медных минералов борнит, ковеллин



Рисунок 6- Кварц-полевошпатовый сланец с побежалостью медных минералов борнит, ковеллин

1.7 Опробование

В процессе проведения поисковых маршрутов с коренных обнажений отобрано 96 сборно-штуфных проб весом 1,5 до 4,0 кг.

Отбор борздовых проб.

Отбор борздовых проб состоял из следующих операций:

- подготовка полотна канавы и разметки борозды;
- выпиливание или зарубка борозды;
- срезание (скалывание) материала между зарубками;
- сбор материала в мешки с желоба или с брезента;
- этикетирование проб и документация .

В канавах проводилось секционное борздовое опробование по всей длине минерализованной зоны, зон лимонитизации с выходом во вмещающие породы на 1-2 пробы. Средняя длина одной пробы составила 1,0 м.

Размер сечения борозд 5*10 см. Средний вес борздовых и задирковых проб составил от 4 до 9 кг.

Дно канавы перед отбором проб углублялось до вскрытия коренных пород и хорошо очищалось от рыхлого материала.

Протяженность канав составила 850 м. Количество бороздовых проб составило 850 проб + 126 проб контрольного опробования со стандартными образцами. Количество бланковых проб и дубликатов, что составило 5% в соответствии с требованиями международного контроля качества - 976 проб.

При проведении отбора керновых проб со скважин опробованию подлежали как рудные зоны, так и вмещающие слабоизмененные породы на флангах зон. Керновые пробы отбирались с учетом длины рейсов и литологических особенностей пород, при этом длина пробы не превышала 1,0 м. Керн распиливался на кернопильном станке алмазной пилой по длинной оси на две равные половины. Одна из которых отбиралась в керновую пробу.

Количество керновых проб составило 1242 шт. Также 185 проб для контроля со стандартными образцами, кроме того были отобраны бланковые пробы и дубликаты (5%), общее количество которых составило 1427 проб.

Каждая керновая проба имела вес от 3 до 5 кг.

1.8 Пробоподготовка

Поисковые работы на медь и золото на Центральном участке Алтынказганского рудного поля выполнялись в соответствии с требованиями контроля качества испытаний согласно международного стандарта.

Для этого пробы направлялись в разные лаборатории для выполнения сравнительного анализа. По современным требованиям и из практики работ все контрольные пробы выдерживались по 5% - это бланки, стандарты, полевые дубликаты, внутренний контроль, в качестве которых применялись истертые дубликаты. В качестве бланков выступал инертный, пустой материал из безрудного щебня. Безрудный щебень вкладывался перед пробоподготовкой. Рядовой проба и бланк имели одинаковый вес.

Пробоподготовка керновых и маршрутных проб выполнялась в лаборатории ТОО «Эконус» (г. Караганда), по стандартной схеме, показанной на рисунке 9.

В городе Бишкек проводилась подготовка проб, которая состояла из дробления и истирания на сертифицированном оборудовании "Экспериментальный завод геологоразведочной техники".

Сжатым воздухом от компрессора проводилась чистка оборудования. При смене заказов с целью очистки дробилок периодически пропускается кварцевый песок, который закупался в мешках по 25 кг. При пробоподготовке проверяется качество измельчения каждой 50-й пробы, что составляет 2% дробленных проб, 2% истертых проб. Для достижения высокого качества измельчения необходимо чтобы все 100% материала пробы проходили через сито. Контроль пробоподготовки производится путем систематического введения закладок бланковых (пустых) проб в каждой фракции с последующим их анализом. Все данные пробоподготовки вводятся в компьютерную программу, также в штате лаборатории имеется специалист по контролю качества.

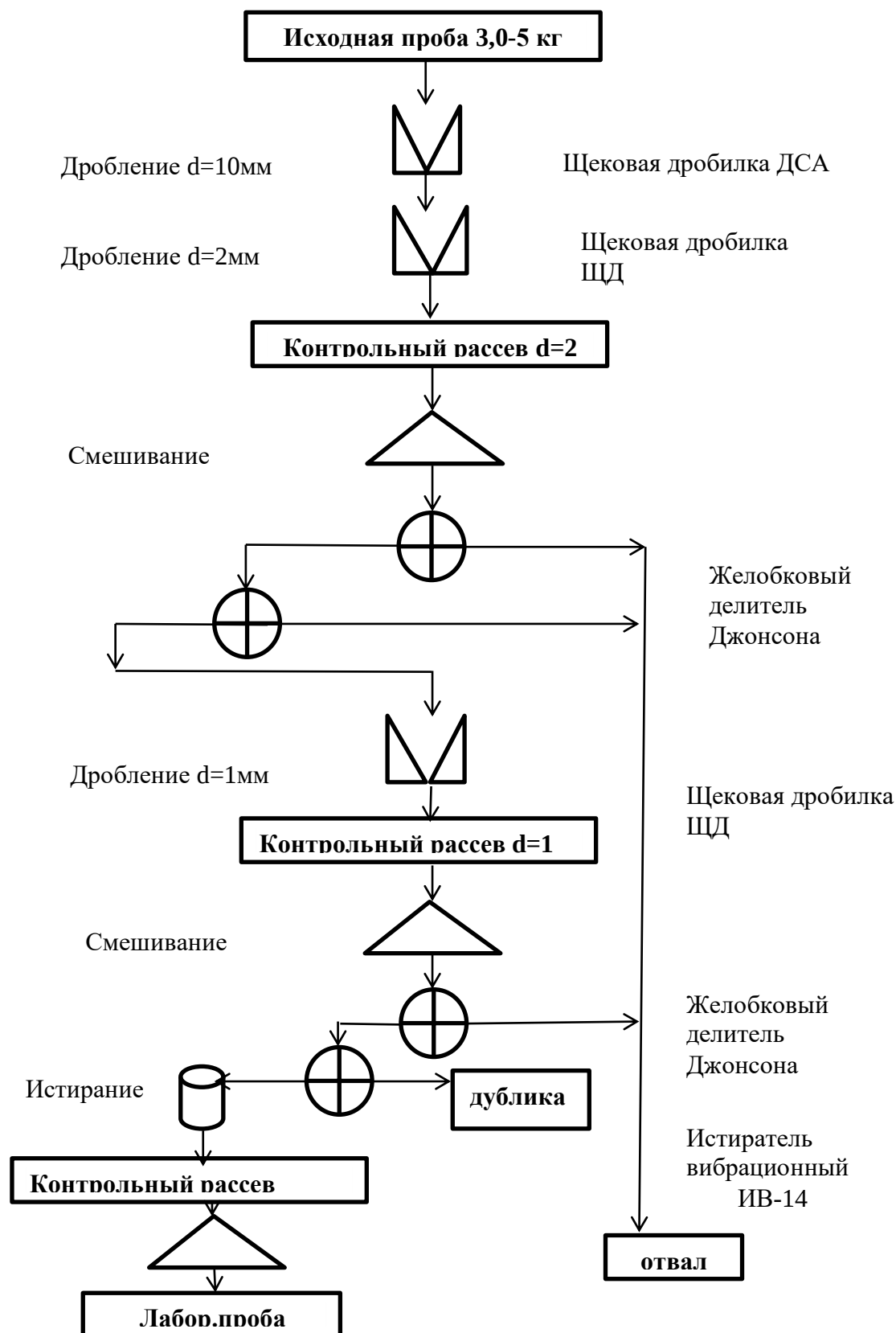


Рисунок 9 - Схема обработки керновых проб в ТОО «Эконус»

Имеющиеся в помещениях пробоподготовки сита - заводского производства, проверка сит производится регулярно. Для взвешивания проб используются весы CAS. Наблюдение за влажностью производится ежедневно, ведется журнал температурно-влажностного режима.

На весы, сита, дробилки, делители, мельницы, гигрометры имеются паспорта, сертификаты и поверки.

Также в лаборатории имеются в наличии 3 печи, одна из которых купеляционная.

В процессе пробоподготовки при истирании делалось три навески:

- 1) На пробирный анализ -150 гр.;
- 2) На ИСП – 50 гр. , имеющие теми же номера;
- 3) Дубликаты аналитических навесок – 800 гр, при этом материал

использовался на внутренний и внешний контроль.

Бороздовые пробы 11 канав обработаны силами ТОО «Казахмыс Барлау» в ТОО "Центргеоланалит" (ЦГА), расположенной в городе Караганда.

Всего на пробоподготовку в лабораторию ТОО «Центргеоланалит» через ТОО «Казахмыс Барлау» в октябре направлены 12 заказов из бороздовых проб по 11 канавам. Общее количество на пробоподготовку составило 957 проб, из них 62 контрольных.

Общий объем обработки проб вместе с контрольными пробами составил: 2480 проб из них: 96 сборно-штуфных проб, 957 бороздовых, 1427 керновых проб. Ниже на рисунке 10 представлена схема обработки бороздовых проб весом до 10 кг в ТОО «Центргеоланалит» .

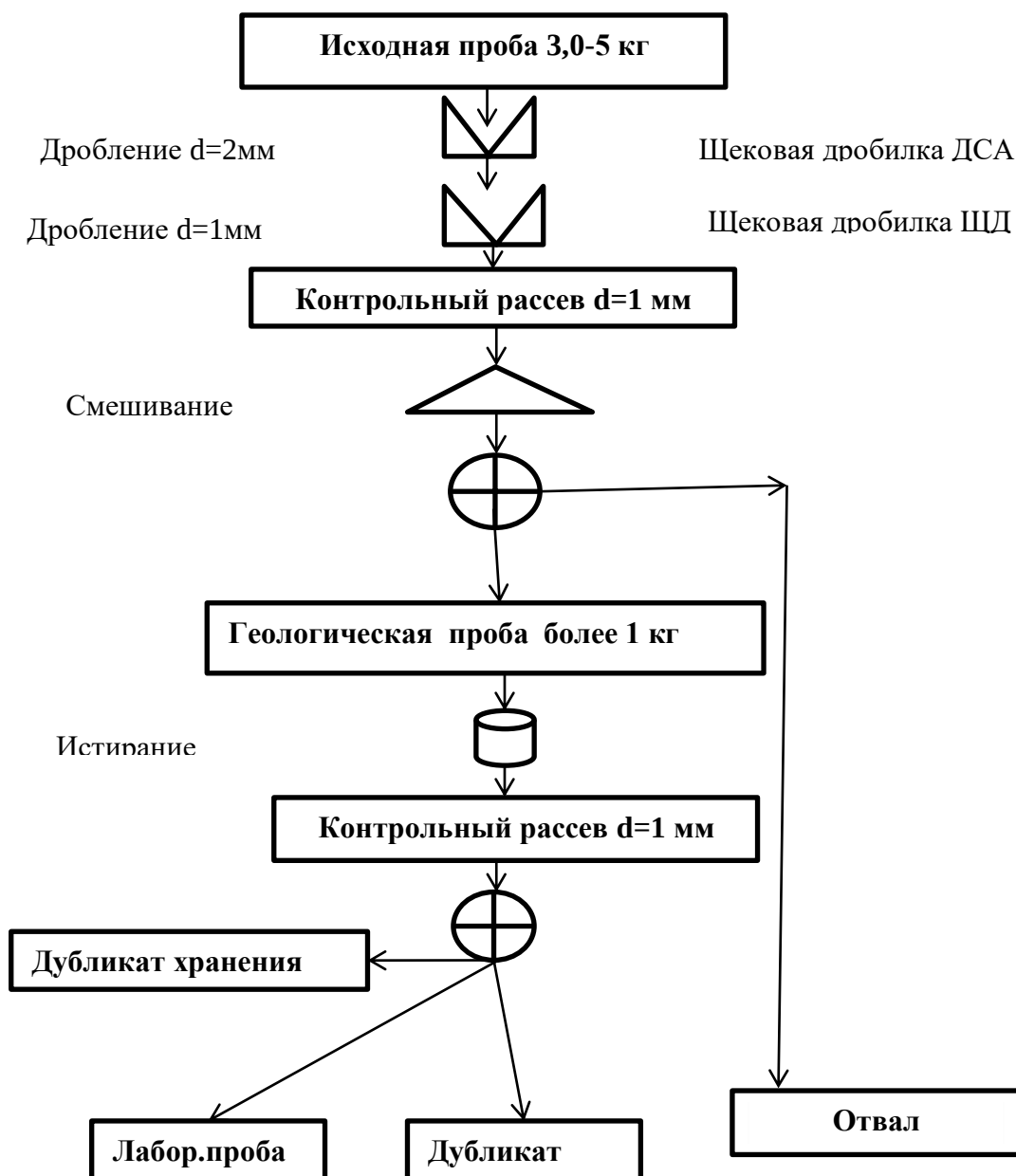


Рисунок 10 - Схема обработки борзодовых проб в ТОО «Центргеоланалит»

1.9 Аналитические испытания проб

В рамках проведения поисковых работ на медь и золото на Центральном участке Алтынказганского рудного поля было запланировано выполнение работ по требованиям JORC и KAZRC.

После обработки проб в ТОО «ЭкоНус» г. Караганда, аналитический порошок навеской 1 кг - 1 проба по штучным, борзодовым и керновым пробам поступал на лабораторно-аналитические исследования в подрядную организацию - международную сертифицированную лабораторию ООО

«СТЮАРТ ЭССЕЙ ЭНД ИНВАЙРОНМЕНТАЛ ЛЭБОРЭТОРИС» в Республику Кыргызстан в город Карабалта . Дубликаты проб для проведения сравнительного анализа были отправлены в Республика Казахстан в подрядную аналитическую лабораторию ТОО «КАЗЭКОАНАЛИЗ».

Аналитическая лаборатория ТОО"КАЗЭКОАНАЛИЗ" в соответствии с Законом о техническом регулировании аккредитована на соответствие ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». На момент выполнения работ испытательная лаборатория имела Аттестат аккредитации № KZ.T.02.1017 от «2» октября 2015 г., срок действия которого продлен до 2 января 2021 года. Затем была проведена переаккредитация, в настоящее время лаборатория имеет актуальный аттестат аккредитации № KZ.T.02.1017 от «15» декабря 2020 г. Срок действия аттестата аккредитации «15» декабря 2025 г. В приложении А показан аттестат аккредитации.

Разложение проб производилось царской водкой –смесь концентрированных азотной (HNO_3) и соляной кислот (HCl), взятых в соотношении 1:3 по объему. Далее был применена система микроволнового разложения MARS-6 фирмы CEM (США).

Система микроволнового разложения MARS 6 применяется для подготовки проб к элементному анализу методом ICPE. Отличительной особенностью микроволновой системы пробоподготовки MARS 6 является максимальная степень автоматизации.

Ниже представлены характеристики MARS-6:

- 1) кислотное разложение от 1 до 40 проб одновременно;
- 2) быстрый нагрев: мощность 1800 Вт;
- 3) контроль: погружные и бесконтактные датчики температуры, датчик давления;
- 4) система контроля — iWave: самое точное измерение температуры без дополнительных операций;
- 5) лёгкость использования и наглядность: большой 7” сенсорный экран, графический интерфейс, меню на русском языке.

Алгоритм работы системы:

- 1) Поместить сосуды с пробами и кислотами в MARS 6,
 - 2) Выбрать нужный режим нагрева из библиотеки OneTouch, в котором представлено более 70 режимов для разных образцов,
 - 3) Нажать кнопку Старт,
- MARS 6 автоматически:
- определит тип установленных сосудов и подсчитает их количество с помощью специальных датчиков;
 - загрузит готовую температурную программу разложения Вашего образца в этих сосудах;
 - подберет оптимальную мощность нагрева для поддержания заданных условий с учетом количества и типа установленных сосудов.

Система микроволнового разложения MARS 6 также позволяет запрограммировать режим нагрева классическим способом, с пошаговым вводом всех условий. Возможно разложение разных образцов одновременно.

Программное обеспечение iLink позволяет дистанционное управление несколькими системами MARS 6 с планшета или смартфона. Следить за ходом процесса разложения и контролировать температуру, давление, мощность, статус и управлять им (старт / стоп, пауза / продолжение), а также создавать отчеты о рабочих циклах, находясь в другом помещении. Ниже, на рисунке 12 представлена Система микроволнового разложения MARS 6 [3].



Рисунок 12- Система микроволнового разложения MARS 6

После разложения пробы профильтровывались через фильтр синяя лента, пористостью 0,45 мкм. Испытания проб проводились на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой ICPE-9000. Производитель — Shimadzu (Япония). Суть работы прибора в том, что при возбуждении и ионизации с последующим переходом в стабильное состояние каждый элемент испускает квант света с определенной длиной волны. Соответственно, определяя длину волны, можно провести качественный анализ, а определяя интенсивность испускания волны данной длины — количественный. Отсюда важное достоинство атомно-эмиссионной спектроскопии — оба этих анализа выполняются одновременно.

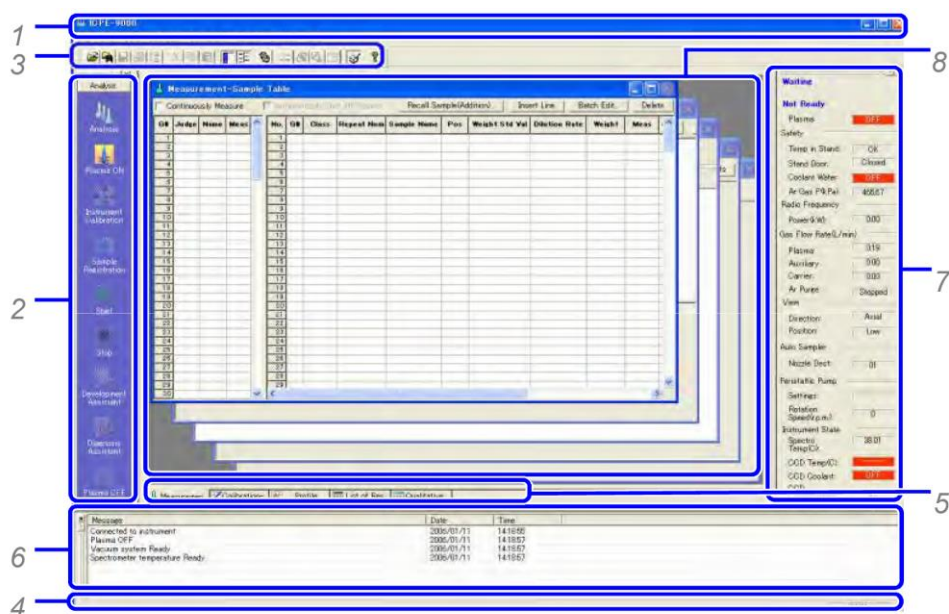
ICPE-9000-это вакуумируемый ICP-спектрометр с CCD-детектором и оптической схемой Эшелле. Это обеспечивает качественный и прецизионный количественный анализ без предварительного задания аналитических линий более 70 элементов, при этом основные компоненты и примеси могут быть определены одновременно. ICPE-9000 сочетает радиальный и аксиальный режимы обзора и обеспечивает определение большинства элементов на уровне 1-10 мкг/л. Благодаря высокой температуре, тороидальной форме плазмы и сравнительно долгому пребыванию образца в аналитической зоне сведены к минимуму химические влияния. Прибор оснащен ультразвуковым

распылителем UAG-1 для анализа образцов с высоким содержанием солей и специальной горелкой для анализа жидких органических образцов [4]. В приложении Б представлен заводской сертификат комплектности прибора.

Прибор прошел процедуру метрологической аттестации и был внесен в государственный реестр средств измерения Республики Казахстан. В приложении В представлен сертификат о метрологической аттестации ICPE-9000.

Прибор имеет действующий сертификат поверки, что является подтверждением работоспособности прибора. В приложении Г представлен сертификат поверки прибора ICPE-9000.

На приборе установлено программное обеспечение ICPE solution. ICPE solution состоит из следующих приложений – Анализ, Обработка данных и Проверка программы. Работа приложения начинается с помощью запускающего модуля. Ниже, на рисунке 16 показана конфигурация экрана программного обеспечения ICPE solution.



No.	Название	Функции
1	Строка заголовка	Показывает имя открытого файла.
2	Вспомогательная панель	Содержит ярлыки приложений, используемых при выполнении анализа.
3	Панель инструментов	Показывает инструменты доступные в текущем окне.
4	Панель состояния	Показывает информацию о состоянии меню или выбранного инструмента.
5	Управление закладками	Обеспечивает переключение между окнами.
6	Выходное окно	Показывает журнал работы оборудования.
7	Панель контроля прибора	Показывает состояние приборов и оборудования, присоединенных к ПК.
8	Окно	Показывает окно ICPEsolution

Рисунок 16-Конфигурация экрана

Работа начинается с прогрева прибора, затем производится:

1) включение программного обеспечения, создание метода, затем проверки корректности работы прибора с помощью растворов смеси алюминия и бария

(Al+Ba) в 0.1 N азотной кислоте (HNO₃); выполнение испытаний калибровочного графика; испытание подготовленных проб.

Ниже, на рисунке 17 показано проверка состояния прибора.

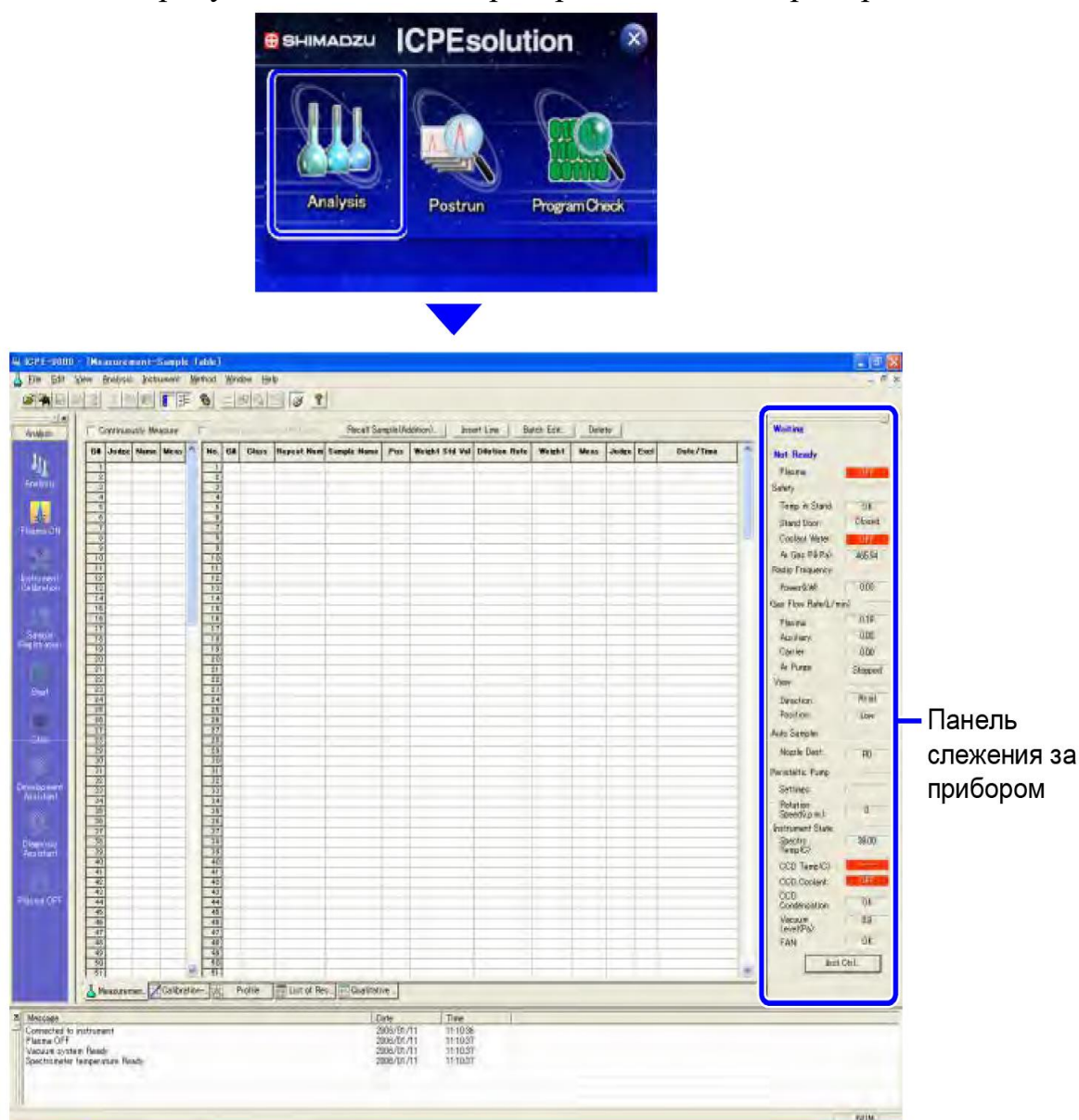


Рисунок 17 - Проверка состояния прибора

Для контроля стабильности калибровочного графика используется раствор представленный нулевой точкой калибровочного графика (CCB), серединная точка калибровочного графика (CCV). Для контроля качества пробоподготовки применяется стандартный образец с известной концентрацией (LCS). Ниже, на рисунке 18 представлен образец калибровочного графика для определения меди.

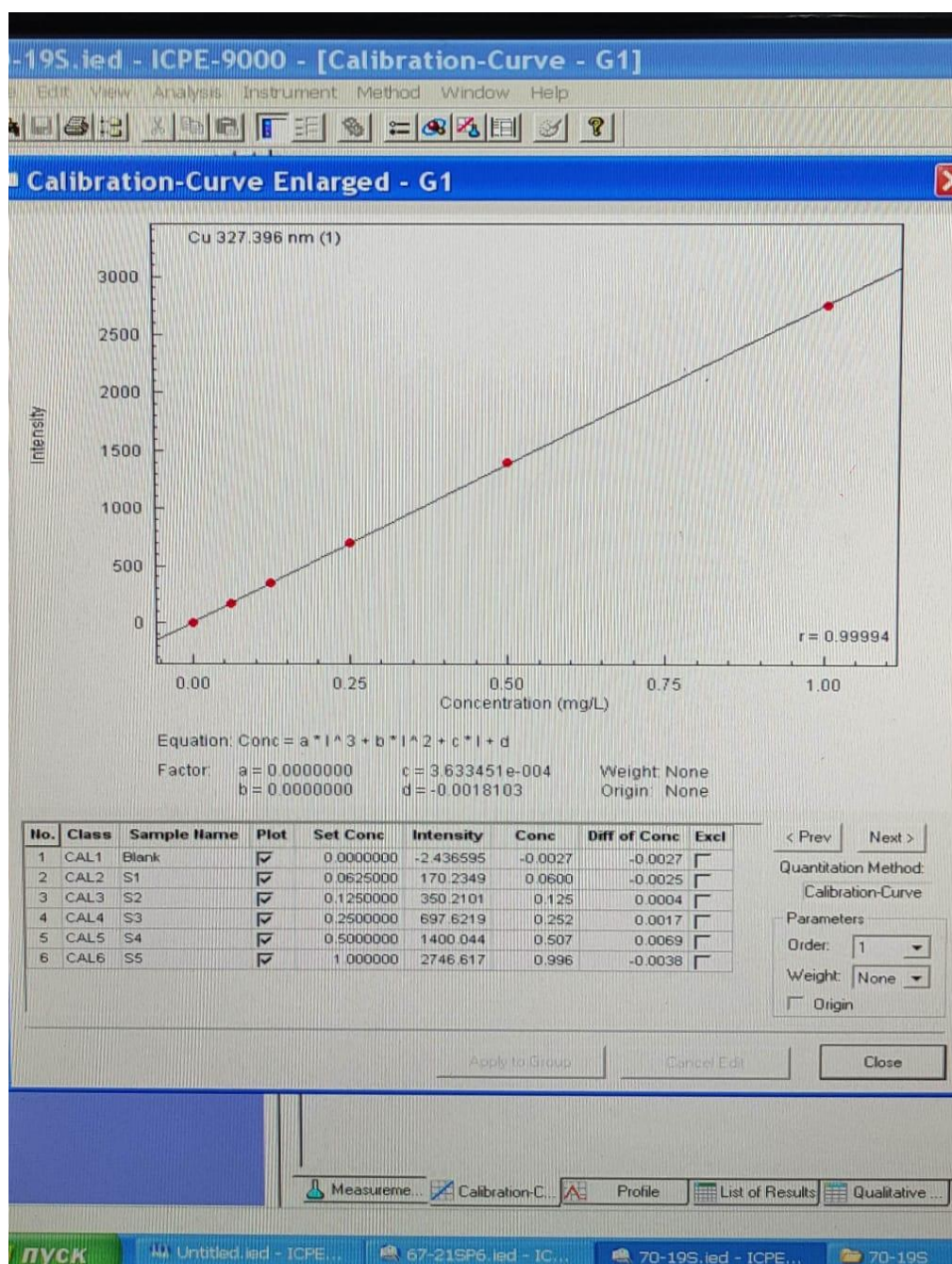


Рисунок 18- Образец калибровочного графика для определения меди

Ниже в таблице 4 показаны результаты испытаний проб и вывод средней мощности.

Таблица 4 - Вывод средней мощности и содержаний по подсчетным сечениям

№ разведочной линии	№ скважины	Интервалы рудных тел, м.		Опробованная мощность, м.	Содержание Cu, %
		от	до		
Б-Б'	ПС-4	5,65	5,7	0,05	10,23
Б-Б'	ПС-4	5,7	29	23,3	0,31
Б-Б'	ПС-4	29,0	34,0	5,0	0,89
Б-Б'	ПС-4	46,0	53,0	7,0	0,75
Б-Б'	ПС-4	79,0	114,0	35,0	0,16
Итого:				70,35	
Среднее					0,33
Б-Б'	ПС-5	0,0	6,0	6,0	0,7
Б-Б'	ПС-5	6,0	25,0	19,0	0,16
Б-Б'	ПС-5	25,0	27,5	2,5	1,25
Б-Б'	ПС-5	27,5	36,0	8,5	0,3
Б-Б'	ПС-5	36,0	77,50	41,5	1,23
Б-Б'	ПС-5	83,0	87,5	4,5	0,22
Б-Б'	ПС-5	87,5	138,00	50,50	0,98
Б-Б'	ПС-5	138,0	140,00	2,0	0,46
Итого:				134,5	
Среднее					0,86
Б-Б'	АКЦ-1	10,9	62,0	52,1	0,98
Б-Б'	АКЦ-1	69,0	74,0	5,0	0,27
Б-Б'	АКЦ-1	82,8	84,8	2,0	0,77
Б-Б'	АКЦ-1	84,8	87,8	3,0	0,27
Б-Б'	АКЦ-1	91,8	92,8	1,0	0,36
Б-Б'	АКЦ-1	116,6	118,6	2,0	0,36
Б-Б'	АКЦ-1	130,6	131,6	1,0	1,0
Итого:				65,1	
Среднее					0,87
Б-Б'	АКЦ-2	15,8	26,50	10,7	0,14
Б-Б'	АКЦ-2	26,5	28,50	2,0	2,17
Б-Б'	АКЦ-2	28,5	34,90	6,4	0,26
Б-Б'	АКЦ-2	34,9	37,40	3,0	1,30
Б-Б'	АКЦ-2	41,7	50,70	9,0	1,10
Б-Б'	АКЦ-2	50,7	60,50	9,8	0,35
Б-Б'	АКЦ-2	60,5	64,50	4,0	0,85
Б-Б'	АКЦ-2	64,5	74,80	10,3	0,32

Продолжение таблицы 4

№ разведочной линии	№ скважины	Интервалы рудных тел, м.		Опробованная мощность, м.	Содержание Cu, %
		от	до		
1	2	3	4	5	6
Б-Б'	АКЦ-2	74,8	109,00	34,2	0,56
Б-Б'	АКЦ-2	160,9	164,90	4,0	0,12
Б-Б'	АКЦ-2	168,9	171,70	2,8	0,25
Итого:				127,6	
Среднее					0,41
Б-Б'	АКЦ-3	61,0	72,00	11,0	0,10
Б-Б'	АКЦ-3	75,2	89,70	14,5	0,65
1	2	3	4	5	6
Б-Б'	АКЦ-3	89,7	93,70	4,0	0,16
Б-Б'	АКЦ-3	93,7	103,70	10,0	0,62
Б-Б'	АКЦ-3	103,7	120,70	17,0	0,40
Б-Б'	АКЦ-3	120,7	137,70	17,0	0,90
Б-Б'	АКЦ-3	137,7	149,80	12,1	0,15
Б-Б'	АКЦ-3	157,2	160,90	3,7	0,25
Б-Б'	АКЦ-3	172,9	174,50	1,6	0,14
Итого:				90,9	
Среднее					0,46
А-А'	АКЦ-4	23,9	25,9	2,0	0,16
А-А'	АКЦ-4	30,9	32,9	2,0	0,17
А-А'	АКЦ-4	35,9	36,9	1,0	0,29
А-А'	АКЦ-4	36,9	41,5	4,6	10,0
А-А'	АКЦ-4	41,5	46,5	5,0	0,13
А-А'	АКЦ-4	46,5	48,3	1,8	1,34
А-А'	АКЦ-4	48,3	54,5	6,2	0,16
А-А'	АКЦ-4	54,5	57,5	3,0	0,79
А-А'	АКЦ-4	57,5	61,5	4,0	0,22
Итого:				29,6	
Среднее					1,84
А-А'	АКЦ-7	78,3	79,6	1,3	0,30
А-А'	АКЦ-7	79,6	80,6	1,0	1,15
А-А'	АКЦ-7	80,6	90,6	10,0	0,25
А-А'	АКЦ-7	90,6	91,6	1,0	0,52

А-А'	АКЦ-7	112,6	115,6	3,0	0,14
Итого:				16,3	
Среднее					0,29

Продолжение таблицы 4

№ разведочной линии	№ скважины	Интервалы рудных тел, м.		Опробованная мощность, м.	Содержание Cu, %
		от	до		
А-А'	АКЦ-5	48,5	49,3	0,80	0,33
А-А'	АКЦ-5	49,3	58,0	8,7	1,87
А-А'	АКЦ-5	58,0	58,7	0,7	0,26
А-А'	АКЦ-5	58,7	62,2	3,5	0,13
А-А'	АКЦ-5	62,2	62,2	3,5	0,13
1	2	3	4	5	6
А-А'	АКЦ-5	69,2	73,5	4,3	0,18
А-А'	АКЦ-5	78,7	85,7	7,0	0,19
Итого:				28,5	
1	2	3	4	5	6
Среднее					0,39
	АКЦ-6	48,3	66,0	17,7	1,21
		66,0	74,0	8,0	0,20
		139,0	140,0	1,0	0,39
Итого:				27,7	
1	2	3	4	5	6
Среднее					0,46
А-А'	690	0,00	21,5	21,5	0,37
А-А'	690	21,50	60,0	38,5	0,73
Итого:				60,0	
Среднее					0,60
А-А'	695	51,0	54,0	3,0	1,0
А-А'	695	65,0	68,8	3,8	1,0
Итого:				6,8	
Среднее					1,0

2 Безопасность жизнедеятельности и охраны труда

Основные требования по безопасности жизнедеятельности и охране труда изложены в Трудовом Кодексе Республики Казахстан (ТК РК) с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2021 г. Безопасность и охрана труда согласно статье 17 ТР РК подлежит государственному регулированию [5].

2.1 Медицинское освидетельствование работников

К полевым работам и работам в испытательных лабораториях согласно статье 185 ТК РК должны допускаться специалисты, прошедшие обязательный медицинский осмотр. Перед принятием на работу работники должны пройти медкомиссию для подтверждения пригодности к работе в полевых условиях и условиях лаборатории по состоянию здоровья. Также проводится периодическое проведение медицинских осмотров.

При этом:

- 1) Организация периодических медицинских осмотров и обследований работников проводится за счет работодателя.
- 2) Предсменное медицинское освидетельствование проходят работники, которые выполняют, связанных с повышенной опасностью, машинами и механизмами.

2.2 Аттестация рабочих мест

В соответствии со статьей 183 ТК РК в испытательных аккредитованных лабораториях проводится аттестация производственных объектов по условиям труда. Специализированными организациями проводится аттестация производственных объектов периодически не реже чем один раз в пять лет в соответствии с приказом работодателя.

В аккредитованной лаборатории ТОО «КАЗЭКОАНАЛИЗ» проведена аттестация производственного объекта по условиям труда, также на основании коллективного договора установлен укороченный рабочий день, трудовой отпуск длительностью 30 календарных дней, и выдается молоко из расчета 0,5 литра за каждый день работы с вредными веществами согласно утвержденного списка вредных веществ.

2.3 Требования безопасности рабочего оборудования

Требования безопасности рабочего оборудования изложены в пункте 2 статьи 184 ТК РК. Все используемое оборудование должно отвечать требованиям безопасности.

Согласно пунктам 4-6 статьи 184 аварийные пути и выходы работников из помещения лабораторий должны быть обозначены специальными знаками. Пути

отхода должны оставаться свободными и выводить на открытый воздух либо в безопасную зону.

Все полевое оборудование, использованное при выполнении данной работы, было сертифицировано и отвечало требованиям безопасности. В аккредитованной лаборатории ТОО «КАЗЭКОАНАЛИЗ», где проводились лабораторное исследование, все оборудование проходит ежегодную поверку, которая подтверждает не только корректную работу приборов, но безопасность в процессе эксплуатации. В помещениях лаборатории имеются сертифицированные психрометры, барометры, термометры. Ежедневно фиксируется температурно-влажностный режим в специальном журнале утвержденной формы. В лаборатории имеется План эвакуации, в каждом помещении есть средства пожаротушения, аптечка первой помощи, имеются указатели безопасного выхода и места безопасные при землетрясении. Также есть специалисты по технике безопасности и специалисты, прошедшие курсы оказания первой помощи.

2.4 Средства индивидуальной защиты

Работодателем в полевых условиях и условиях лаборатории все работники обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

При этом в полевых условиях работодатель должен обеспечить всеми средствами индивидуальной защиты в соответствии с временем года и условий работ. Перед началом работ ежедневно начальник отряда и инженер по технике безопасности проверяют наличие и целостность средств индивидуальной защиты. В данной экспедиции все работники имели: каску, защитный костюм, специальную обувь с металлическим носком, перчатки, и защитные очки.

В условиях лаборатории все работники обеспечивались: защитными халатами, перчатками, закрытой обувью на низком каблуке, защитными очками, защитными масками. Сотрудники, допущенные к работе с прекурсорами, к которым относится соляная кислота, имели специальные допуски.

2.5 Допуск к работе работников

К работе в полевых условиях и условиях лаборатории, допускаются специалисты, имеющие специальное образование, или опыт работы для выполнения предполагаемого объема работ, прошедшие аттестацию. Перед началом работ проводится вводный инструктаж, а затем инструктаж на рабочем месте. С обязательной подписью в специальном журнале.

2.6 Безопасное ведение работ

В каждой организации должен быть сертифицированный специалист по технике безопасности и охраны труда. Перед началом работ, все работники должны в процессе аттестации показать навыки безопасного ведения работ. Для

этого работодатель должен обеспечить обучение работников безопасной работе с машинами, механизмами, с методами работы в случае применения баллонов с сжатыми газами, вредными химическими веществами. Специалисты должны пройти обучение промышленной безопасности в полевых условиях и условиях работы в лаборатории, а также технике безопасности при проведении земляных работ в полевых условиях. Также работодатель должен обеспечить прохождение работниками курсов по пожаротушению и оказанию первой помощи.

3 Расчет годовой производительности и продолжительности отработки месторождения

Годовая производительность карьера определяется, исходя из сроков существования добывающего предприятия, который рассчитывается по формуле Тейлора:

$$T = 6,4 \sqrt[4]{Q}, \quad (1)$$

где T – продолжительность разработки месторождения, лет

Q- общие запасы руды, млн.т

$$T = 6,4 \sqrt[4]{204} = 24 \text{ года}$$

Планируемые потери 4%, разубоживание 10%.

Эксплуатационные запасы руды составят:

$$Q_{\text{экс}} = 204000 \text{ тыс.т} (1 - 0,04) / (1 - 0,1) = 197818 \text{ тыс.т}$$

Производительность карьера (A) может составить:

$$A = Q/T = 197818 / 24 = 8,3 \text{ тыс.т/год}$$

Эксплуатационные запасы:

$$\text{Меди } 1173,1 * 0,96 = 1126,2 \text{ тыс.т}$$

Планируемый способ отработки открытый - карьером до глубины 300 м.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При реализации дипломной работы « Исследование Медьсодержащих руд на Центральном участке Алтынказганского рудного методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой» было:

1) Изучено геоморфологическое и геолого-экологические особенности района работ;

2) Проведены буровые и горные работы. Итогом работ явилось 11 канав, 840 п.м общим объемом 1260 м³. Все канавы опробованы бороздовым способом, сечением 5х10 см, отобрано 840 бороздовых проб;

3) После опробования и геологической документации канавы были засыпаны и площадь рекультивирована с укладкой почвенно-растительного слоя на место;

4) Количество керновых проб составило 1242 шт. Также 185 проб для контроля со стандартными образцами, кроме того были отобраны бланковые пробы и дубликаты (5%), общее количество которых составило 1427 проб;

5) Пробоподготовка керновых и маршрутных проб проведена с соблюдением требований международного контроля качества;

6) Разложение проб проводилось с применением царской водки – смесью азотной и соляной кислот в соотношении 1:3;

7) Аналитические испытания проб производились с использованием спектрометром с индуктивно – связанной плазмой ICPE – 9000 фирмы Shimadzu. По результатам испытаний произведен подсчет эксплуатационных запасов меди, который составил 1126,2 тыс.т. Планируемый способ отработки открытый - карьером до глубины 300 м.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

3 Современные методы исследования минералов, горных пород и руд. Под редакцией В.В.Гавриленко.— Санкт-Петербургский горный институт, Санкт-Петербург, 1997 год, 137с., ISBN 5-230-19598-3 Ю. Бёккер. Спектроскопия. – М.: Техносфера, 2009. – 528 с.

4 J.R. Dean. Practical Inductively Coupled Plasma Spectroscopy. – UK: John Wiley & Sons Ltd, 2005. – 184 p.

5 Инструкция по эксплуатации система микроволнового разложения MARS 6. - <https://interanalyt.ru/shop/mikrovolnovaya-podgotovka-prob/kislotnoe-razlozhenie-mineralizatsiya/mars-6-iwave/>

6 Инструкция по эксплуатации ICPE-9000.-
<https://scheduleit.mec.cuny.edu/wp-content/uploads/2018/01/Shimadzu-ICPE-9000-Hardware-Manual.pdf>

7 Трудовой кодекс РК.-https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38910832

Приложение А



КОМПЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И МЕТРОЛОГИИ
МИНИСТЕРСТВА ТОРГОВЛИ И ИНТЕГРАЦИИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР АККРЕДИТАЦИИ

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

Зарегистрирован в реестре субъектов аккредитации

№ KZ.T.02.1017

от «15» декабря 2020 года

действителен до «15» декабря 2025 года

Аналитическая лаборатория

Товарищества с ограниченной ответственностью «КАЗЭКОАНАЛИЗ»

город Алматы, проспект Абая, дом 191

Мангистауская обл., п. Баутино, научно-исследовательское судно «АККУ»

Мангистауская обл., п. Баутино, научно-исследовательское судно «Зайсан»

город Актау, промышленная зона № 2, участок № 29, станция первичной
обработки проб

(наименование, организационно-правовая форма, место нахождения субъекта аккредитации)

аккредитован(а) в системе аккредитации Республики Казахстан на
соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие

(наименование нормативного документа)

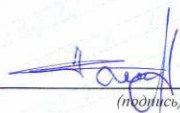
требования к компетентности испытательных и калибровочных
лабораторий».

Объекты оценки соответствия: испытание продукции согласно
области аккредитации.

Область аккредитации приведена в приложении.



И.о. Руководителя
органа по аккредитации


(подпись)

К. Тайжанов

003888

Certificate of Compliance

This certifies that the equipment described below:

- Complies with the design criteria of the Shimadzu R&D department.
- Has been tested by the qualified personnel representing the Shimadzu Quality Assurance department.
- Has been found to meet or exceed the documented specifications pertaining to the model described.

Test procedures and documentation protocols are developed to adhere to Shimadzu's ISO 9001 Quality Management System. The Quality Management system has been reviewed and accepted by a committee consisting of the Quality Assurance department, the R&D department, the Analytical & Measuring Instruments Plant and Senior Management.

Instrument Model : ICPE-9000

Serial Number : B41844800599CZ

Date Inspected : MAR. 10. 2011 Certified by : H. Okada

Manager of Quality Assurance Department
Analytical & Measuring Instruments Division
Shimadzu Corporation



Приложение В



Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

Республиканское государственное предприятие
«Казахстанский институт метрологии»

СЕРТИФИКАТ № 3429

о метрологической аттестации

Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой ICPE 9000

Заводской номер: B41844800599 CZ

Изготовитель: «Shimadzu», Япония

Дата выпуска: 2011 г.

Принадлежащий: ТОО «КАЗЭКОАНАЛИЗ» г. Алматы

Предназначен для определения элементного состава металлов и сплавов в жидких пробах

Основные метрологические характеристики:

Спектральный диапазон, нм 167 – 800

Предел обнаружения для Pb ($\lambda = 220,419$ нм), мг/дм³, не более 0,005

Относительное СКО выходного сигнала, %, не более 2

Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С; относительная влажность воздуха до 80 %; атмосферное давление от 84 кПа до 106 кПа.

Допускается к применению в качестве рабочего средства измерений

Очередную поверку провести не позднее «6» декабря 2012 г. в соответствии с требованиями методики поверки «Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой ICPE 9000, производства фирмы «Shimadzu», Япония. Методика поверки».

Межповерочный интервал: 1 год

Регистрационный номер в реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан KZ.08.01.03301-2012

Результаты экспериментальных исследований приведены в приложении к данному сертификату (протокол №1 от 6.12.11 г.)

Генеральный директор
РГП «КазИИМетр»



В. Михалченко

« 02 » 02 2012 г.

003922

Приложение Г



Алматинский филиал АО "НаЦЭКС"
(наименование подразделения государственной метрологической службы или метрологической службы юридического лица)
Аттестат аккредитации № KZ.P.02.0687 от 18.11.2020 г.
(номер аттестата аккредитации)



KZ.P.02.0687

СЕРТИФИКАТ О ПОВЕРКЕ № BA 11-19-0474

Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой
наименование средства измерений (эталоны)

Тип, обозначение: **ICPE 9000**

заводской № **B41844800599CZ**

от 165 нм до 900 нм
(диапазон измерений средства измерений)

Изготовитель: **Япония**

Дата изготовления: **2011 г.**

Пользователь: **ТОО "Казэкоанализ", г. Алматы, Абая 191**

Поверка проведена в соответствии: (наименование и адрес)

KZ.04.02.09257-2015 Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой ICPE 9000
(обозначение и наименование методики поверки)

с использованием следующих средств поверки:

ГСО состава водных растворов ионов металлов

(обозначение эталона и вспомогательного оборудования, использованного при поверке)

На основании результатов поверки средство измерений (эталон) признано годным и допущено к применению по классу **+/- 2,0 %**, разряду **-**, с учетом неопределенности измерений **1,2 %**

Дата поверки " **30** " **Июня** **2021** г.

Действителен до " **30** " **Июня** **2022** г.

Руководитель отдела (лаборатории) _____
Оттиск _____
поверительного _____
клейма _____

Поверитель _____
подпись _____

А.Е. Батырбаев
инициалы, фамилия

А.О. Укубаев
инициалы, фамилия

СЛ 18 : 0084667

ДКП: ООО "ЦСОВВ".ВА



ОТЗЫВ

на дипломную работу студента кафедры геологической съемки,
поиска и разведки месторождений полезных ископаемых
по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых
Айдар Кайнара Дуйсенбайулы

На тему: " Исследование медьсодержащих руд на Центральном участке Алтынказганского рудного поля методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICPE) ".

Работа посвящена актуальному направлению исследования медьсодержащих руд методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICPE).

Объектом исследования явилось изучение состояния медьсодержащих руд Центрального участка Алтынказганского рудного поля. В процессе работы было проведено изучение геолого-экологических особенностей района работ. Проведены горные и буровые работы и произведен отбор проб. При горных работах проходились поисковые каналы рудовмещающих структур с учетом выявленных геолого-геофизических и геохимических аномалий, а также в местах выхода коренных обнажений. Результатом буровых работ явилось получение кернов из 8 поисковых скважин.

Разложение проб производилось «царской водкой». При пробоподготовке была применена система микроволнового разложения проб MARS-6. Применение этой системы значительно ускорило процесс разложения проб по сравнению с классическим разложением на водяной бане. Испытания проб проводилось лично дипломантом на спектрометре с индуктивно-связанной плазмой ICPE9000 фирмы Shimadzu в условиях аккредитованной лаборатории ТОО «КАЗЭКОАНАЛИЗ». Все применяемое оборудование имело действующие сертификаты поверки.

Работа выполнена на хорошем уровне, в результате был произведен расчет годовой производительности меди и продолжительности отработки месторождения. В качестве недостатка необходимо отметить наличие незначительного количества орфографических опечаток.

В целом работа выполнена в полном объеме согласно требований к дипломным работам бакалавра.

Научный руководитель
Зав.кафедрой ГСПиРМПИ



Бекботаева А.А.

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу студента НАО «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И. Сатпаева»

кафедры геологической съемки, поиска и разведки месторождений полезных
ископаемых

по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых

Айдар Кайнара Дуйсенбайулы

На тему: "Исследование медьсодержащих руд на Центральном участке
Алтынказганского рудного поля методом атомно-эмиссионной спектроскопии с
индуктивно-связанной плазмой (ICP-AES)".

В основу дипломной работы легло изучение Центрального участка
Алтынказганского рудного поля. При этом исследование содержания меди было
выполнено одним из передовых методов аналитической химии: атомно-
эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-AES)

Работа состояла из нескольких этапов, начиная с описания геолого-
экологических особенностей района работ. В процессе работы были пробурены
поисковые скважины, описание результатов полученных кернов представлены в
работе. Также произведено опробование. Предварительная пробоподготовка в
виде дробления и истирания были выполнены в сторонних организациях.
Непосредственно самим студентом была выполнена лабораторная разварка проб в
«царской водке» и испытания проб в аккредитованной лаборатории ТОО
«КАЗЭКОАНЛИЗ» в городе Алматы. При этом лаборатория выступила в виде
дублирующей лаборатории для контроля сходимости результатов испытаний.
Аналитические исследования выполнялись на спектрометре с индуктивно-
связанной плазмой ICP-AES9000 фирмы Shimadzu, оператором на котором работает
непосредственно сам студент. Представлена необходимая документация в виде
свидетельства о метрологической аттестации и сертификат поверки прибора.

В дипломной работе значительное внимание уделено безопасности
жизнедеятельности и охраны труда. Дана подробная информация по медицинскому
освидетельствованию работников, применяемым средствам индивидуальной
защиты как в поле, так и в условиях лаборатории, а также безопасному ведению
работ. Представлен расчет годовой производительности меди и
продолжительности отработки месторождения, но нету информации по какой
категории подсчитаны ресурсы меди на исследуемом проявлении.

В качестве недостатка необходимо отметить незначительное количество
использованной литературы, а также имеют место несколько опечаток.

В целом работа соответствует требованиям к дипломным работам бакалавра, а
Айдар К.Д. заслуживает степени бакалавра по специальности 5В070600 – Геология
и разведка месторождений полезных ископаемых.



Рецензент
Старший научный сотрудник
ИИИ им. К.И. Сатпаева

Baratov

Баратов Р.Т.

30.05.2020. О.К. Желез

Протокол анализа Отчета подобию Научным руководителем

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

Автор: Айдар Кайнар Дуйсенбайулы

Название: Исследование медьсодержащих руд на Центральном участке Алтынказганского рудного поля методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICPE)

Координатор: Алма Бекботаева

Коэффициент подобию 1: 10.7

Коэффициент подобию 2: 5.1

Замена букв: 11

Интервалы: 0

Микропробелы: 5

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобию 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:

Заимствования в дипломной работе являются добросовестными, не обладают признаками плагиата. Работа допускается к защите

12.01.2022

Дата



Бекботаева А.А.

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: Айдар Кайнар Дуйсенбайулы

Название: Исследование медьсодержащих руд на Центральном участке Алтынказганского рудного поля методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICPE)

Координатор: Алма Бекботаева

Коэффициент подобия 1:10.7

Коэффициент подобия 2:5.1

Замена букв:11

Интервалы:0

Микропробелы:5

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:

Дипломная работа составлена самостоятельно, признаков плагиата не обнаружено, работа допускается к защите.

.....
.....
.....
.....

12.01.2022

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Бекботаева А.А.



Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломную работу допустить к защите

.....
.....
.....
.....

.....
12.01.2022

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения



Бекботаева А.А.