

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова
Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

УДК 553.077

На правах рукописи

Сулейменов Бауыржан Талгатулы

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание академической степени магистра

Геолого-морфологические особенности и 3D модели рудных тел и
вмещающих пород Промежуточного участка месторождения Коктенколь
7M07206 – Геология и разведка месторождений твердых полезных
ископаемых

Научный руководитель
доктор PhD, сениор-лектор
кафедры ГСПиРМПИ


_____ М.К. Кембаев
«25» Мая 2022 г.

Рецензент
Доктор PhD, старший научный
сотрудник ИГН им. К.И.Сатпаева


_____ Баратов Р.Т.
«25» Мая 2022г.

Нормоконтролер
Доктор PhD, сениор-лектор


_____ Г.М. Омарова
«26» Мая 2022 г.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
ГСПиРМПИ ассоциированный
профессор, доктор PhD

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

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова
Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

7М07206 – «Геология и разведка месторождений твердых полезных
ископаемых»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ГСПиРМПИ
ассоц. профессор, доктор PhD

А.А. Бекботаева



«28» Мая 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации

Магистранту Сулейменову Бауыржану Талгатулы

Тема: Геолого-морфологические особенности и 3D модели рудных тел и
вмещающих пород Промежуточного участка месторождения Коктенколь

Утверждена приказом руководителя университета № 2028-М от 03.11.2020 г.

Срок сдачи законченной работы «01» июля 2022 г.

Перечень подлежащих разработке в магистерской диссертации вопросов:

- а) изучение геолого-морфологических характеристик месторождения Коктенколь;
- б) выделение эффективных технологий бурения скважин на месторождении;
- в) определение путей разработок месторождения;
- г) изучение вещественного состава руд;

Рекомендуемая основная литература:

1 Бедров Г.И. «Основные геолого-структурные особенности редкометального месторождения в Центральном Казахстане». Фонды ЦКПГО, 1960.

2 Мазуров А.К. Условия формирования вольфрамовых руд в коре выветривания одного из вольфрамолибденового месторождений Центрального Казахстана. Коры выветривания и бокситы, 1981.

3 Букуров Г.С., Козадоева Р.П. Об агрегативных формах нахождения вольфрама в вольфрамоносных глинах коры выветривания (Центральный Казахстан). Москва: Наука, 1983.

ГРАФИК

подготовки магистерской диссертации

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Геологическое строение месторождения Коктенколь	01.02.2022	-
Структурно- морфологические особенности месторождения Коктенколь	22.02.2022	-
Вещественный состав вольфраммолибденовых руд месторождения Коктенколь	15.04.2022	-
Изучение технологии бурения для месторождения Коктенколь и выделения эффективного химического раствора для разработок	23.04.2022	-
Заключение	20.05.2022	-

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную магистерскую диссертацию с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч.степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Геологическое строение месторождения Коктенколь	Научный руководитель доктор PhD, сениор-лектор кафедры ГСПиРМПИ М.К. Кембаев	01.02.2022	
Структурно-морфологические особенности месторождения Коктенколь	Научный руководитель доктор PhD, сениор-лектор кафедры ГСПиРМПИ М.К. Кембаев	22.02.2022	
Вещественный состав вольфраммолибденовых руд месторождения Коктенколь	Научный руководитель доктор PhD, сениор-лектор кафедры ГСПиРМПИ М.К. Кембаев	15.04.2022	
Изучение технологии бурения для месторождения Коктенколь и выделения эффективного химического раствора для разработок	Научный руководитель доктор PhD, сениор-лектор кафедры ГСПиРМПИ М.К. Кембаев	23.04.2022	
Нормоконтролер	Нормоконтролер Доктор PhD, сениор-лектор Г.М. Омарова	14.06.2022	

Научный руководитель		Кембаев М.К.
Задание принял к исполнению магистрант		Сулейменов Б.Т.
Дата		«27» Мая 2022 г.

АНДАТПА

Бұл магистрлік диссертация вольфрам және молибден рудаларының геологиялық ерекшеліктерін, геофизикалық мәліметтерін, таралу заңдылықтарын және олардың құрылымын зерттеуге, вольфрам және молибден рудаларының аралық бөліміндегі кендердің әртүрлі өнеркәсіптік типтеріндегі минералдар мен компоненттердің орташа мөлшерін анықтауға негізделген. Көктенкөл кен орны, Промежуточный ауданының коммерциялық өндірісінің келешегі мен артықшылықтарын анықтауға байланысты мәселелер Micromine бағдарламалық қамтамасыз ету негізінде графикалық және қаңқалық модельдеу құру арқылы шешілді.

Диссертациялық жұмыста Көктенкөл кен орнының Промежуточный учаскесінің вольфрам кендерін игеру кезінде кездесетін әртүрлі процесстердің вариациялары және соған байланысты мәселелер қарастырылды. Сондай-ақ, жұмыстың басты назары вольфрам рудаларына және жер қыртысы кенінің өзіне ұңғымаларды бұрғылаудың қандай технологиясы тиімді және минералдармен қаныққан ерітінділерді жер бетіне шығарылып алу үшін қандай химиялық ерітінді мен құрамды концентрациясын бұрғыланған ұңғымаға айдау арқылы пайдалы қазбалармен байыған еріткішті жер бетіне шығарып алу қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

Данная магистерская диссертация была основана на изучении геологических особенностях, геофизических данных, закономерностях распространения вольфрамовых и молибденовых руд и их строения, на выяснении средних содержания полезных ископаемых и компонентов в разнообразных промышленных типах руд Промежуточного участка месторождения Коктенколь. Были решены проблемы, связанные с выявлением перспектив и выгод промышленной добычи Промежуточного участка, месторождения Коктенколь с помощью построения графических и каркасных моделировании на основе программного обеспечения Micromine.

Диссертационная работа рассмотрела вариации разных процессов и связанных с ними проблем которые встречаются при разработке вольфрамовых руд Промежуточного участка месторождения Коктенколь. Фокус работы был сконцентрирован и на том какой технологией лучше пробурить скважины до вольфрамовых руд и саму кору выветривания и каким методом добыть полезные ископаемые, в каком виде, какую концентрацию химического раствора и состава лучше всего применить, чтобы насыщенные полезными ископаемыми растворы выкачивать на поверхность.

ANNOTATION

This master's thesis is based on the study of geological features, geophysical data, patterns of distribution of tungsten and molybdenum ores and their structure, on the determination of the average content of minerals and components in various industrial types of ores of the Promezhutichnyi section of the Koktenkol deposit. The problems associated with identifying the prospects, benefits of commercial production of the Promezhutichnyi area of the Koktenkol deposit are solved by building graphical and wireframe modeling based on Micromine software.

The dissertation work considered variations of different processes and related problems that are encountered in the development of tungsten ores of the Promezhutichnyi section of the Koktenkol deposit. The focus of the work was also on what technology is best to drill wells to tungsten ores and the weathering crust itself, and what method to extract minerals, in what form, what concentration of a chemical solution and composition is best to be used in order to pump solutions, which are saturated with minerals to the surface.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Общая информация и сведения о Коктенколь	11
1.1 Геологическое строение района месторождения	12
2 Общие сведения и характеристики Промежуточного участка месторождения Коктенколь	15
2.1 Описание продуктов коры выветривания Промежуточного участка	17
2.2 Описание осадочных и вулканогенно-осадочных пород Промежуточного участка	19
2.3 Геологическая структура Промежуточного участка	21
3 Разные природные типы и вещественные составы руд Промежуточного участка	23
3.1 Способы и формы нахождения оксида вольфрама и его размещение по отдельным рудным типам	23
3.2 Эффективный метод бурения скважин на Промежуточном участке	26
4 Геологические данные, использованные для основы подсчета запасов	43
4.1 Рентабельность эксплуатации вольфрамовых руд и других полезных ископаемых на Промежуточном участке месторождения Коктенколь	43
Заключение	52
Список использованной литературы	53

ВВЕДЕНИЕ

В нынешнее время спросы на полезные ископаемые, в том числе очень большая потребность на вольфрам и молибден растет год за годом в нашей стране и в мире в целом. Вольфрам и молибден очень часто используются в качестве легирующих элементов, то есть, для улучшения и укрепления физических, химических и механических свойств разных металлов. Будучи одним из самых больших сфер в нашей жизни, индустрии, связанные с транспортом воздушного, наземного и подводного видов создают большую потребность в этих полезных ископаемых.

На сегодняшний день, месторождение Коктенколь является одним из самых популярных и известных месторождений не только в СНГ, но и в мире, связанные с молибден и вольфрамовыми полезными ископаемыми, который прославился по всему миру по огромным запасам руд, а именно молибденовых руд и металлов, благодаря своим значительным запасам месторождение Коктенколь представляет себя как один из самых крупнейших на нашей планете и колоссальным в Содружестве Независимых Государств.

Штокверковый тип – это то что относится к месторождению Коктенколь. Месторождение выделяется на фоне остальных вольфраммолибденовых месторождений тем, что на нашем месторождении встречается очень большое количество прожилков.

То, что месторождение Коктенколь является осложненным месторождением в литологическом плане и комплексным это не секрет. Молибденовые и вольфрамовые оруденения на нашем месторождении в плане происхождения, то есть генетически, связано с гранитными массивами.

На месторождении Коктенколь выделяется три участка, это Северный, Южный и между ними Промежуточный. Промежуточный участок среди других двух участков выделяется вольфрамовыми рудами.

Актуальность работы. Месторождение Коктенколь является одним из самых популярных, важнейших и экономически выгодных вольфраммолибденовых штокверковых месторождений в нашей стране и в СНГ. Со времен открытия и до нашего времени было проведено немалое количество исследовательских и геологоразведочных работ. В результате было выявлено, что месторождение выделяется необычайно сложной литологией. Полезные ископаемые, а самые главные это молибден и вольфрам, встречаются в прожилках штокверка, прожилки достигают разных размеров и бывают разной густоты. Выделение границ и построение вольфрам и молибденовых руд в 3D объеме с помощью программного обеспечения Micromine, определение геолого-морфологических характеристик и изучение в каких условиях формировались рудные тела и вмещающие породы, позволило бы нам выделить эффективные технологии бурения скважин для месторождения Коктенколь и подобрать правильный тип химического раствора для получения полезных ископаемых путем ПСВ.

Цель работы. Целью данной работы является построение 3D моделей рудных тел и вмещающих пород Промежуточного участка, изучение геологического и морфологического строения месторождения Коктенколь, определение подходящую технологию бурения скважин и выделение эффективного химического раствора для добычи полезных ископаемых.

Предметом исследования является вольфрамовые и молибденовые рудные оруденения и природные разновидности участка Промежуточный месторождения Коктенколь.

Научная новизна работы заключается в изучении закономерности размещения вольфраммолибденовых руд на Промежуточном участке месторождения Коктенколь. Была построена 3D каркасная и блочная модель рудных тел Промежуточного участка. Был выбран метод добычи полезных ископаемых, технология бурения скважин и эффективный химический раствор на Промежуточном участке месторождения Коктенколь.

Публикации. По теме диссертации было опубликовано две статьи в сборнике материалов международной научно-практической конференции «Сатпаевские чтения» - «Геологические особенности строения месторождения Коктенколь» и «Эффективный метод бурения скважин на Промежуточном участке, месторождения Коктенколь» Сулейменов Б.Т., Кембаев М.К.

Составная часть и объем магистерской диссертации. Диссертация состоит из 54 страниц компьютерного текстового набора и состоит из аннотации, содержания диссертации, введения, четырех глав, заключения и списка использованной литературы, включающих 22 наименований. Диссертация включает в себя всего 21 рисунков и 11 таблиц.

1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ И СВЕДЕНИЯ О КОКТЕНКОЛЬ

Коктенколь - один из самых узнаваемых месторождений в Казахстане и в СНГ. Расположился данное месторождение в Центральном Казахстане, Карагандинской области. Неподалеку от месторождения располагается поселок с одинаковым названием Коктенколь.

Месторождение является не только продуктивным в экономическом плане, но и очень благоприятным, а именно расположение, на определенном расстоянии почти с каждой стороны месторождения открыты автомагистрали и железные дороги.

Вольфраммолибденовое месторождение Коктенколь является штокверковым типом, такие полезные ископаемые как: вольфрам, молибден, олово и т.д. встречаются в прожилках, прожилки варьируются в размерах, бывают разной длины и густоты прожилков.

Согласно проделанным исследовательским работам ученых месторождение Коктенколь является литологический сложным, но экономически выгодным.

Климат в районе месторождения выделяется почти во все сезоны сильным ветром, в радиусе от месторождения можно выделить реки Жаман и Жаксы сарысу [1].

Месторождение Коктенколь не выделяется высокими повышениями, то есть не встречается горы или высокие хребты, в основном равнины.

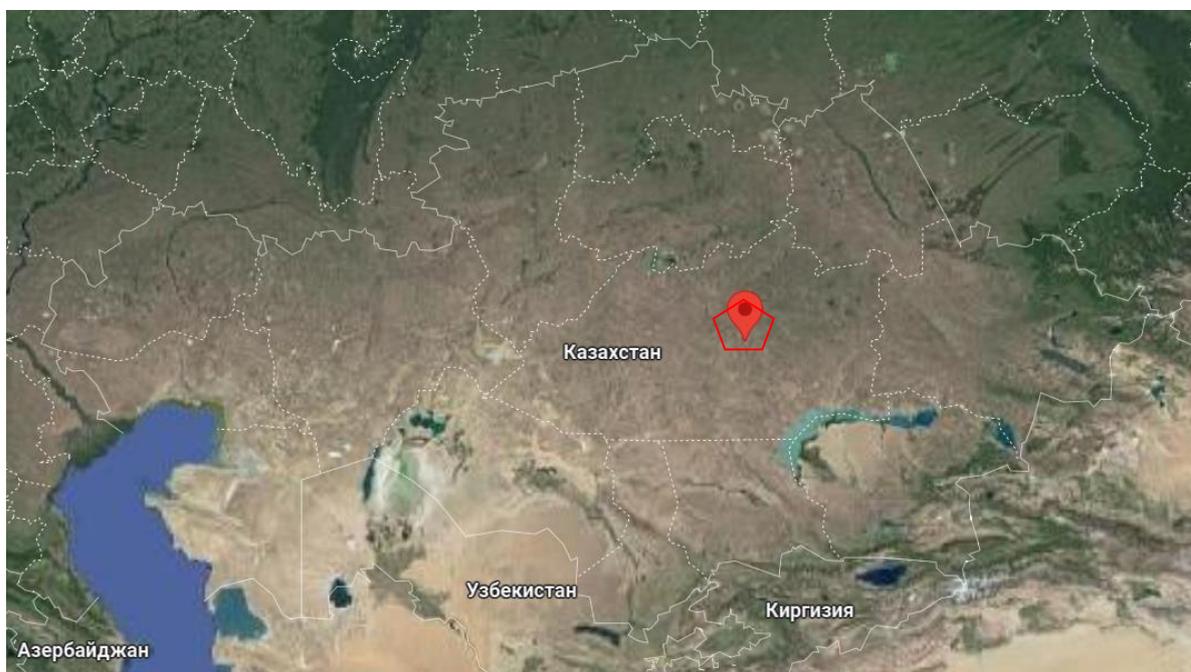


Рисунок 1 – Расположение месторождения Коктенколь

 - месторождение Коктенколь

1.1 Геологическое строение района месторождения

Стратиграфия месторождения Коктенколь выделяются в основном отложениями разных геологических систем, такие как: силурские, девонские, карбонские системы и кайнозойские отложения. Зеленым цветом выделяются глинисто-песчаные отложения силурской системы, темно-коричневым цветом выделяются отложения девона, серым цветом видно отложения карбона, желтым и ярко желтым цветом выделены глины кайнозойского отложения.

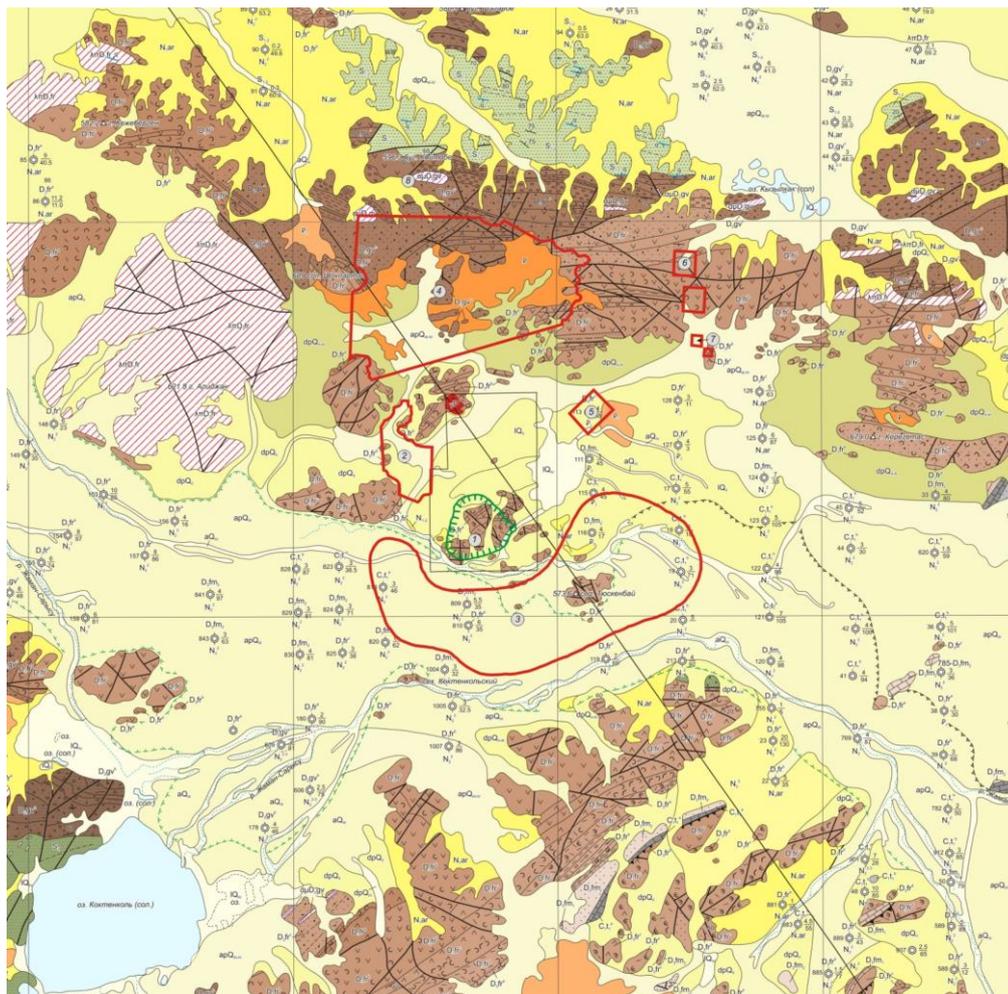


Рисунок 1.1 – Геологическая карта месторождения Коктенколь

А насчет интрузивных образований на нашем месторождении, то они встречаются, но редко и выделяются они дайками и гранитами Перми. У гранитного массива варьируется фазы, есть основные и дополнительные, встречаются еще и жильные тела. Диабазы, порфириды, порфир-граниты относятся к дайкам. Они чаще всего были найдены среди гранитных массивов.

На нашем районе месторождения выделяется два герцинских складчатостей, а именно ранняя и средняя. К раннегерцинскому ярусу

относятся отложения переслаивающихся песчаников, алевролитов с карбонатными породами силурского возраста, которые характеризуются определенными порядками, такую переслаивающуюся породу называют флишом. А вот, среднегерцинский на фоне раннегерцинского выделяется горными породами, которые состоят из вулканического и осадочного материала, эти горные породы моложе по сравнению с отложениями раннегерцинского яруса, а именно возраст у них девонский. Складчатые структуры бывают антиклинальными и синклинальными, на нашем месторождении встречается две антиклинали, которые относятся к раннегерцинскому и состоят из тех переслаивающихся горных пород. Еще выделяется шесть синклиналей и три антиклиналей, которые заложены теми горными породами среднегерцинского яруса, о которых было написано выше [2].

Коктенколь – яркий пример месторождения штокверковых типов. Из-за усложненного процесса трещинообразования на месторождении Коктенколь, на гранитном массиве образовались трещины, их размер варьируется от сантиметра до нескольких сантиметров и именно эти трещины со истечением времени были заполнены различными жидкими субстанциями, которые в свою очередь были богаты различными полезными ископаемыми. Эти полезные ископаемые которые заполнили те трещины направлены в разные стороны и создают сложную неправильную форму или геологический объект. Штокверк – это название данного объекта в нашей науке. Участки Южный и Северный на месторождении Коктенколь выделяются молибденовыми штокверками, а участок Промежуточный более развито вольфрамовое оруденение, но и молибденовые руды тут тоже присутствуют [3].

Таблица 1 – 4 Типы и подтипы природных руд на месторождении Коктенколь

Типы руд			
Смешанно-молибденовые руды зоны окисления	Сульфидно-молибденовые штокверковые руды	Вольфрамо-скарно-грейзеновые руды	Вольфрамовые руды коры выветривания
	Молибденовые		Шеелитовые
	Вольфрам-молибденовые		Глинистые
			Смешанные

На месторождении выделяется четыре типа руд: смешанный молибденовый, штокверковый молибденовый, скарново-шеелитовый и вольфрамоносной коры выветривания. Смешанные молибденовые руды развиты в зоне окисления рудных тел. Состоят из первичных молибденовых руд, молибденовых окислов (6-7%), глинистых минералов и лимонитовых охр. На долю смешанных руд приходится около 2% от общих запасов

молибдена месторождения [4].

Генезис месторождения рассматривался многими исследователями и почти все они единогласно выделили связь с интрузиями лейкократовых гранитов. Доказательством этого считали тесную пространственную связь гранитов и оруденения при отсутствии других более молодых интрузивных пород; одинаковое проявление постмагматических процессов и в вмещающих породах с сетями прожилков и в материнских интрузиях, более или менее тождественных по строению, составу и характеру околожильных изменений; наличие одних и тех же минералов в составе интрузии и в жильных образованиях месторождения [5].

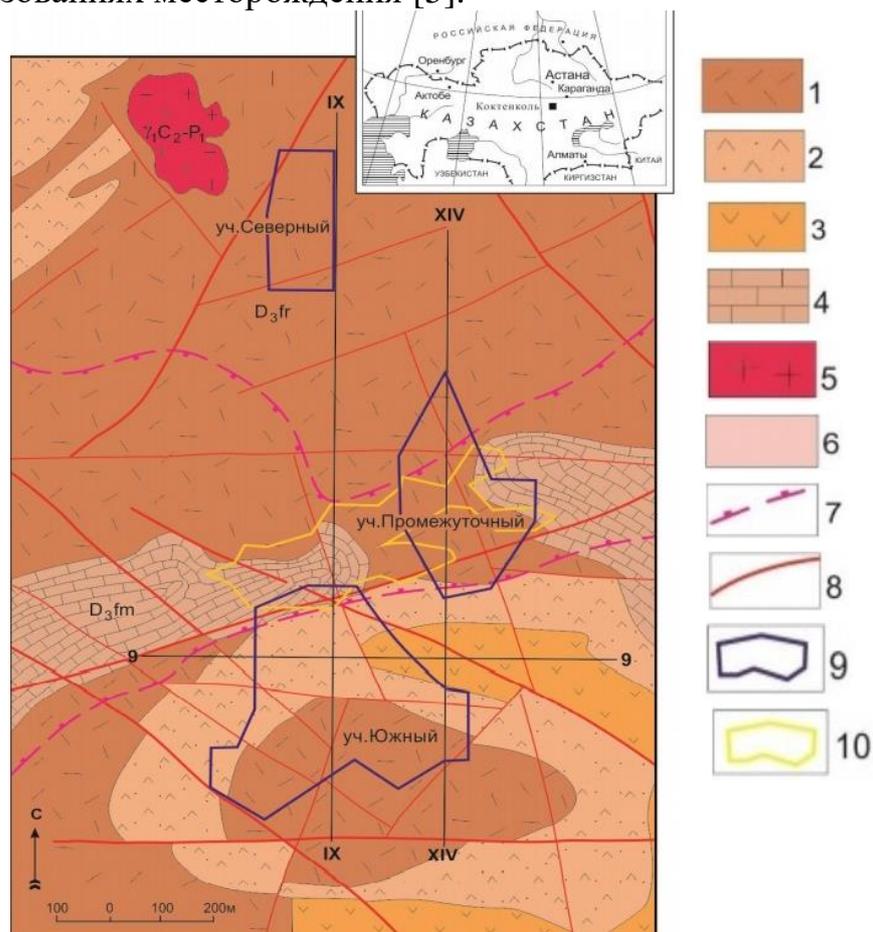


Рисунок 1.1.1 – Геологическая карта месторождения Коктенколь

Условные обозначения: 1 – риолиты; 2 – дациты; 3 – андезиты; биотизированных кристаллотуфов 1-3; 4 – известняки мраморизированные; 5 – лейкократовых главных фаз; 6 – жильных; 5-6 гранитов; 7 – линии кор выветривания; 8 – тектонические сдвиги; 9 – границы балансов молибденовых руд; 10 – границы кор выветривания вольфрамовых руд

Большое количество геологических, исследовательских и геофизических работ было проведено на месторождении Коктенколь и в раннее время, то есть во времена Советского Союза, и по данным этих выполненных работ почти все выше перечисленные природные типы руд, за исключением коры выветривания глинистых руд, на Коктенколь прогнозируется экономической выгодностью.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОМЕЖУТОЧНОГО УЧАСТКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОКТЕНКОЛЬ

Месторождение Коктенколь состоит из трех участков, Южный, Северный и между ними Промежуточный. Промежуточный участок выделяется с разнообразным геологическим строением, к примеру, выделяются, терригенно-карбонатные осадки и вулканогенно-осадочные горные породы девонского возраста, кора выветривания, неогеновые глины, пермские гранитоиды и суглинки четвертичного возраста. По вышеперечисленным горным породам, слагающих глубинные части Промежуточного участка месторождения Коктенколь видно, что оно разнообразное и насыщенное полезными ископаемыми [6].

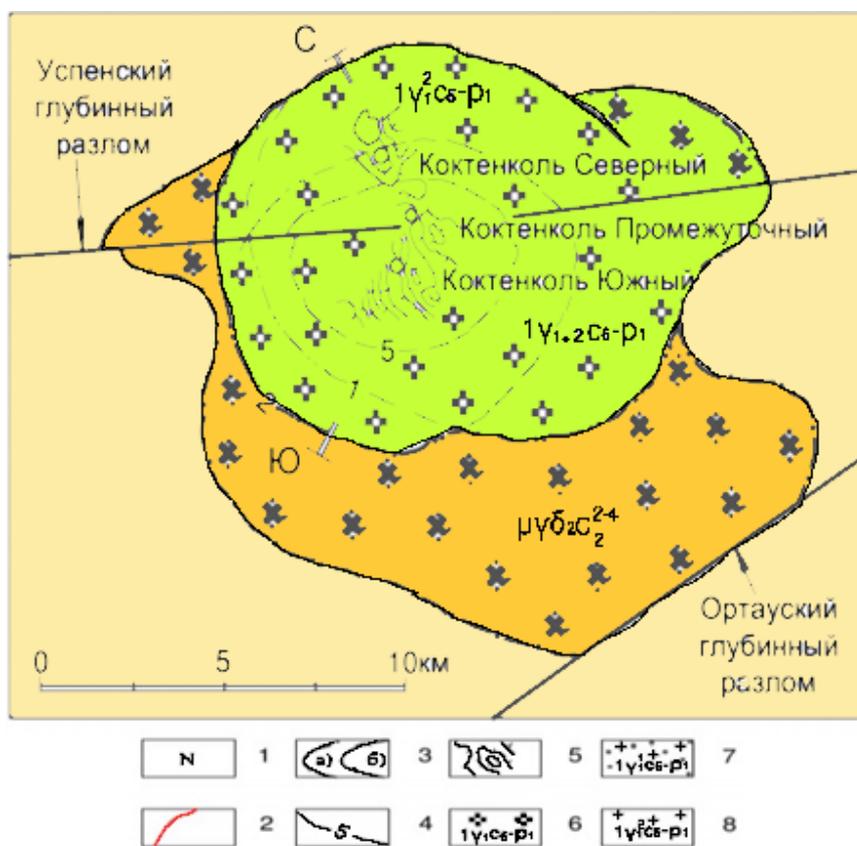


Рисунок 2 – Геологическая модель месторождения Коктенколь

Условные обозначения: 1 – неоген, глины; 2 – границы рудных штокверков; 3 – изоглубины расположения внешней кромки плутона Коктенколь (по геофизическим данным): а) гранодиоритового; б) лейкогранитового (рудоносного); 4 – изогипсы распространения лейкогранитового интрузива на глубину; в км (по геофизическим данным); 5 – изоглубины поверхности гребневидного выступа лейкогранитового интрузива Коктенколь, сечение через 50 м (по данным бурения); 6 – I фаза, главный интрузив: крупнозернистые лейкограниты; 7 – I фаза, дополнительный интрузив; мелкозернистые резко порфиоровидные лейкограниты; 8 – I фаза, пластообразные тела мелкозернистых аплитовидных лейкогранитов

Как показано на рисунке 2, на геологическом модели Коктенкольского месторождения с северной стороны располагается Успенский глубинный разлом, а с южной стороны месторождение граничит с Ортауским глубинным разломом. Особенности геологического строения Промежуточного участка месторождения Коктенколь можно конкретно посмотреть на следующей таблице 2.

Таблица 2 – Геологическое строение Промежуточного участка

Вулканогенно-осадочные горные породы	Терригенно-карбонатные осадки	Древняя кора выветривания	Остаточная кора выветривания	Гранитоиды
Дацит-липоритовые кристаллотуфы	Известняки с тонким слоем мергелей и алевролитов	Роговики, известняки скарновые и туфы – дезинтеграционная зона	Суглинки и глины четвертичного возраста	Граниты
Переслойка дацит-липоритовых туфов с алевролитами	Мергели с переслойкой сланцев, песчаников и липаритовых туфов	Полуторные окислы, глины с марганцем и оксидом железа	Красные глины	Граниты лейкократовые, крупнозернистые
Липаритовые кристаллотуфы		Монтмориллонит-бейделлитовая зона с каолинитовыми породами	Неогеновые глины темно-зеленые	Граниты порфиридные
Порфириты андезитовые		Галлуазит-монтмориллонитовая зона с глиной	Переотложенные остатки, продукты коры выветривания	Граниты дайковые и жильные
Дацитовые туфы с прослойкой алевролитов		Гидрослюдовая зона с алевролитоподобными породами		
Литокристаллотуфы				
Липаритовые кристаллотуфы				
Переслойка песчаников, туфов и алевролитов				

Как видно на таблице 2, геологическое строение месторождения Коктенколь, а именно Промежуточного участка выделяется очень разнообразными горными породами и переслаивающимися прослойками различных отложений разных систем и ярусов.

2.1 Описание продуктов коры выветривания Промежуточного участка

Верхняя часть литосферы нашей Земли чаще всего подвергается различным внешним факторам, которые способствуют разрушению тех самых горных пород верхних слоев литосферы, то есть они под внешним усилием выветриваются, структура данных горных пород становится более рыхлой чем по сравнению в коренным или первостепенным видом данной горной породы до начала процессов выветривания.

На нашем участке Промежуточные продукты коры выветривания выделяются несколькими зонами и подзонами, которые различаются друг от друга составом горных пород, минералов, структуры и текстуры. К ним относятся, каолино-охристая зона, монтмориллонит-бейделлитовая подзона, галлуазит-монтмориллонитовая подзона, дезинтегрированная зона, переотложенная кора выветривания и гидрослюдовая подзона.

Разрыхленные глиновые и каолиновые образования с цветом который варьируется от серо-желтого до темно-серого цвета, образуют зону мощность у которого варьируется от 0 до 10 метров, зона называется каолино-охристой. Очень важным параметром, который играет большую роль в целом в существовании, правильного функционирования почвы и корректного плодородия земли является гранулометрический состав. Данный состав в полном объеме описан на таблице 3.

Каолинит и глинистые продукты по сравнению с другими ограничивающимися слоев, который имеет схожую структуру с осадочными горными породами, но текстуру первичных горных пород и выделяется с темно-серой, буро-серой, темной окраской, с мощностью от 10 до 30 метров называется подзоной монтмориллонит-бейделлитовой. Содержание различных механических частиц в % будет показан на таблице 3.

Эта подзона тоже выделяется глинами, но они пятнистые глины, которые уже почти потеряли свои первоначальные характерные свойства, то есть, установить схожесть с первичными горными породами становится осложненным и тем самым, структуры и текстуры данных горных пород тоже подверглись изменению из-за внешних, других материалов. Относительное содержание различных частиц разного размера в процентах подзоны галлуазит-монтмориллонитовой описано ниже. Данная подзона варьируется мощностью от 25-55 метров [7].

Данная зона выделяется тем, что она содержит в себе кристаллотуфы, роговики и известняки, которые плотные в свою очередь и очень хорошо сохранившиеся, то есть, мало подверглись различным факторам и смогли сохранить свои первичные свойства. Известняки данной зоны выделяются буро-серыми, темными, серыми окрасками, мраморизированными известняками с трещиноватостью и известковым скарном. По описанию видно, что данная зона содержит в себе большое количество первичных минералов и называется она дезинтегрированной зоной. Варьируется

мощность данной зоны от нескольких метров до 80 метров.

Алевролиты, кристаллотуфы и глинистые породы выделяют нам следующую зону переотложенной коры выветривания на Промежуточном участке. Количественное содержание в горной породе частиц разных величины в процентах будет на таблице 3. Так как переотложенные коры выветривания на некоторых местах обнажены на поверхности земли и в основном перекрыты горными породами и рыхлыми породами неогеновых и четвертичных систем, то получается, мощность данного коры выветривания варьируется от поверхности земли, то есть, от 0 до 60 метров. На центральной части Промежуточного участка и ближе к восточной части участка наблюдаются, по сравнению с другими частями особенно мощные сгустки материалов данной зоны, то есть, переотложенной коры выветривания.

В результате разрушении различных горных пород, под физическими, химическими и механическими воздействиями образуются другие осадочные горные породы, например, дресвы и песчанистые, именно такие горные породы относительно широко распространено на Промежуточном участке гидрослюдовой подзоны. Содержание на данной подзоне различных частиц разной величины будет описан в процентах на таблице 2.1. Дресвяные и песчанистые породы подзоны гидрослюд выделяются серой, зеленоватой, серо-зеленоватой, темно-желтой и темно-серыми окрасками, и подзоны гидрослюд выделяется более выдержанной текстурой горных пород и их структурами.

Таблица – 2.1 Содержание в горной породе частиц (зерен) различной крупности в %

Название фракции	Гранулометрический состав				
	Каолин-охристовая	Монтмориллонит-бейделлитовая	Галлуазит-монтмориллолит	Переотложенная кора выветривания	Гидрослюдовая подзона
Алевролитовая	45%	30%	37%	36%	21%
Пилитовая	30%			27%	4%
Песчаная	13%	21%	12%	19%	9%
Дресвяная	10%	25%	11%	18%	55%
Псамитовая		22%	38%		

2.2 Описание осадочных и вулканогенно-осадочных пород Промежуточного участка

Вулканогенно-осадочные горные породы на нашем Промежуточном участке относятся к верхнему девонскому системе и именно данные породы являются самыми часто встречающимися, выделяются отложения этих

горных пород этого возраста по сравнению с остальными тем, что они идут переслойкой, слой за слоем, одна горная порода переслаивается с другой, мощность у одного один, а у другого слоя другой, варьируется она в некоторых местах от 3-7 сантиметра и до нескольких десятков метров. Встречаются различные горные породы верхнего девонского возраста, именно франского яруса достаточно много, к примеру, туфы дацит-липаритовые, дацитовые, дацит-андезитовые, андезитовые, порфириново-андезитовые, а также порфириты андезитовые и т.д.

Горные породы туфов дацитового состава на Промежуточном участке распределяются таким образом, на срединной части Промежуточного участка эти горные породы расположились в недрах довольно близко по сравнению с западной частью, такие данные были выявлены при бурении скважин на проведение разведочных работ на участке. Эти горные породы выделяются буро-серыми, серыми и ярко-серыми цветами, выделяются однородной текстурой, то есть, массивной, где минералы и частицы распределены равномерно. В составе данных горных пород, невооруженным глазом выделяются частицы биотита, неправильной формы и темно-зеленого цвета плагиоклазов, хлорита, кварца и полевых шпатов. Очень в небольших количествах на фоне остальных можно заметить апатит и магнетит.

Горные породы этого состава выделяются бурой, темно-бурой и тускло-серыми цветами, состоят в небольших количествах из группы минералов изоморфного ряда, то есть, из плагиоклазов и еще в меньших количествах из кварца. Минералы в горных породах виднеются разными формами, но часто встречаются минералы с углами, особенно кварц и еще плагиоклаз тоже бывает угловатым. В маленьких количествах по сравнению с главными минералами встречаются также, как и на предыдущих составах, апатиты, магнетиты и циркон. Эти вышперечисленные горные породы вместе на нашем Промежуточном участке создают состав дацит-липаритовых туфов.

Эти горные породы на фоне остальных горных пород Промежуточного участка выступают массивными текстурами, с ярко-серым, иногда темно-серым и редко серо-ярко-красными окрасками. Минеральные зерна в этих горных породах выделяются чаще всего примерно одинаковыми, по размерам похожими формами и размерами, которые имеют иногда округлые формы и разрезанные контуры относительно одинакового размера, то есть, чаще всего структура горных пород этого типа встречается в виде гранобластовых. Но, встречаются и такие структуры, которые выделяются по сравнению с первой текстурой зернами изометричными, из-за внутренних биотитов некоторые зерна имеют чешуйчатость и из-за горнбленда некоторые зерна имеют форму в виде игла их конечно встречается не так часто, как те первые которых мы уже описали, но эти тоже встречаются. И последний тип структур, которые редко, но все же иногда встречаются на нашем участке это та структура которая часто состоит из наимельчайших кристаллических продуктов и образования, их мы отнесем к структурам под

названием фельзитовые. Касательно минералов в составе горных пород, то они и как на предыдущих состоят из плагиоклазов, кварцполевого шпата и кварца. В маленьких количествах встречаются тоже апатиты, цирконы и магнетиты, относятся эти горные породы Промежуточного участка к составам липаритово-порфировых туфов.

На Промежуточном участке почти со всего верхнего стороны, то есть, ближе к восточной, западной и северной стороне выделяются дацитовые туфы. Горные породы этого состава выступают однородной текстурой с равномерным распределением различных частиц и элементов, бросается на глаза в основном ярко-серые, тускло-серые горные породы, которые состоят из обломков других горных пород и плагиоклазов, в меньшем количестве апатитом, цирконом и магнетитом [8].

На Промежуточном участке выделяются еще и другие горные породы девонского времени, более молодые по сравнению с теми горными породами, которых мы описали выше франского яруса, это горные породы верхней девонской системы фаменский ярус. Горные породы этого яруса выделяются осадочными горными породами, если на предыдущем франском ярусе составы горных вулканогенно-осадочных горных пород были довольно широко развиты в северной части Промежуточного участка, то горные породы фаменского яруса более широко распространены в южной части. Эти горные породы фаменского яруса варьируются от различных песчаников до алевролитов, от дацитовых туфов до глинного рухляка (мергеля) и известняков, выделяются еще и то, что горные породы фаменского яруса, то есть, данные породы в целом ничем по структурным и текстурным характеристикам и не выделяются от горных пород предыдущего франского яруса [9].

Как уже описано выше, встречаются известняковые горные породы, которые характеризуются серыми, ярко-серыми, тускло-серыми, окрасками, выделяются на фоне этих и известняки с ярко-синими цветами, которые были образованы в процессе постепенного уплотнения различными слоями верхней земной коры, эти известняки являются чем-то средним между известняком и мрамором. Есть еще и горные породы, так называемые рухляки или мергели, которые выделяются среди остальных горных пород более тускло-серыми и серо-пепельными окрасками и в составе которых встречаются беспозвоночные животные или плеченогие (щупальцевые). Кроме щупальцевых брахиопод встречаются также в составе горной породы кальциты, кварцы, моноклинные полевые шпаты, триклинные полевые шпаты и в некоторых трещиноватых местах горной породы можно зафиксировать группы минералов алюмосиликатов и пирита. Следующий тип горных пород осадочного типа нашего фаменского яруса это алевролиты, они встречаются в недрах Промежуточного участка в темном цвете, это может быть вызван тем что, в составе данной горной породы присутствуют углистые материалы.

2.3 Геологическая структура Промежуточного участка

На нашем Промежуточном участке существует несколько внешних моментов, которые все вместе сказываются на нашей строении Промежуточного участка. Этим причинам, моментам можно отнести разные нарушения, к нему в основном относят сбросы, сдвиги и надвиги. На Промежуточном участке наши нарушения выделяются не очень сильно по сравнению с нарушениями с той местности, где она находится. Разрушения простираются в достаточно разных направлениях, в сторону востока, запада, в северную сторону тоже присутствуют. Эти различные нарушения на местности были обнаружены при проведении геолого-исследовательских работ и буровых работ. Другой причиной, который тоже влияет на структуру нашего участка относится те элементы складчатых структур, которые чаще всего образуются в результате эндогенных процессов и в основном складчатые структуры на промежуточном участке они расположены замком вниз, то есть, синклинальные, но есть и те складки, которые обращены замком вверх, антиклинали. Молибденовые и вольфрамовые оруденения на Промежуточном участке находятся рядом с гранитоидными массивами.

На Промежуточном участке из-за магматического расплава и флюидов постмагматических и прогрева этих самых факторов можно заметить преобразование структуры, состава и текстуры горных пород нашего участка. Выделяется эти изменения в тех местах где есть контакт с гранитными воздействиями. Из-за вышеперечисленного контактового метаморфизма и из-за взаимодействия горных пород с жидкими фазами и тем самым замещение первостепенных минералов происходит в моменте с тем, что на их места приходят новые. Спектр горных пород контактового метаморфизма и измененных пород очень широкий, встречаются ороговикованные породы, которые распространены около интрузива нашего участка, контакто-метосоматические скарны, почти мраморизованные известняки, полевые шпаты, кварц, биотиты и другие минералы.

Месторождение Коктенколь и его три участка делают его очень привлекательным в плане перспективы, и по данным проведенных исследовательских работ прогнозируется очень экономический выгодным. Вот эту перспективность и экономическую выгодность по большому счету разделяют типы двух руд, в первую очередь это оруденения коры выветривания, руды гипергенные, которые были образованы в процессе гипергенеза и руды скарн-грейзеновых которые широко распределены в осадочных обломочных горных породах и еще в глинистых породах.

Происхождение месторождения Коктенколь, как было уже описано выше, многими учеными и исследователями было принято считать связь с лейкократовыми гранитами, например, вольфраммолибденовые и шеелито-скарновые руды связаны именно с этими лейкократовыми гранитами. С видом происхождения месторождения Коктенколь связывается несколько типов руд, все они связаны с вольфрамом, но с разными остальными

породами и минералами, они, вольфрамовое, вольфраммолибденовое и скарно-грейзено-вольфрамовые оруденения [10].

Несмотря на экономические прогнозы и промышленные перспективы месторождения Коктенколь она еще и выделяется своей сложной литологией. Геоморфология, состав минералов, непростая литология и размещение молибден и вольфрамовых оруденения в недрах Промежуточного участка распространяясь сверху молибденовых руд выделяет наши вольфрамовые руды Промежуточного коры выветривания вышеперечисленными осложненными характеристиками.

3 РАЗНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТИПЫ И ВЕЩЕСТВЕННЫЕ СОСТАВЫ РУД ПРОМЕЖУТОЧНОГО УЧАСТКА

3.1 Способы и формы нахождения оксида вольфрама и его размещение по отдельным рудным типам

Месторождение Коктенколь, Промежуточный участок выделяется на фоне остальных участков широко развитыми вольфрамовыми оруденениями, эти вольфрамовые оруденения в свою очередь подразделяется на два вида, это скарно-грейзеновые руды и руды коры выветривания, эти два подвида отличаются друг от друга различными структурными и текстурными характеристиками, своими разными минеральными составами, физическими характеристиками, химическими и механическими свойствами.

Руды коры выветривания Промежуточного участка выделяются формированием цельного скопления полезных ископаемых, то есть, залежь. Параметры данного скопления варьируется до 2000 метров в длину и около 600 метров в ширину, в глубину залежь достигает около 200 метров. В рудах коры выветривания Промежуточного участка выделяется несколько типов руд, к ним относятся, шеелитовые типы руд, глинистые типы руд и смешанные типы руд, отличаются они по весовым соотношениям в почве частиц разного размера, по вещественному и химическому составу, и по тем формам нахождения вольфрамового ангидрида.

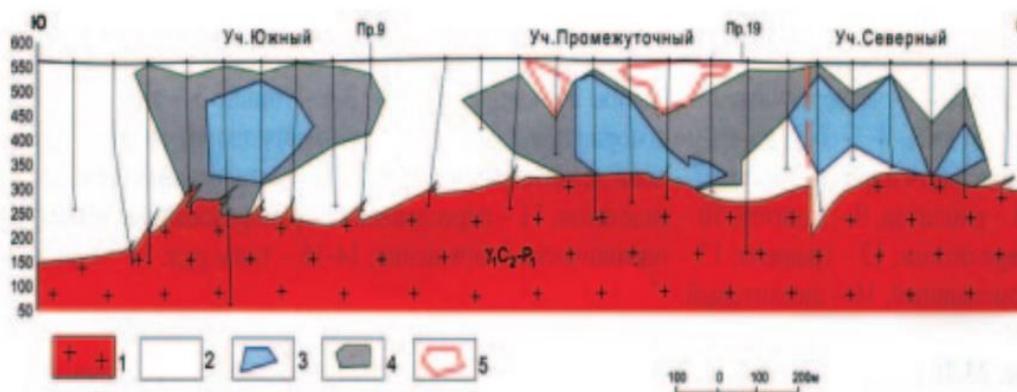


Рисунок 3.1 – Геологический разрез месторождения Коктенколь

Условные обозначения: 1 – гранитный слой; 2 – биотизированные горные породы вулканогенно-осадочные; 3-4 – балансовые и забалансовые руды молибдена; 5 – коры выветривания вольфрамовых руд

Если состав вольфрамового ангидрида (оксида вольфрама) в этих типах руд встречается ниже 20 % с шеелитами, то этот тип руд относится к типу руд глинистым. На Промежуточном участке некоторые части коры выветривания более прогрессивные, в том плане, что там расширенно развиты химические реакции взаимодействия с водой (гидролиз) и химический процесс

выщелачивания. Вот именно в таких участках, к ним относятся переотложенные коры выветривания, каолиново-охристые зоны и неогеновые отложения, и развиты вышеперечисленный глинистый рудный тип. Важно отметить, что именно этот тип руд коры выветривания расположен почти на поверхности земли или всего под несколькими метрами слоями грунта, мощность в среднем данного типа руд доходит до 150 метров, кровля максимально удаляется от нулевой отметки примерно в 60 метров, а подошва доходит до 200 метров. Меньше вольфрамового ангидрида в 20%, малое количество фтора, меди и висмута отличает глинистый рудный тип от типа руд смешанный. В этом типе по сравнению с другими рудными типами более развиты магний, марганец и алюминий, так как шеелита тут не больше 20%, а шеелит является вольфрамовой рудой, не вооруженным глазом можно увидеть только его как источник вольфрама, по процентным содержаниями шеелит и является только одним источником вольфрама в глинистых рудных типах. Вольфрамового ангидрида находится больше в марганцах и железных окислах, он там встречается в первую очередь как шеелитовые зерна и как вольфрамитовые зерна, как видно вольфрамовые ангидриты в глинистых рудных типах взаимосвязан с марганцем и окислом железа [11].

Шеелитовые вольфрамовые руды в форме вольфрамовых ангидридов больше 35-40% взаимосвязаны с именно с шеелитовым минералом, такие руды Промежуточного участка составляют определенный сорт руд, а именно шеелитовый сорт. Толщина данных видов руд очень сильно варьируется, выделяется данный тип руд еще и повышенным количеством вольфрамового ангидрида, меди, железа и молибдена и т.д. В данных типах руд содержится около 5% молибдена и примерно 80% вольфрамового ангидрида в шеелите. Выделяются темно-желтые, тускло-серые, ярко-серые, местами выделяются буро-зеленые окраски терригенно-псефитовых осадочных горных пород мелкой зернистости и осадочных песчаных горных пород, которые выделяются довольно хорошо выражающимися текстурой и первобытной структурой. В этих типах оруденении наблюдается быстрое снижение кальцита, но повышенные проценты марганца и окислов железа.

Если содержимое вольфрамового ангидрида взаимосвязано с шеелитовыми вольфрамовыми рудами где-то между 25-45%, то такие виды руд относятся к смешанным типам руд. Смешанные руды выделяются на фоне остальных более тусклыми цветами, широко распространено тускло-темные цвета, в некоторых местах смешанные типы руд доходят почти до обнажения на поверхности земли, а в некоторых местах довольно глубоко залегают в недрах земли, распространяются в недрах земли более своеобразно на разных глубинах. Смешанные типы руд приурочены более к монтмориллонит-бейделлитовым подзонам, структура имеет более осадочную характеристики, этот тип руд по составу более схож с предыдущим типом руд, то есть, с шеелитовым. Смешанный и шеелитовые типы руд по составу похожи друг на друга, вольфрамовый ангидрид тоже

схож по формам нахождения, но по своим химическими и минеральными составами разделяются на два вида.

Коктенколь выделяется штокверковым типом, где присутствует огромное количество жил и прожилков, бывают они разных размеров от нескольких сантиметров до нескольких метров в ширину, в длину тоже очень сильно варьируется. Скарно-грейзеновые прожилки представляют нам, в виде штокверкового типа, находясь в туфах, в осадочных горных породах, особенно песчаниках и алевролитах, еще встречаются в известняках, находящиеся в процессе мраморизации. На Промежуточном участке данный тип руд охватывает и тянется примерно том же направлении что и руды коры выветривания. Если в рудах коры выветривания встречается по сравнению с данным типом руд по количеству немного больше вольфрамового ангидрида, марганца, меди и алюминия, то в данных типах руд по сравнению с рудами коры выветривания по количеству выделяется около 40 % жженого извести или негашеной извести. В большинстве случаев наблюдается широкое распространение и развитие скарно-грейзеновых типов руд по осадочным образованиям, которые более чем на 50% сложенные карбонатными минералами, то есть, карбонатам.

По результатам проведенных исследовательских работ на Промежуточном участке и горных пород этого участка разными методами, анализами и микроскопами, было выделено, что самый распространённый тип осадочных пород глины и шеелитовые являются очень важным и ценным, так как именно в них выделяется формы нахождения вольфрамового ангидрида. После двухэтапной главной операции фазового химического анализа было выявлено, что вольфрамовый ангидрид встречается в довольно крупном объеме именно в классе тонких, где размеры измеряются в миллиметрах и меньше 0,02 мм. Точно по такой же схеме и классам распределены объемные содержания вольфрамового ангидрида в смешанных сортах руд. Тип шеелитовых руд тоже выделяется содержанием вольфрамового ангидрида в не очень больших количествах в тонких классах, но вольфрамовые ангидриды встречаются и в крупных классах.

Согласно пониманию Анатолий Георгиевичу Бетехтину и Петровской Нины Васильевны по совокупностям встречающихся вместе минералов, которые были образованы одновременно в одних и тех же физико-химических условиях было выделено около 13 парагенезисов минералов. Данные ассоциации минералов были приведены ниже на таблице 3.

Таблица – 3 Совокупность встречающихся вместе минералов, образовавшихся одновременно в одинаковых физических и химических условиях

Парагенетическая ассоциация		
Скарн образование	Грейзенизация	Посгрейзенизация
Амфибол-кварц-эпидот-	Висмутин-флюорит-кварц-	Апофиллит-кальций-

калишпатовая	халькопиритовая	цеолитовая
Везувиан-волластонит-гранатовая	Флюорит-кварц-молибденит-шеелитовая	Эпидот-кварц-хлоритовая
Халькопирит-сфалерит-пирротинвая	Медно-висмутовые и свинцовомедно-висмутовые сульфосоли	
	Свинцово-висмутовые и медо-серебро-свинцовые сульфосоли	
	Сфалерит-галенитовые	
	Теллурид и сульфотеллуриды	

Выделяется довольно широкий спектр структур и текстур на месторождении Коктенколь Промежуточном участке, как было описано выше месторождение относится к штокверковому типу, это говорит о многих трещинах и ею заполненных минеральных жидкостях, которые со временем там затвердели и закрепились в виде прожилков, в силу этого самой распространенной текстурой является прожилковая текстура. Трещины развиты в разных местах и направляются в разные координаты, тем самым имеют различные размеры. Второстепенными текстурами, которые встречаются не так часто, как прожилковые, являются полосчатые, вкрапленные, прожилково-вкрапленные, брекчиевые и полосчатые текстуры. Структура рудных минералов на Промежуточном участке в основном разделяется на два вида, структура которая выделяется беспорядочным составом разных зерен одного или других минералов с округлой формой, которая называется пойкилитовой структурой. Вторая структура которая характеризуется рассеянным положением маленьких частиц, часто округлые, одного рудного минерала в другую, такую структуру выделяют как эмульсионную.

3.2 Эффективный метод бурения скважин на Промежуточном участке

Как было описано выше месторождение Коктенколь состоит из трех участков Южный, Северный и между ними находящийся Центральный или Промежуточный участок. Выбор эффективного способа бурения скважин на месторождении Коктенколь может стать гарантированно фундаментом успешной добычи полезных ископаемых на месторождении с точки зрения промышленной перспективы, экономической выгоды и зарекомендовать Казахстан как прогрессивного и ведущего в плане добычи вольфрама и молибденовых руд.

В недрах Коктенкольского месторождения наблюдается большое количество горных пород которые отличаются друг от друга не только минеральными и химическими составами, физическими и химическими

свойствами, структурными и текстурными характеристиками, но и по категории буримости тех же горных пород. Месторождение Коктенколь имеет штокверковую рудную систему, имеет переслаивающиеся слои разных горных пород разной категории буримости, бурение скважин в таких условиях может составить определенную трудность и некоторые непредвиденные моменты, но если выбрать наиболее эффективный способ и технологию бурения скважин можно пробурить скважины на Промежуточном участке, затем добывать полезные ископаемые из недр земли в жидкой фазе. Выбор правильного и наиболее эффективного вида бурения скважин может стать ключевым фактором успеха. В наше время существует большое количество технологии бурения скважин и огромное количество буровых установок и их составляющих.

Сложная литология месторождения Коктенколь, сложно переслаивающиеся горные породы разной твердости, плотности, характеристики и категории буримости ставят нам задачу выбора наиболее результативного типа бурения скважин. Существует множество вариантов бурения скважин, на сегодняшний день выделяется три очень широко доступных и распространенных способа бурения механическим видом, к ним относятся, вибрационные способы бурения скважин, где слои земной коры удаляются с помощью разных зондов высокочастотной фазы и сильными колебаниями, наиболее широко используется в средах где горные породы отличаются более низкой твердостью и менее низкой плотностью, то есть, где распространены рыхлые горные породы. Существует более модифицированные версии способа вибрационного бурения, например, в наше время имеется такие вибрационные буровые методы, которые вибрируют на высокой частоте и одновременно вращаются, с такой комбинацией можно пробурить скважины намного глубже, чем при только на вибрационном способе, вибрационный способ будет удалять рыхлые горные породы и во вращения буровому зонду легче будет разрабатывать и разрушать более твердые горные породы в недрах земли. Самыми распространёнными инструментами для разрушения и деформации горных пород при вибрационном методе бурения скважин выделяется три, пробойник или грунтоноситель, вибропогружатель или просто виброзонд и желонка с вибрационным устройством. Бурение данным способом чаще всего разделяется на два подвида, это обычное вибрационное бурение, где с помощью этого же вибрационного инструмента передаются высокочастотные колебания и происходит разрушение горных пород, но так как данный способ не так производителен, как следующий, он используется реже. Второй вид вибрационного бурения это, вибрационное бурение с комплексом импульсных ударов, или просто виброударный метод, данный метод использует один из вышеперечисленных инструментов куда передаются сильные ударные высокочастотные импульсы.

Тех горных пород высокой категории буримости можно разрушать и достать разломанные горные породы с помощью специальных снарядов и

желенок, которые одновременно разрушают горные породы и собирают внутри себя эти же грунты, после заполнения снаряда грунтом и поднятия его на поверхность, нужно почистить снаряд или желенку через специальные прорезы, используя различные инструменты. Снаряды для деформации и разрушения горных пород весят от 1 тонны до 5 тонн, снаряд с таким весом, при обычной установке на специальных треноге, поднимается на несколько метров специальным двигателем и резко опускается в скважину на грунт, используемый снаряд ударяет по грунту после каждого удара с незначительно измененным углом, данная операция углами поможет более прямо и вровень разрушать горные породы нижней части скважины, этот процесс происходит до получения нужной глубины и требуемого результата. После каждого плотного заполнения ударного снаряда потребуется полная его очистка от уплотненного в нем грунта, данный метод является более эффективным и производительным по сравнению с вибрационным методом, и называется она как ударный способ бурения скважин. Для разрушения более твердых горных пород, с высокой категорией буримости и трещиноватостью существует еще подтип ударного метода бурения скважин, ударно вращательный способ бурения скважин. Но, данный метод применяется для бурения скважин не большого диаметра и глубины. На рисунке 3.2.2 представлена схема способом ударного бурения скважин, схема работы предельно проста, специальным двигательным устройством снаряд с долотом для разрушения слоев горных пород поднимается на определенную высоту с определенным градусом и резко опускается в скважину, затем снаряд поднимается и заново бросается в скважину. Данная операция с поднятием и сбросом снарядов происходит до тех пор, пока не получится скважина с требуемыми характеристиками.

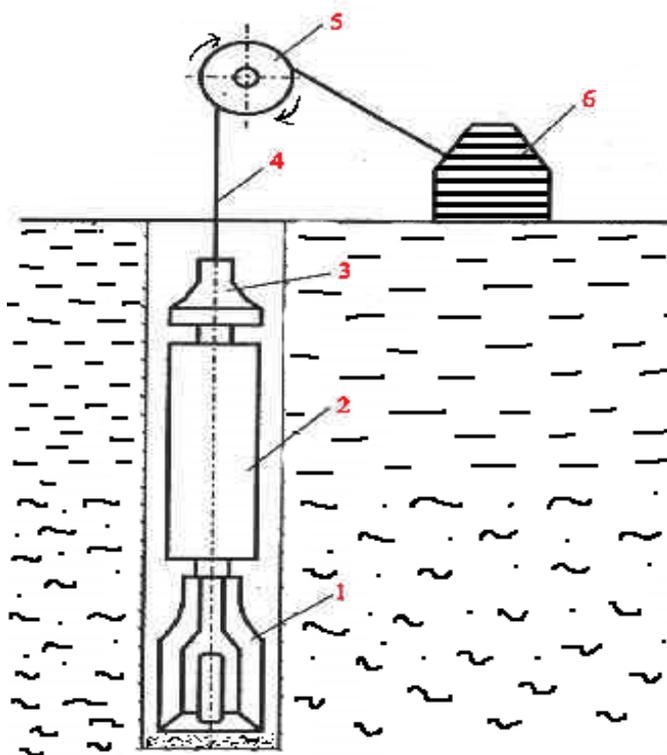


Рисунок 3.2.1 – Схема ударного метода бурения скважин

1 – долото, 2 – ударная штанга, 3 – канатный замок, 4 – канат, 5 – блок, 6 – буровой станок

Метод скважинного бурения, который превосходит все вышеперечисленные методы по эффективности и производительности, а именно вибрационный способ бурения скважин в 8 раз и ударный метод бурения скважин в 4 раза называется вращательным способом бурения скважин. Из механического способа бурения скважин вращательные методы бурения скважин являются самыми высокопроизводительными и экономически более выгодными. Как и другие методы, вращательный способ бурения скважин состоит из нескольких подтипов, к ним относятся, шнековое бурение скважин, ударно-канатный способ бурения скважин, роторное бурение и колонковый метод бурения скважин. У всех вышеперечисленных вида вращательного бурения существуют свои области применения, где они наиболее эффективные и наименее ресурс затратные.

Шнековое бурение скважин это один из самых распространенных и часто используемых методов бурения скважин на воду на небольшие глубины. Для бурения шнековым методом не требуется большого количества разных составляющих и инструментов. Процесс бурения может провести всего несколько человек, достаточно двух человек для бурения скважин шнековым методом, во время процесса бурения скважин требуется своевременно убирать разрушенные горные породы и грунты, которые поднимаются на поверхность земли лопастями бурового шнека. Очень часто

шнековым методом бурения скважин обычно пробуривают верхние мягкие слои земной коры, далее если требуется большая глубина, то используются другие методы бурения скважин, по причине своеобразного и оригинального строения шнекового бурения скважин, остается трудным достать весь разрушенный грунт из нижней части скважины, но, современные буровые шнеки все лучше и лучше справляются с этой задачей. Обычно глубина бурения методом шнека варьируется от 40 до 60 метров, но в комплексе с другими методами можно пробурить до 120 метров. На месторождении Коктенколь, Промежуточном участке требуется пробурить скважины с глубиной более 200 метров, но шнековый метод бурения скважин на Промежуточном участке можно использовать на начальных стадиях для проходки верхних и мягких слоев земной коры достаточно быстро и менее ресурсозатратно.

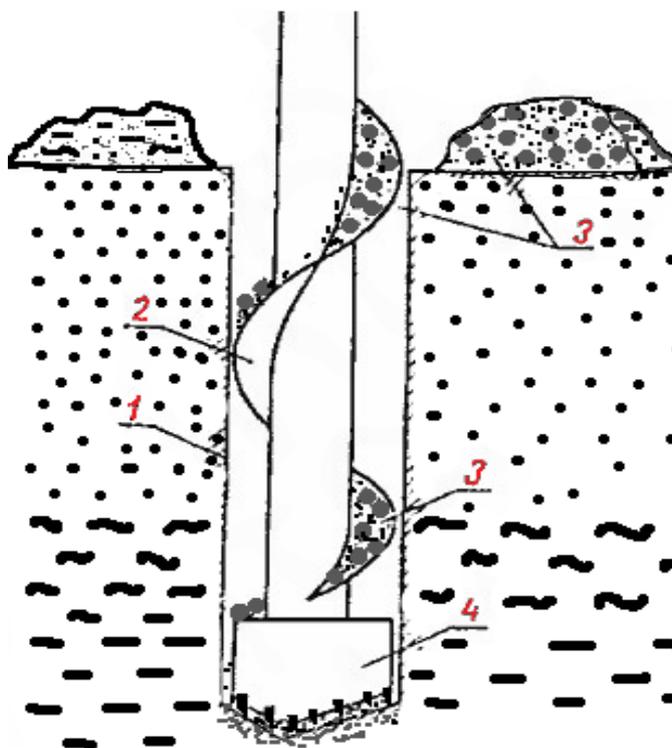


Рисунок 3.2.2 – Схема бурения скважин шнековым методом

1 – сама скважина, 2 – лопасти бурового шнека (реборды шнека), 3 – разрушенная горная порода, 4 – буровое долото

Шнековый метод бурения скважин по сравнению с другими нижеперечисленными методами вращательного способа бурения скважин выделяется следующими преимуществами и недостатками, показано на таблице 3.1.

Таблица – 3.1 Достоинства и несовершенства бурения шнековым способом

Плюсы	Минусы
Быстро	Исключение бурения в твердых слоях
Возможность бурения без промывки скважины	Сложность бурения в песчаных и сыпучих грунтах
Самоочистка скважины самим шнеком	Потребность использования других методов для очистки нижней части скважины от разрушенных грунтов
Компактность (ручным шнеком можно бурить внутри здания)	
Нет потребности в сборке/разборке как в остальных вращательных методах	
Менее ресурсозатратно	
Бурением смешанных и глинистых слоев земной коры справляется на отлично	

Последним минусом бурения скважин шнековым методом было выделено в потребности использования других способов бурения скважин для очистки забоя скважины от разрушенных горных пород, часто для этого используют ударно-канатный метод. Данный метод бурения скважин используется с древних времен, с тех пор в технологии бурении скважин этим методом изменилось не многое. Принцип заключается в следующем, на определенную высоту, на несколько метров поднимается снаряд, специальный ударный стакан или желонка, после достижения точки нужной высоты снаряд резко сбрасывается на землю, таким образом внутри снаряда плотно накапливается грунт, этот грунт убирается каждый раз, когда снаряд опять поднимается на поверхность. Если как снаряд используется желонка, принцип работы скважины тот же, но отличается только в том, что в желонке есть специальные вентили (клапаны), которые закрываются при попадании в нее разрушенных грунтов. Данный способ бурения скважин является подтипом вышеперечисленного ударного метода бурения скважин, наряду с ударно-канатным методом существует и другие виды ударного метода, они ударно вращательные и штанговые. Глубина бурения данным методом может варьироваться от 200 до 300 метров. Схематическая концепция процесса бурения ударно-канатным методом представлена на рисунке 3.2.4.

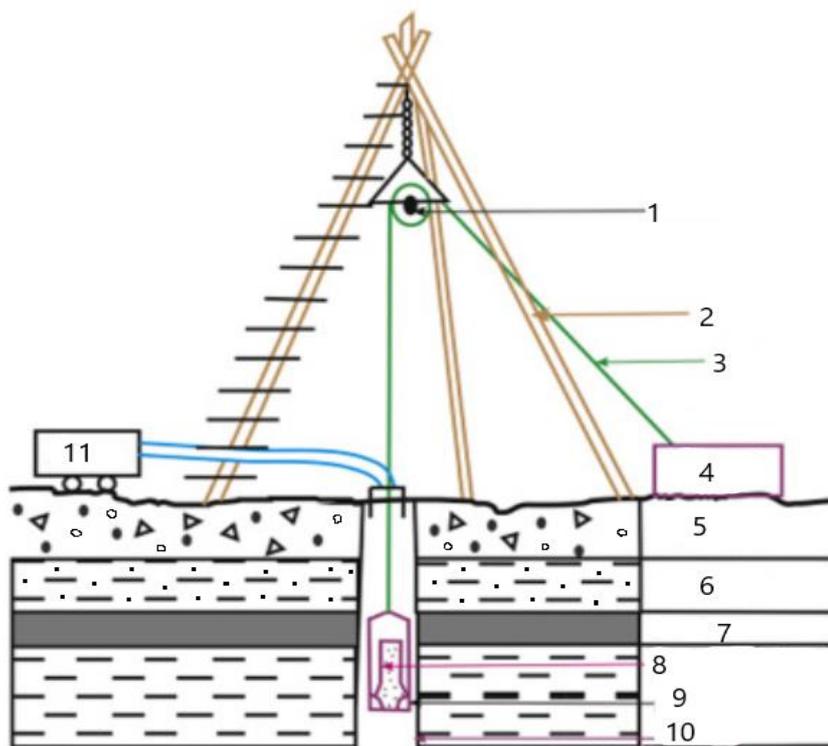


Рисунок 3.2.3 – Схема бурения скважин ударно-канатным методом

1 – колесо, 2 – тренога, 3 – кабель, 4 – блок питания для лебедки, 5 – верхнее мягкое покрытие, 6 – глинистый песчаник, 7 – угольный слой, 8 – сбор образцов (разрушенный грунт), 9 – снаряд для разрушения, 10 – обсадные трубы, 11 – насос

Как и у всех других методов бурения скважин, у ударно-канатного метода тоже присутствуют свои достоинства и недостатки, данные предоставлены на таблице 3.2

Таблица – 3.2 Плюсы и минусы ударно-канатного метода бурения скважин

Достоинства	Недостатки
Экономически выгодна	Долгий процесс бурения скважин
Простота в использовании	Невозможность работы в сильно сыпучих и песчаных грунтах
Нет необходимости в глинистых и других растворах	
Подходит для широкого спектра разных грунтов	
Возможность провести контроль над разрушенными слоями земной коры	
Возможность самостоятельно изготовить буровую установку	
Не нуждается в дополнительных аппаратах	

Методом бурения скважин, который почти вытеснил бурение скважин ударным способом и в наши дни используется почти во всех сферах бурения и во многих проектах, имеет возможность бурения скважин на очень глубокие дистанции и относительно большие диаметры, который выделяется очень хорошей скоростью бурения является способ бурения скважин роторным методом. Простая схема системы роторного бурения представлена на рисунке 3.2.5 ниже.

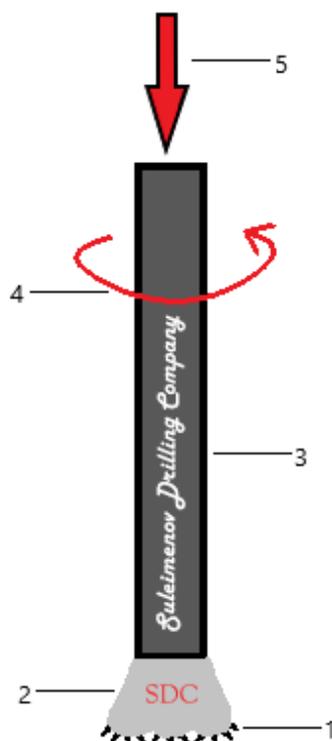


Рисунок 3.2.4 – Простой принцип работы роторного метода бурения скважин

1 – зубья породоразрушающего долота, 2 – долото, 3 – бурильная труба, 4 – крутящий момент подаваемый ротором, 5 – толчок, нагрузка вышестоящих бурильных труб

Для роторного бурения скважин требуется двигательная система для вращения самого долота и бурительных труб (колонн), если небольшая роторная вышка установлена на транспортном средстве, то в качестве двигательной системы используется двигатель внутреннего сгорания самого транспортного средства. Если же роторное бурение установлено на рамной вышке, то в качестве двигателя используются генераторы или электродвигатели. Полный процесс бурения скважин роторным методом обычно состоит всего из нескольких частей. Первое, горные породы разрушаются буровым долотом, второе, разрушенные грунты с помощью глинистых растворов выходят на поверхность земли и третье, пробуренная скважина проходит процесс глинизации, то есть, за счет глинистого раствора

создается глинистая корка и опускается обсадные трубы. Между вторым и третьими процессами, есть возможность проведения геофизических каротажных работ, для получения дополнительной информации о различных физических, химических и механических свойствах слоев земной коры.

В зависимости от используемого двигателя, скорость оборотов вращения бурового долота в минуту может варьироваться от 40 об/мин до 130 об/мин. Благодаря быстровращающемуся буровой колонне, долоте и массе который создается из-за выше соединённых буровых труб, буровой процесс проходит быстро и дает возможность бурить твердые горные породы высокой категории буримости и скальные грунты. С помощью глинистых и других буровых растворов, возможность сохранить долото в допустимой температуре является возможным, но, сам глинистый раствор тоже может стать одним из недостатков данного метода бурения скважин, так как в более северных регионах в зимние периоды провести роторное бурение может стать почти невозможной задачей, из-за того, что раствор быстро замерзает. На таблице 3.3 представлены сильные и слабые стороны бурения скважин роторным методом.

Таблица – 3.3 Достоинства и недостатки бурения скважин роторным способом

Плюсы	Минусы
Скорость бурения	Для очистки скважины необходимо обеспечить промывку скважины
Минимальное количество шума	Сравнительно высокая цена
Высокая производительность по сравнению с ударным методом	Сложно работать в зимний период
Возможность бурения скважин достаточно большого диаметра до 2 м	Для непрерывного процесса бурения требуются дополнительные техники
Возможность бурения твердых и скальных грунтов	Эффективность зависит от мощности двигателя и ротора
Возможность бурить скважины большой вертикальной глубины	

Схема роторной буровой установки представлен на рисунке 3.2.6 ниже.

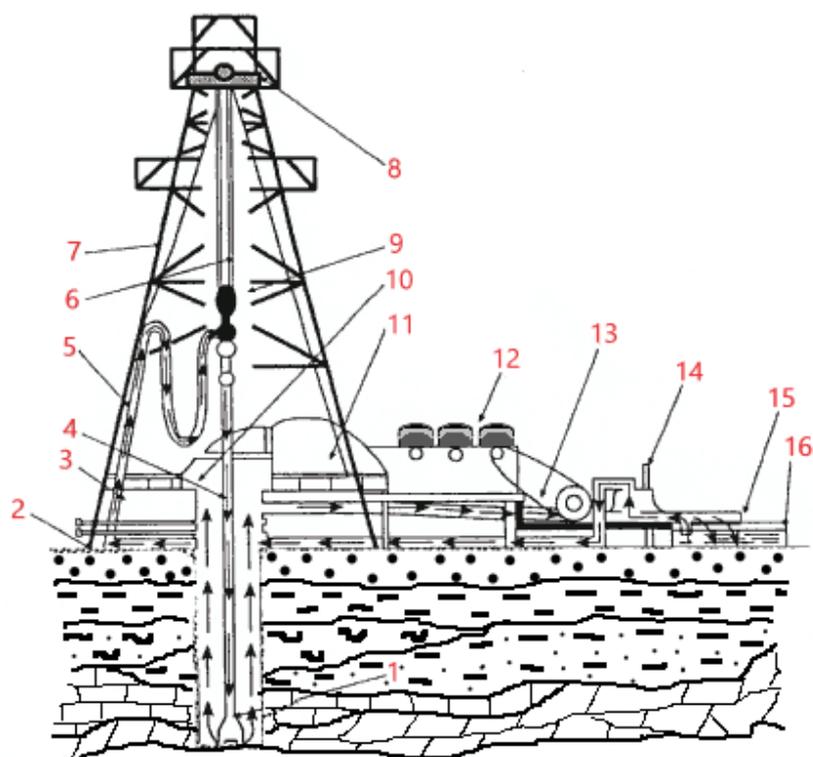


Рисунок 3.2.5 – Схема роторной буровой установки

1 – долото, 2 – структура, 3 – напорная труба, 4 – буровая колонна, 5 – вращающийся шланг, 6 – буровая линия, 7 – буровая вышка, 8 – кронблок, 9 – передвигающийся блок, 10 – поворотный стол, 11 – буровая лебедка, 12 – двигатели, 13 – линии потока бурового раствора, 14 – шламонасос, 15 – вибросито, 16 – грязевая яма, стрелки указывают направление течения бурового раствора

Последний метод механического вращательного бурения скважин, принцип работы которого заключается в том, что пробуренные грунты, собираются в форме цилиндра внутри самой буровой трубы в виде керна. Буровая труба в данном случае выступает не только как соединитель коронки и двигательного аппарата, нагрузкой на коронку или трубой для доставки буровых растворов для промывки скважины, но и кернахранилищем. Коронка колонковой трубы является одним из важных его частей, так как именно этот элемент первым контактирует и способствует разрушению горных пород и различных грунтов. Широко варьируется виды разных коронок для колонковых труб, подбираются они в связи с каким видом грунта предстоит контактировать и разрушать. Разрушенные грунты собираются до определенной длины внутри колонковых труб в цилиндрической форме, один из самых лучших преимуществ данного метода в том, что керны собираются и сохраняются в своей первостепенной форме и в не разрушенном виде. Такие керны сохраняют свои текстурно-структурные характеристики, физико-химические и механические свойства и свой состав. Проведя лабораторные исследования таких кернов есть возможность

заполучить первостепенные, не измененные и конкретные данные о глубоких слоях земной коры. В колонковом способе бурения скважин при разрушении скальных грунтов и твердых горных пород высокой категории буримости тоже используется различные буровые и промывочные виды жидкостей, для облегчения процесса бурения используются специальные виды коронок для твердых грунтов или более модифицированные версии колонкового метода. Известные эти методы колонкового бурения скважин как двойные колонковые трубы и выделяются от обычных они тем, что эффективность работы намного выше, керны сохранены лучше, чем в обычных колоннах труб и показатель проходимости намного больше по сравнению с обычным колонковым методом. Схема колонкового бурения скважин и принцип ее работы представлены ниже на рисунке 3.2.7.

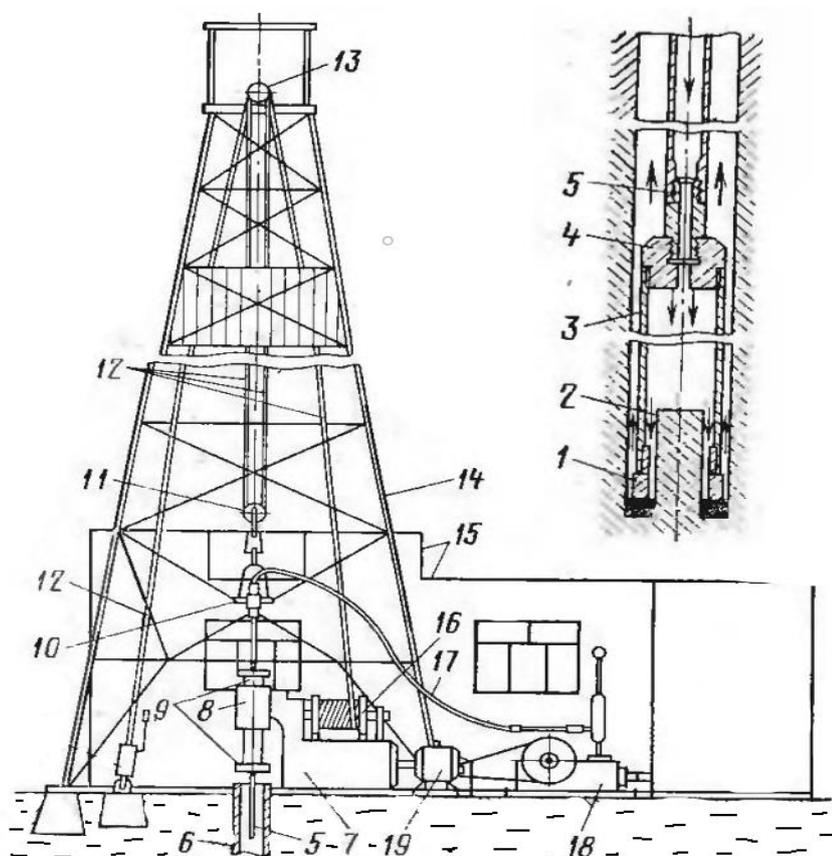


Рисунок 3.2.6 – Схема принципа работы колонкового способа бурения скважин

1 – коронка; 2 – керн; 3 – колонковая труба; 4 – переходник с колонковой на бурильную трубу; 5 – колонна бурильных труб; направляющая труба; 7 – буровой станок; 8 – вращатель; 9 – зажимные патроны; 10 – вертлюг; 11 – талевый блок; 12 – талевый канат; 13 – кронблок; 14 – ноги буровой вышки; 15 – буровое здание; 16 – лебедка станка; 17 – нагнетательный шланг; 18 – буровой насос; 19 – электродвигатели для станка и насоса

Область применения колонкового бурения скважин очень широк, варьируется от геологических разведок на разные виды полезных

ископаемых, геофизических исследований скважин методом ГИС (каротаж), для бурения скважин в разведочных целях и при бурении на воду. Используя промывочные жидкости, различные растворы для поддержания коронки на определенной температуре, используя правильные колонковые трубы корректного диаметра и правильно выбранных коронок можно пробурить скважины на довольно глубокие расстояния. Глубина скважины может достигнуть до 1000-1100 метров, диаметр может варьироваться от 10 до 25 см. Вышеизложенный тип бурения скважин, обычные колонковые трубы, используются чаще по сравнению с его модифицированными версиями. Применяются они чаще всего при бурении скважин на воду и отличаются от его модифицированных двойных колонковых труб более простой структурой. Данный метод бурения скважин в некоторых случаях используется с другими способами вращательного бурения или ударного бурения скважин. Например, если во внутренних слоях земли встречаются сильно сыпучие грунты, пески, мелко каменистые породы, галечники или гравии, которых задерживать представляется почти невозможным при колонковом методе, то есть возможность использовать ударный метод бурения. Ударно-канатным методом используя снаряды или желонки предоставляется возможным разрушать и доставить на поверхность те сыпучие и неплотные грунты, которых затруднительно делать колонковым методом. Ударно-канатный способ бурения в этом случае займет подольше времени, но эффективности у данного метода при работе с галечниками и сыпучими грунтами, по сравнению с колонковым способом намного выше. Ниже на таблице 3.4 представлены плюсы и минусы применения колонкового метода бурения скважин [12].

Таблица – 3.4 Достоинства и недостатки применения колонкового метода бурения скважин

Достоинства	Недостатки
Скорость бурения, благодаря не разрушению, а разрезу горных пород по радиусу	Невозможность работы с рыхлыми, сыпучими грунтами и галечниками
Высокая продуктивность	Падение скорости проходки по скальным породам
Способность бурить скважины глубже 100 метров	Необходимость использования долота для бурения валун
Низкая себестоимость	
Мобильность, благодаря транспортным средствам на которых установлен данный тип бурения	
Целый и сохраненный керн	
Возможность анализировать подземные слои земли	
Возможность провести по пробуренным скважинам ГИС каротажные работы	

Колонковый способ бурения скважин имеет более модифицированные виды, которые позволяют улучшить вышеизложенные достоинства данного метода в разы, особенно улучшить показатели получения и сохранности керна. Двойные колонковые трубы, принцип работы почти тот же самый, разница заключается в том, что двойные колонковые трубы имеют внутреннюю и наружную трубу, что позволяет сильно повысить качества сохранности вырезанного по радиусу образца. Улучшенные характеристики позволяют двойным колонковым методам увеличить в разных геолого-технических условиях углубление за рейс и повышать выход керна в разы. Внутри двойные колонковые трубы распределяются на три подтипа.

Первый тип, двойные колонковые трубы с не вращающейся внутренней и вращающейся наружной трубами. Эти типы двойных колонковых труб предназначены для бурения горных пород категории буримости от 8 до 12 с трещиноватостью и слаботрещиноватостью. Используются буровые растворы и промывочные глинистые жидкости для поддержания коронки в допустимой температуре и для промывки разрушенных частиц горных пород. Эти типы двойных колонковых труб могут выпускаться в зависимости от условия бурения и типа грунтов, которых предстоит пробурить, с не вращающейся и вращающейся внутренними трубами. Известны эти типы двойных колонковых труб как, ТДН (Труба Двойная Не вращающаяся кернаприменная труба) и ТДВ (Труба Двойная Вращающаяся кернаприемная труба) выпускаются оба вида в двух диаметрах 59 и 76 мм.

Второй тип, двойные колонковые трубы с вращающейся наружной и внутренними трубами. Эти типы двойных колонковых труб применяется более широко по сравнению с первым, так как работает с горными породами монолитного вида со слабой трещиной категория буримости у которых варьируется от 5 до 12. Трубы данного типа выпускаются точно также, как и у первого типа в диаметрах 59 и 76 мм, и при бурении этими трубами применяется твердосплавные и алмазные коронки с использованием промывки скважины.

Третий тип, эти виды двойных колонковых труб в зависимости от ситуации могут быть использованы как вместо первого, так и вместо второго типа. Комбинированный двойной колонковый снаряд может быть использован при бурении горных пород разного типа, например, при работе с горными породами с крупными трещинами и быстро размываемых горных пород категория буримости у которых варьируется от 5 до 10. Используется при бурении данным типом глинистые растворы.

Существуют и другие виды двойных колонковых труб, которые применяются именно в определенных условиях и хорошо справляются со своей задачей, к ним можно отнести двойные колонковые трубы типа УТ, 0 и других. Двойные колонковые трубы типа УТ очень хорошо справляются с

слаботрещиноватыми горными породами и грунтами, категория буримости у которых варьируется от 6 до 11. Двойные колонковые трубы типа 0 применяются в тех областях где горные породы или подземные слои земли очень сильно разрушены и деформированы, где распространена слоистая перемешивающаяся разная твердость горных пород и грунтов, категория буримости у которых изменяется от 7 до 12. Трубы типа 0 при применении используют глинистые растворы и различные жидкости для промывки скважины, для поддержания коронки в оптимальной температуре. Вышеперечисленные первые несколько типов двойных колонковых труб являются основными типами данного метода. Применение двойных колонковых труб представлено ниже на рисунке 3.2.9.

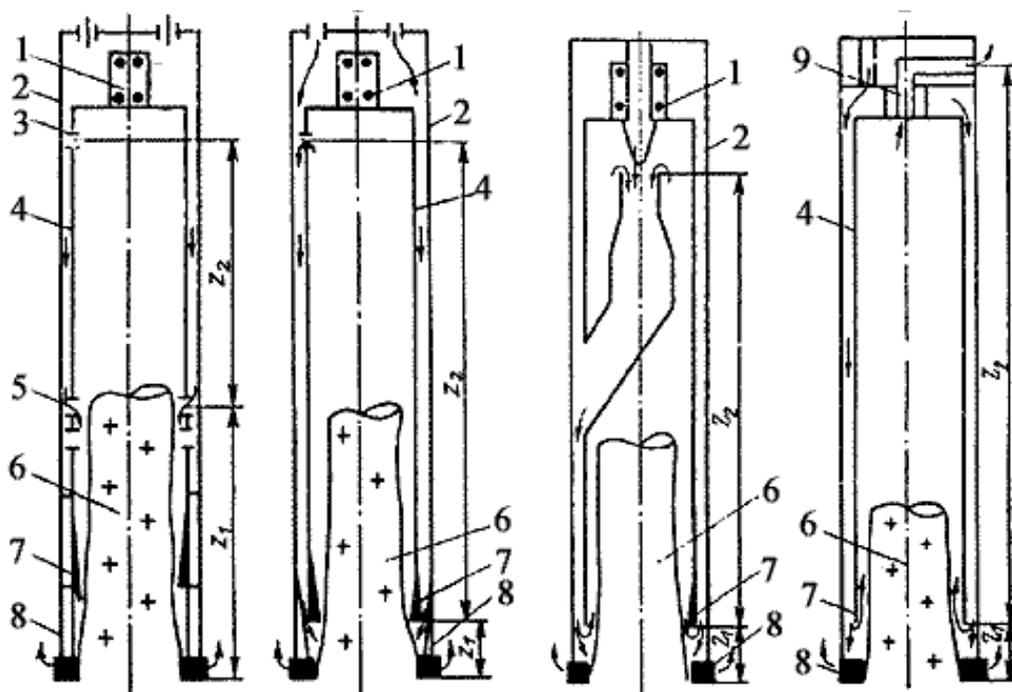


Рисунок 3.2.7 – Схема работы двойных колонковых труб

1 – узел подшипника; 2 – внешняя труба; 3 – отверстие для слива; 4 – внутренняя труба; 5 – отверстие для прохода промывочной жидкости; 6 – керн; 7 – устройства для рванья керна; 8 – коронка; 9 – переходник верхний

Из вышеперечисленных видов бурения скважин для применения на Промежуточном участке месторождения Коктенколь было выбрано метод двойных колонковых труб с не вращающейся внутренней трубой. Характеристика двойных колонковых труб со вращающейся и не вращающейся внутренними трубами описаны ниже на таблице 3.5.

Таблица – 3.5 Сравнение двойных колонковых труб с вращающейся и не вращающейся внутренними трубами

ДКТ-ВТ	ДКТ-НТ
Используется при бурении монолитных горных пород средней твердости и трещиноватых горных пород	Применяются при бурении и отборе керн в геологический сложных условиях твердых, рыхлых горных пород и переслаивающихся горных пород различной твердости
Есть вероятность самозаклинивания керн	Низкая вероятность самозаклинивания
Увеличенный проход за рейс	Увеличенный проход керн за рейс
Есть возможность применять промывочные жидкости	Повышенный выход керн
Повышенный выход керн	Есть возможность применения промывочных жидкостей

Месторождению Коктенколь характерна сложная литология, молибден вольфрамовые оруденения в виде прожилков и разные глубины залегания полезных ископаемых, учитывая эти и другие факторы наиболее эффективным методом бурения скважин на Промежуточном участке было выбрано метод двойных колонковых труб с не вращающейся внутренней трубой. Для прохождения первых несколько десятков метров поверхности земли на высокой скорости можно применять шнековый метод бурения, для бурения горных пород очень высокой категории буримости и грунтов высокой твердости следует использовать буровое долото. Рекомендуются применять, для бурения скважин на Промежуточном участке двойные колонковые скважины с не вращающейся внутренней трубой типа Т2 76 «TESCO S. A.» Испания или 86Т6 «Atlas Copco» Швеция.

После окончания процесса бурения скважин на Промежуточном участке для добычи полезных ископаемых из недр земли через пробуренные скважины наиболее оптимальным решением будет использование метода подземного скважинного выщелачивания. Данный метод очень распространен, применяется в основном в урановых месторождениях, но при правильном подборе химических растворителей данный метод тоже рекомендует себя с эффективной стороны. Принцип работы несложный, химический растворитель под большим давлением направляется в недр земли к вольфрам молибденовым оруденениям, твердые полезные ископаемые вступая в реакцию с выщелачивающим раствором переходят из твердого состояния в жидкую состоянию. После данного процесса, с помощью насосов полезные ископаемые Промежуточного участка выкачивают из недр земли в жидком состоянии. Компанией ТОО “Dala mining” было проделано большое количество работ по подбору наиболее эффективного химического растворителя (реагента) именно для

месторождении Коктенколь, для добычи полезных ископаемых методом ПСВ.

Вслед за первым процессом превращения полезных ископаемых из твердого агрегатного состояния в жидкую, начинается процесс выкачивания реагента, смешанного с полезными ископаемыми в жидкой фазе. Последующие шаги извлечения вольфрама из смешанного реагента производится в специальных для этого подготовленных объектах. На сегодняшний день существует несколько способов извлечения вольфрама из смешанного с полезными ископаемыми реагента. Многие из них проходят с использованием органических катионактивных веществ в разных температурах, который варьируется между 40-60 градусов Цельсия. Другие методы извлечения вольфрама из пропитанного химического раствора, проходят с применением в состав химического растворителя органического осадителя, после чего подкисляют раствор, весь процесс проходит в 20-27 градусах по Цельсию. В точно такой же температуре производится и третий способ извлечения вольфрама из полученного и предварительно подкисленного раствора, путем осаждения азотосодержащим катионактивным полиэлектролитом-полиэтиленполиамином.

Используя вышеперечисленные способы извлечения вольфрама из смешанного с полезными ископаемыми Промежуточного участка можно выделить вольфрам и другие полезные ископаемые без особой траты ресурсов, без нарушения природного ландшафта и земной поверхности, избежать вскрышных работ и привнесения в окружающую среду различных не природных агентов, которые могут превышать минимального уровня, которые подтверждены охраной окружающей среды и экологическим кодексом РК.

4 ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ДЛЯ ОСНОВЫ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ

4.1 Рентабельность эксплуатации вольфрамовых руд и других полезных ископаемых на Промежуточном участке месторождении Коктенколь

Геологические источники данных которые были использованы для подсчета запасов металлов и рудных запасов Промежуточного участка представлены ниже на таблице 4.

Таблица – 4 Основные геологические источники, использованные для подсчета запасов

Материалы		Геологические и структурные проекты
для подсчета запасов	для рудной геометризации	
Отчет по анализированным скважинам	Контурные: Природных типов руд вольфрама и карьера; Забалансовых и балансовых вольфрамовых руд и интервалов; Забалансовых и балансовых молибденовых сульфидных руд	Разрезы: Геологические разрезы по профилям; Геолого-структурные разрезы; Геолого-геохимические разрезы; Геохимические разрезы;
Результаты опробования разведочных выработок	Общие данные о скважинах	Геологическая карта Промежуточного участка и срезом горизонтов
Данные по влажности и объему массы руд	Разрезы по профилям	Планы горизонта содержания вольфрамового ангидрида и горных выработок
Средние содержания по сечениями полезных компонентов	Список проделанных горных выработок и расположении скважин	

Промежуточный участок месторождения Коктенколь выделяется залежаниями вольфрамовых и молибденовых руд, сульфидные молибденовые руды залегают ниже вольфрамовых руд. Посчитанные запасы именно сульфидных молибденовых руд всех трех участков месторождения Коктенколь в 80-х годов прошлого века были подтверждены и отправлены в Министерство СССР. На основании технико-экономического обоснования того времени было запланировано выполнять добычу полезных ископаемых молибденовых руд открытым карьерным способом вертикальной глубиной до 600 метров. Проведя добычу полезных ископаемых Промежуточного участка и остальных двух участков методом подземного скважинного выщелачивания, используя современные химические растворители возможно

добиться минимального привнесения в поверхностную среду различных агентов, которые бы могли принести вред экологии [13].

Скарно-грейзеновые руды и руды коры выветривания являются двумя разнообразиями вольфрамовых руд на основании и в пределах которых были проведены процессы оконтуривания и выделения вольфрамовых руд месторождении Коктенколь, Промежуточного участка. Смешанно-шеелитовые и глинистые типы руд вместе относятся к рудам коры выветривания. Смешанные и шеелитовые виды вместе создают вышперечисленный смешанно-шеелитовый тип руд коры выветривания. К вольфрамовым рудам коры выветривания Промежуточного участка характерны и распространены на геохимико-минералогических зонах выветривания где они отличаются и проектируются по полученным материалам. В частности, было перечислено выше, что шеелитовые, глинистые и смешанные сорта руд относятся к вольфрамовым рудам коры выветривания, каждому из этих составляющих характерна своя определенная зона развития каждого из руд. Дезинтегрированная зона горных пород и другая зона где очень широко распространена группа минералов силикатного класса, то есть гидрослюд, на этих зонах ярко выделяется широкое развитие тип сорт относящихся к шеелитовым типам. Бейделлит-монтмориллонитовые подзоны, которые на фоне остальных зон и подзон выделяется самым малым размером мощности, отделяется от других более развитыми сортами смешанного типа руд, смешанный сорт и шеелитовый сорт вместе создают одного из природных типов руд вольфрамового коры выветривания, смешанно-шеелитового. Отличаются они между собой тем, что как было перечислено выше, встречаются руды, которые были развиты на зонах дезинтеграции. Галлуазит-монтмориллонитовая подзона, каолин-охристовая зона, образования на коре переотложенные, отложения кайнозойского времени, а именно неогеновые отложения и в диапазоне четвертичного отложения широко развиты руды, которые вместе с смешанно-шеелитовыми типами руд составляют руды коры выветривания, а именно глинистый природный тип [14].

Данные о координатах скважин, пробуренных на Промежуточном участке в 80-х годах прошлого века, материалы о наклонности скважин, и информация об оценке продуктивности объекта, собранные в программу Microsoft Office Excel и растры под счётных параметров и чертежей прикрепленные в Micromine программу вместе составляют цифровую информационную базу месторождении Коктенколь участка Промежуточный. Цифровая информационная база месторождения Коктенколь Промежуточного участка состоит из данных около 1000 скважин, которые были пробурены начиная с 1956 года, когда месторождение было открыто Бедровым Г.И. и из каждого разведывательной работы проведенные на участке Промежуточный. Было обнаружено и скорректировано неисправности связанные с интервалами опробования, значениями азимута, углами наклона, с общей глубиной, инклинометрией и с опечатками в

программе Micromine.

Для моделирования рудных тел и вмещающих пород Промежуточного участка месторождения Коктенколь было использована программа Micromine, координаты и границы рудных тел и вмещающих пород было позаимствовано база данных который был подтвержден государственной комиссии по запасам полезных ископаемых СССР. При процесса моделирования с помощью программы Micromine для построения литологического строения Промежуточного участка было использовано данные касаето литологических границ участка, которые были получены при подсчете запасов месторождения в концах 90-го года прошлого столетия.

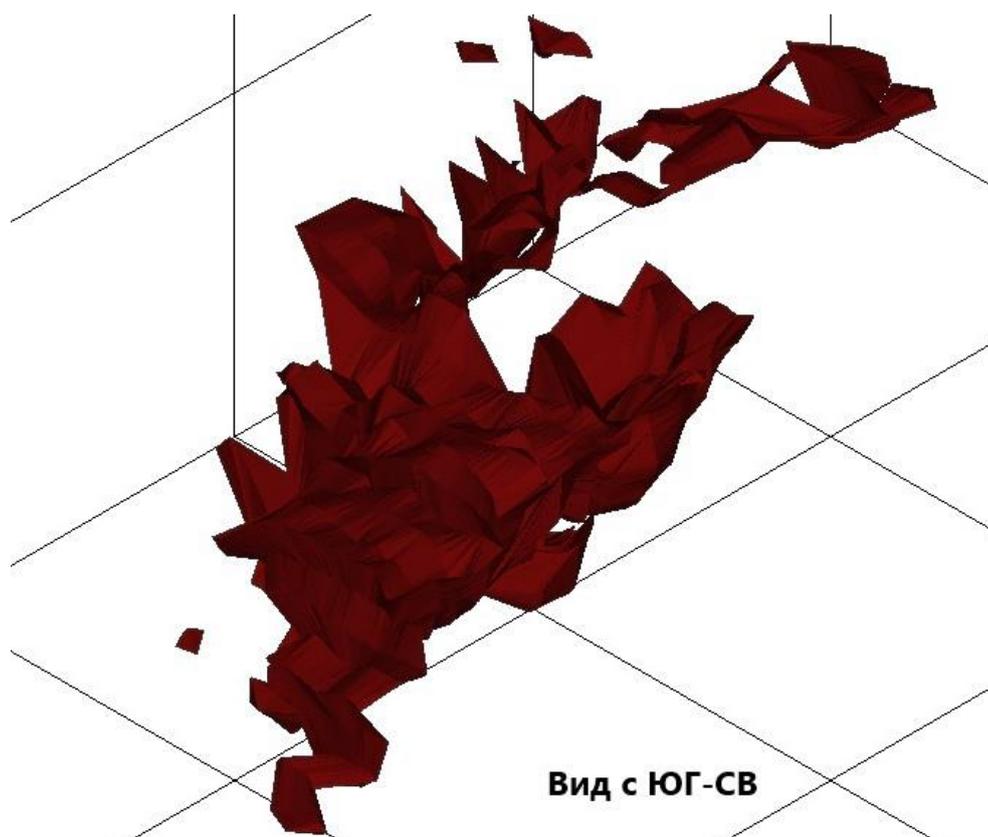


Рисунок 4 – Каркасная модель рудного объекта участка Промежуточный

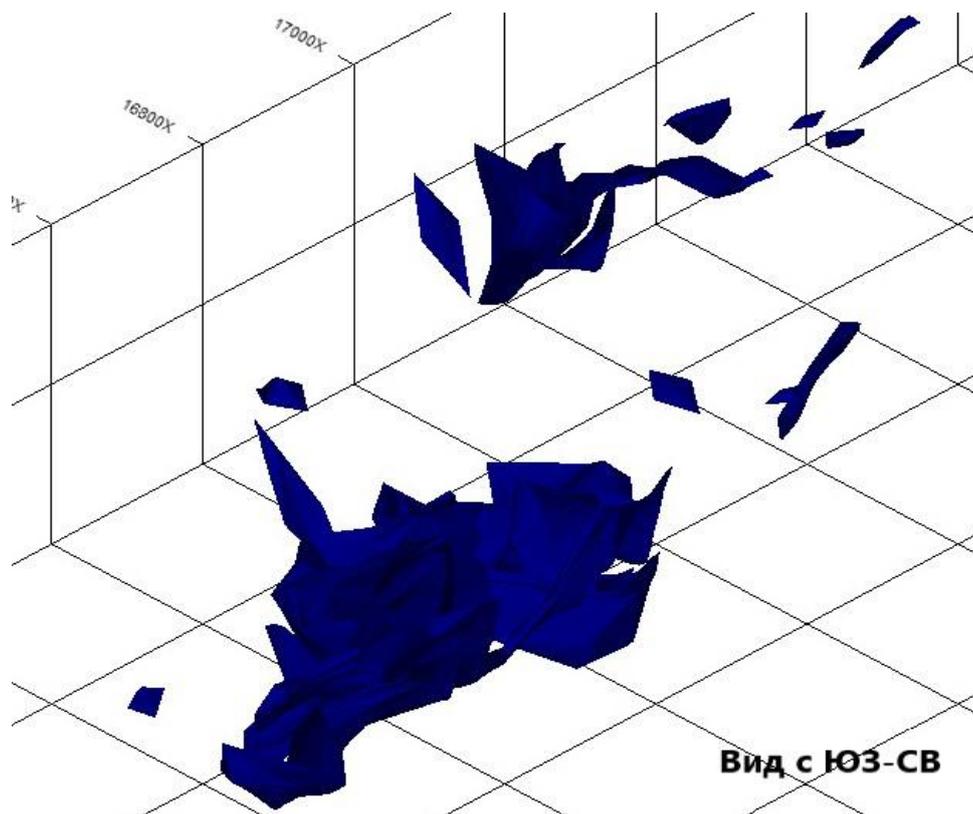


Рисунок 4.1 – Каркасная модель руд скарн-грейзеновых, участка Промежуточный

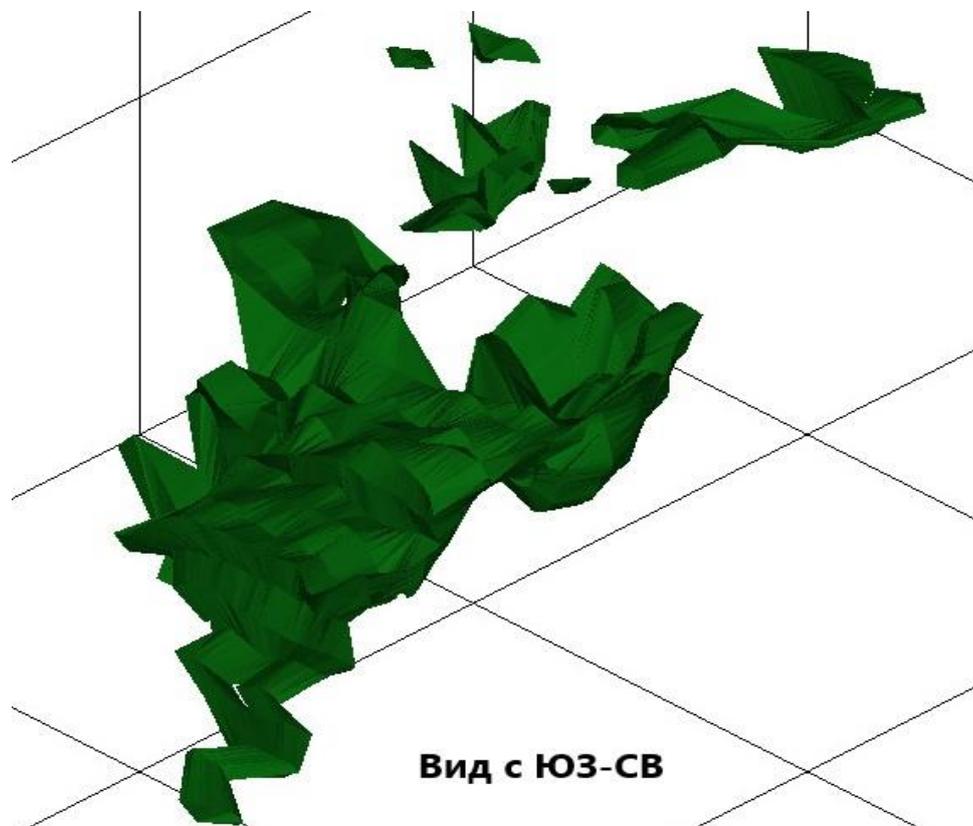


Рисунок 4.2 – Каркасная модель руды коры выветривания балансовых запасов участка Промежуточный

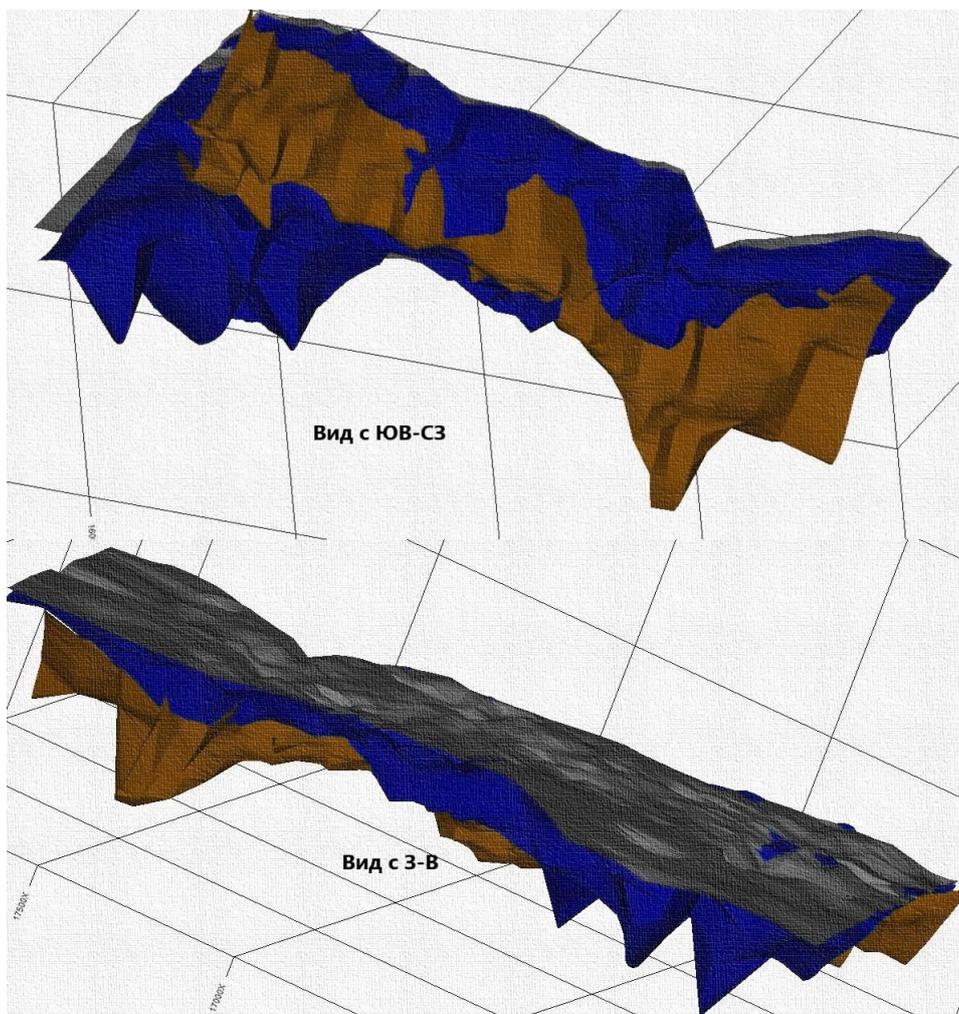


Рисунок 4.3 – Каркасные литологические модели участка Промежуточный

По завершении процесса построения каркасных моделей по геологическим объектам Промежуточного участка начинается процесс построения блоков внутри каркасных моделей. Объем блоков варьируется от размеров 25 метров в ширину, 25 метров в длину и 10 метров в глубину, в краевых частях размеры блоков уменьшаются до 5 метров в длину и ширину и 2 метра в глубину. Объемы блоков в метрах уменьшается по причине того, что рудные тела имеют не идеальную форму, в некоторых частях рудные тела выделяются большой мощностью, а в некоторых краевых местностях имеют малую мощность и неправильные маленькие формы.

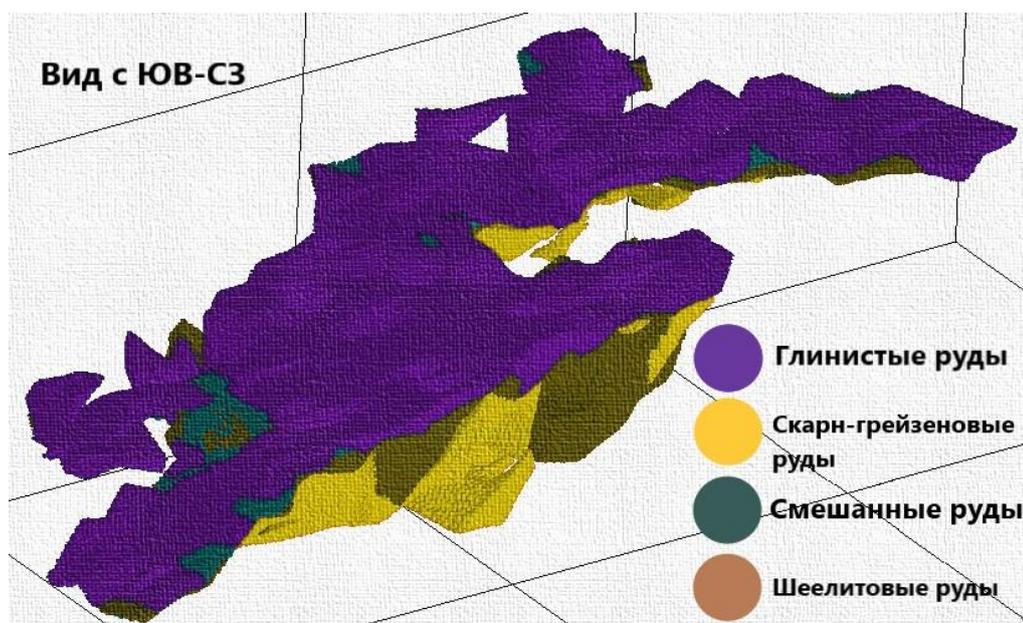


Рисунок 4.4 – Промежуточный участок блочные модели

Процесс интерполяции содержания вольфрамового ангидрида прошел при применении улучшенного геостатистического метода интерполяции кригинга. В процессе интерполяции содержания применялись методы, где все маленькие по сравнению с основным материнским блоком субблоки, которые имеют небольшие размеры, потому что возникает необходимость использования маленьких блоков с целью улучшения и увеличения показателя данных, этим субблокам были поданы одинаковые общесреднее содержание. В целях улучшения в процессе интерполяции безошибочности оценивания данных среднего содержания были использованы некоторые лимитирования, одним из которых является оценка блока хотя бы по одной выработке по одной пробой. Данные об информации объемного веса для отдельных типов руд Промежуточного участка представлен на таблице 4.1.

Таблица – 4.1 Данные об объемных весах для отдельных типов руд участка Промежуточный

Типы руд	Данные об объемных весах, в т/м ³
Глинистый тип руд	1.35 т/м ³
Смешанный тип руд	1.5 т/м ³
Шеелитовый тип руд	1.61 т/м ³
Скарн-грейзеновый тип руд	2.61 т/м ³

При подсчете металлов используется суммирование умноженного содержания металла и количества руды, таким образом получается результат количества металлов, при каждом отдельном блоке происходит оценивание содержания данных металлов, сложение блоков друг с другом и произведение блочного объема на вес объема руды определяет количество

руды участка Промежуточный.

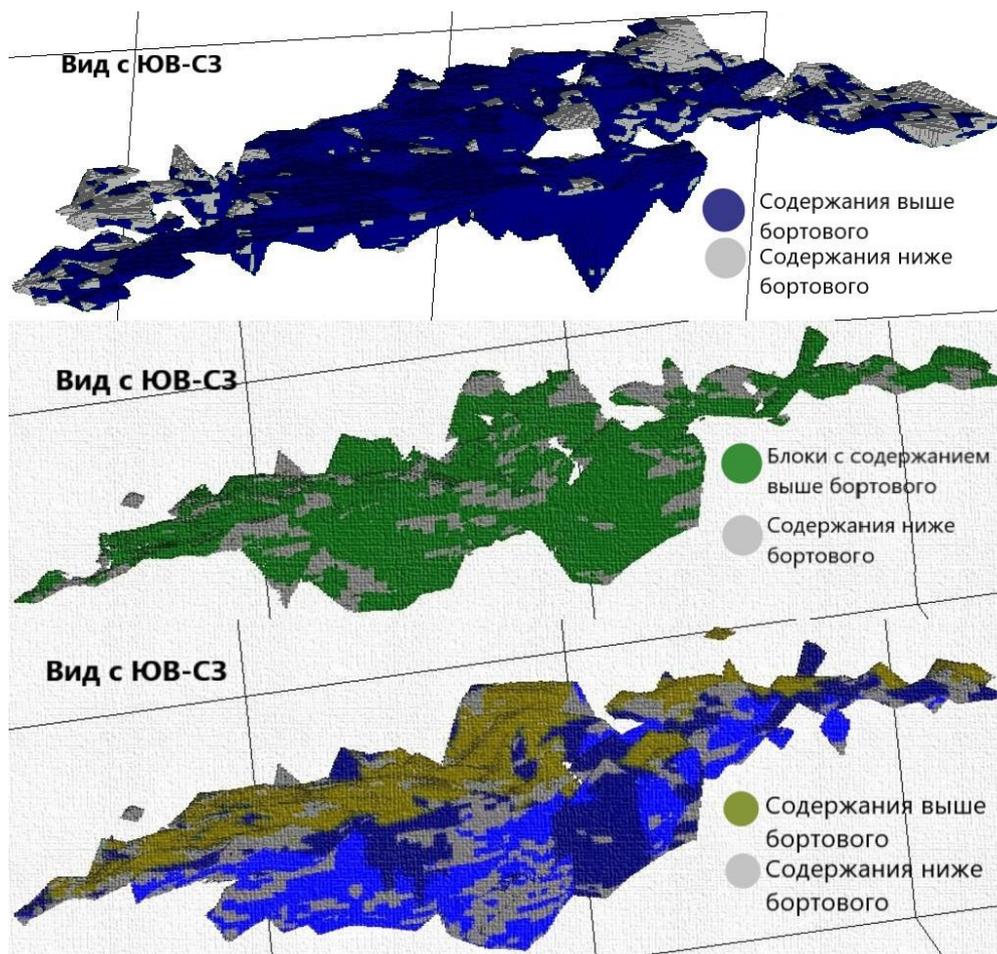


Рисунок 4.5 – Блочные модели глинистых руд, шеелитовых руд и смешанных руд (Сверху вниз)

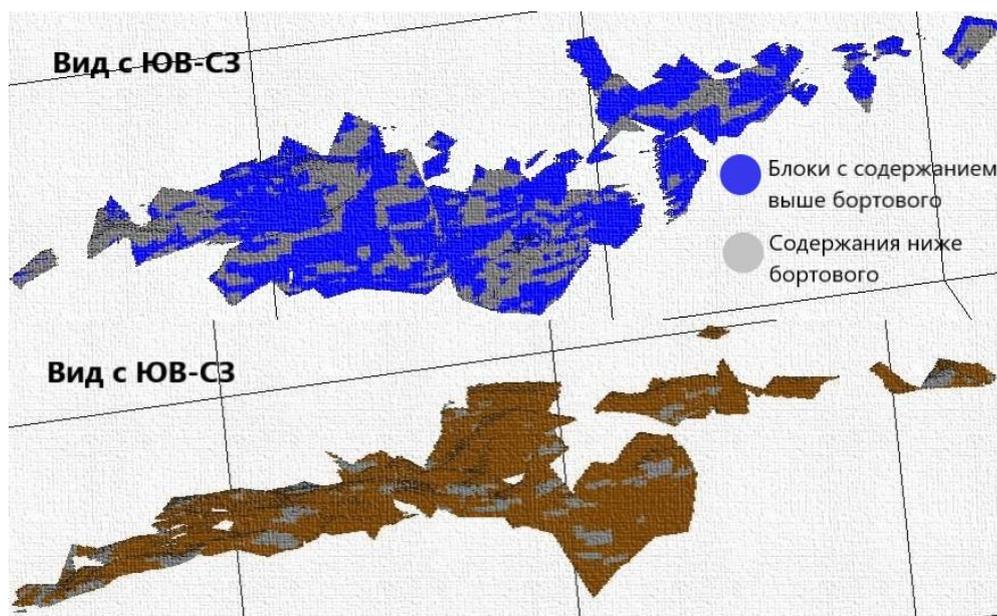


Рисунок 4.6 – Блочные модели скарн-грейзеновых руд и все типы балансовых руд

Построение транспортных средств для космических, воздушных, подводных и наземных линий, для построения зданий и небоскребов и для поддержания полноценной жизни в целом используются большое количество полезных ископаемых, следовательно, год за годом спросы на них только растут, вместе с благородными и цветными металлами наблюдается рост в употреблении редкоземельных и редких металлов, все эти факторы приводят к сильной конкуренции и общему интегрированию, соединению разных государств с целью бизнес-партнерства в сфере полезных ископаемых.

По своим запасам различных полезных ископаемых Казахстан среди остальных других государств выделяется большим количеством минеральных ресурсов, богатых и насыщенных недр. В центральном Казахстане находится около 80% всех запасов вольфрамового ангидрида и более 60% молибденовых запасов. По вольфрамовым запасам Казахстан находится на первом месте среди всех других государств и четвертое место по запасам молибдена. Большинство из которых сосредоточены на участке Промежуточный Коктенкольского месторождения, Жаур, Кайракты Верхний и Северный Катпар. Пониженные содержания полезных элементов и компонентов и невысокие качества руд являются основными причинами того, что полезные ископаемые Промежуточного участка месторождения Коктенколь временно не разрабатываются.

Молибден-медно-порфиновые, молибден-урановые и штокверковые вольфраммолибденовые геологические типы месторождения являются представителями сырьевой и минеральной базы молибденовых полезных ископаемых. Другим представителем минеральной и сырьевой базы молибдена являются молибден-вольфрамовые и молибденовые месторождения, к ним можно отнести вышеизложенное месторождение Коктенколь и молибденовое месторождение Шалгия.

Добыча полезных ископаемых на месторождении Коктенколь относится к одним из самых значительных и рентабельных проектов. Реализуя процесс разработки вольфраммолибденового месторождения появляется возможность привлечения иностранных инвесторов в страну, интегрировать в сферу добычи полезных ископаемых новые высокотехнологичные аппаратуры и современные технологии, появится возможность привлечения иностранных высококвалифицированных специалистов при добыче полезных ископаемых для обмена с опытами и знаниями в поиске и добыче вольфраммолибденовых и других полезных ископаемых.

Одним из положительных сторон добычи вольфрамовых руд на участке Промежуточный, это то, что по слоям молибден-сульфидные руды находятся ниже вольфрамовых руд, то есть при разработке первым начнется процесс добычи вольфрамовых руд, затем молибден-сульфидные руды. Хорошая изученность различных руд природных типов дает возможность построения проведения общего потока производственных процессов на Промежуточном

участке, а с использованием новейших современных технологий появляется возможность быстрого проведения нужных процессов переработки, обогащения и добычи полезных ископаемых на участке Промежуточный.

На сегодняшний день наблюдается рост спроса на редкие и редкоземельные металлы, а особенно на вольфрам и молибден, этот факт является одним из самых фундаментальных для старта процесса разработки месторождения Коктенколь. Применение этих полезных ископаемых растет год за годом в различных и новых сферах. Таким образом, производство вольфрамовых руд на месторождении Коктенколь участка Промежуточный представляется перспективным и с экономической точки зрения выгодным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам изучения и проведенных исследований участка Промежуточный месторождения Коктенколь были сделаны следующие выводы:

Промежуточный участок состоит из двух разных природных разновидностей: скарн-грейзеновые руды и руды коры выветривания. Глинистые, шеелитовые и смешанные сорт руд различаются друг от друга по вещественным составам, вместе они создают руды коры выветривания. Шеелитовые оруденения в скарновых прожилках штокверкового вида, которые выделяются в терригенно-карбонатных слоях Промежуточного участка создают скарн-грейзеновые руды.

Для бурения скважин на Промежуточном участке месторождения Коктенколь рекомендуется использовать современные модифицированные типы двойных колонковых труб с не вращающейся внутренней трубой типа Т2 76 «TESCO S. A.» Испания или 86Т6 «Atlas Copco» Швеция. Применение данных типов буровых технологий поможет увеличить скорость бурения и улучшить качество самой буровой скважины.

Наиболее экологически чистым и эффективным методом для добычи полезных ископаемых из-под недр участка Промежуточный месторождения Коктенколь через пробуренные скважины является подземное скважинное выщелачивание. Для добычи полезных ископаемых на Промежуточном участке рекомендуется применять запатентованный технологический режим разработки от компании ТОО «Dala Mining» и в качестве химического растворителя предлагается использовать подобранный специально для данного участка особый растворитель.

Разработка месторождения Коктенколь позволило бы улучшить геолого-морфологические изученности центрального Казахстана, углублять опыт местных специалистов, зарекомендовать Казахстан как один из передовых в сфере металлургии и повлиять на экономику страны с положительной стороны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1 Бедров Г.И. «Основные геолого-структурные особенности редкометального месторождения в Центральном Казахстане». Фонды ЦКПГО, 1960.

2 Сулейменов Б.Т., Кембаев М.К. «Сатпаевские чтения» - «Эффективный метод бурения скважин на Промежуточном участке, месторождении Коктенколь». 2022.

3 Сулейменов Б.Т., Кембаев М.К. «Сатпаевские чтения» - «Геологические особенности строения месторождения Коктенколь». 2021.

4 Гайдина В.И., Кравченко Т.Е. Некоторые особенности вещественного состава вольфрамоносной коры выветривания Коктенкольского месторождения. Технологическая оценка минерального сырья. - Алма-Ата. 1981.

5 Исаева Л.Д., Абилханова И.Т. Выделение штокверковых зон по результатам магниторазведочных работ на месторождении Коктенколь, Байбатша А.Б. Модели месторождений цветных металлов. – Алматы: Асыл кітап, 2012. – 448 с.

6 Букуров Г.С., Козловская З.А. Рудоносность коры выветривания на одном из вольфрам-молибденовых месторождений Центрального Казахстана. Известия АН КазССР, серия Геология - №5, 1981, Инженерная геология месторождений полезных ископаемых с основами геоинформатики/А.Б.Байбатша. Монография. Алматы: Ғылым, 2003 – 320 с.

7 Щерба Г.Н., Лаумуллин Т.М., Кудряшев А.В. и др. Геолого-генетические модели главных типов эндогенных редкометальных месторождений Казахстана// Генетические модели эндогенных рудных формаций. – Новосибирск: Наука, 1983, Байбатша А.Б. Модели месторождений благородных металлов. Алматы: Асыл кітап, 2014. 452 с.

8 Иванов О.В., Бекжанов Г.Р., Пушко Е.П. и др. Коры выветривания Казахстана и их рудоносность. Условия формирования коры выветривания и минералогия месторождений. Москва: Наука. – 1983.

9 Щерба Г.Н., Кудряшов А.В., Сенчило Н.П. Редкометальное оруденение Казахстана. Алма-Ата, Наука, 1988.

10 Булдаков И.В., Рафальсон М.Б. Вольфрамоносность коры выветривания месторождения Коктенколь, Промежуточный. Издательство: Санкт-Петербургского университета, 1997.

11 Букуров Г.С., Козадоева Р.П. Об агрегативных формах нахождения вольфрама в вольфрамоносных глинах коры выветривания (Центральный Казахстан). Москва: Наука, 1983.

12 Воздвиженский Б.И., Волков А.С., Волков С.А. Колонковое бурение. Москва, Недра, 1982. 307 с.

13 Мазуров А.К. Условия формирования вольфрамовых руд в коре выветривания одного из вольфрам-молибденового месторождений

Центрального Казахстана. Коры выветривания и бокситы. Костанай: Тез. Докл. Всес. Совещ. 1981.

14 Мазуров А.К. особенности вольфрамовых руд коры выветривания месторождения Промежуточное (Центральный Казахстан). Караганда: Тез. Докл. Второй Республиканской школы молодых ученых и специалистов геологов. 1982.

15 Байбатша А.Б. Основы геологии (геологические дисциплины). Учебник. ISBN 978-601-228-918-3. Алматы: ҚазҰТЗУ, 2016. – 744 с.

16 Байбатша А.Б. Минералогия хвостов Жезказганской обогатительной фабрики. Алматы: Асыл кітап, 2018. – 160 с.

17 Байбатша А.Б. Инновационные технологии прогноза полезных ископаемых. Алматы: Асыл кітап, 2018. – 524 с.

18 Байбатша А.Б. Геология месторождений полезных ископаемых. Учебник. Алматы: КазННТУ, 2019. – 432 с.

19 Байбатша А.Б. Общая геология: учебное пособие. Алматы: КазНТУ, 2015. – 483 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
УНИВЕРСИТЕТ САТПАЕВ

РЕЦЕНЗИЯ

На магистерскую диссертацию

Магистрант: Сулейменов Бауыржан Талгатулы

Специальность: «7М07206 Геология и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»

Тема магистерской диссертаций: «Геолого-морфологические особенности и 3D модели рудных тел и вмещающих пород Промежуточного участка месторождения Коктенколь»

Текст рецензии:

Рецензируемая магистерская диссертация описывает месторождение Коктенколь участок Промежуточный ее геологические и морфологические особенности, цифровые 3D модели рудных тел и вмещающих пород, оптимальный и наиболее эффективный способ бурения скважин на участке, добыча полезных ископаемых в жидком виде через пробуренные скважины с помощью эффективных химических растворов используя метод подземного скважинного выщелачивания. В диссертационной работе используются цифровые карты, рисунки высокого качества, таблицы, 3D модели рудных тел и вмещающих пород, цифровые данные об описанном способе бурения скважин и данные о химическом растворителе для добычи полезных ископаемых доказывається сложность литологии месторождения Коктенколь.

Стиль и язык изложения в магистерской диссертации Сулейменова Б.Т. соответствует требованиям, предъявляемым к квалифицированным работам магистрантов.

Выводы исследования в целом можно считать обоснованными. Магистрант демонстрирует сформированные профессиональные знания, умения и навыки по направлению «Геология и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»

В диссертационной работе присутствует последовательная связь и составлен из фактических данных. Все требования к ссылкам использованных литератур сделаны правильно. Требования к магистерской диссертации соблюдены правильно и может быть допущен к защите.

Примечания к магистерской диссертации:

В диссертационной работе особых примечаний не было обнаружено.

ОЦЕНКА:

Магистерская диссертация: «Геолого-морфологические особенности и 3D модели рудных тел и вмещающих пород Промежуточного участка месторождения Коктенколь» магистрант Сулейменов Б. Т. залуживает оценку «95 / A+»

(оценки по балльно-рейтинговой системе (%))

Рецензент:  /Баратов Рефат Талхатжанович/ (подпись/ Ф.И.О)

Занимаемая должность:

Старший научный сотрудник Института геологических наук имени К.И. Сатпаева, Ph.D.

«25» 05 2022 г.

Ф КазНИТУ 706-17. Рецензия



**Отзыв
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

На магистерскую диссертацию
Сулейменова Бауыржана Талгатұлы

7M07206 – Геология и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

На тему: «Геолого-морфологические особенности и 3D модели рудных тел и вмещающих пород Промежуточного участка месторождения Коктенколь»

Основной целью магистерской диссертационной работы является изучение и исследование строения, закономерного распределения отдельных природных вольфрамовых руд Промежуточного участка месторождения Коктенколь, построение 3D моделей рудных тел и вмещающих пород участка и выделение эффективного способа бурения скважин и химического растворителя для добычи полезных ископаемых на месторождении Коктенколь участка Промежуточный.

Магистерская диссертация состоит из четырех основных глав и соответствующих под глав. Во введении приведены актуальность исследования, представлена цель исследования и задачи для его решения, выделены объекты и предметы исследования, практическое значение и новизна работы.

В первой главе диссертации приводится общая краткая характеристика и сведения о районе месторождения, геолого-географические информации и геологическое строение. Во второй главе выделяется уже сведения и характеристики Промежуточного участка, описание продуктов коры выветривания, осадочных и вулканогенно-осадочных пород участка. В третьей главе описаны природные типы и вещественные составы руд участка и наиболее эффективный тип бурения скважин и вид химического раствора для добычи полезных ископаемых путем ПСВ на участке. В четвертой главе работы подробно описаны геологические использованные для основы подсчета запасов. Диссертация завершается заключением и списком использованных литератур.

В соответствии с требованиями к магистерским диссертациям в работе Сулейменова Б. Т. были выполнены следующие задачи:

- изучены особенности геологического строения вольфраммолибденового месторождения Коктенколь участка Промежуточный;
- определены строения и закономерности распределения отдельных природных вольфрамовых руд Промежуточного участка;
- построены 3D модели рудных тел и вмещающих пород Промежуточного участка;
- выделены эффективные методы бурения скважин и типы химического растворителя для добычи полезных ископаемых методом ПСВ на Промежуточном участке.

По результатам представленной диссертации, а также по итогам обучения в магистратуре можно сделать вывод о хорошем уровне подготовленности магистранта к самостоятельной исследовательской и аналитической работе. Данная проделанная работа выделяет магистранта Сулейменова Б. Т. как специалиста, владеющего широким набором навыков и компетенций. Уровень научной разработки достаточный и соответствует требованиям магистерских диссертаций, Сулейменов Б. Т. заслуживает присвоения академической степени магистра техники и технологии по специальности 7M07206 – Геология и разведка месторождений твердых полезных ископаемых.

Научный руководитель

Доктор PhD, сениор-лектор,
Кафедры ГСПиРМПИ

 Кембаев М. К.

«01» Июня 2022 г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Сулейменов Бауыржан Талгатович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Магистерская диссертация

Название работы: Геолого-морфологические особенности и 3D модели рудных тел и вмещающих пород Промежуточного участка месторождения Коктенколь

Научный руководитель: Максат Кембаев

Коэффициент Подобия 1: 4

Коэффициент Подобия 2: 2.8

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование: **Заимствования добросовестные, плагиата не обнаружено**

Дата 17.06.2022

Заведующий кафедрой

 Бекботаева А.А.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Сулейменов Бауыржан Талгатович

Название: Геолого-морфологические особенности и 3D модели рудных тел и вмещающих пород Промежуточного участка месторождения Коктенколь

Координатор: Максат Кембаев

Коэффициент подобия 1: 4

Коэффициент подобия 2: 2.8 %

Коэффициент цитирования: 0,0 %

Замена букв: 0

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 аттестационной комиссией.

25.05.2022
Дата

Подпись научного руководителя



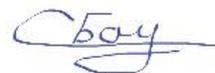
СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
ФИО Сулейменов Бауыржан Талгатулы

**Магистранта специальности «Геология и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»,
кафедры ГСПиРМПИ, Института Геологии и Нефтегазового дела им. К. Турысова
Казахского Национального Исследовательского Технического Университета им. К.И. Сатпаева**

№ по п/п	Наименование	Форма работы	Выходные данные	Объем	Соавторы
1	2	3	4	5	6
Публикация в научных журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки					
1	Геологические особенности строения месторождения Коктенколь	Статья	«САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2021» Секция: «Повышение геологической изученности территории и восполнение минерально-сырьевого комплекса Республики Казахстан»	4 страницы	Научный рук: М.К. Кембаев – доктор PhD, сениор- лектор кафедры ГСПиРМПИ
2	Эффективный метод бурения скважин на Промежуточном участке, месторождении Коктенколь	Статья	«САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2022» Секция: «Научные исследования и инновации в геологоразведке – ключ к эффективному восполнению минерально-сырьевой базы РК»	4 страницы	

«26» Мая 2022 год

Автор



Сулейменов Б. Т.

Заверяю:

Директор ИГиНГД

Сыздыков А. Х.

Заведующий кафедрой ГСПиРМПИ



Бекботаева А. А.