

ПОИСКОВО-ПРОГНОЗНЫЕ КРИТЕРИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРАТИФОРМНОЙ БАРИТОВОЙ РУДОНОСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА

Касымов Мейманбек Арекеевич., к.г.-м.н, доцент, ИГДиГТ им.У.Асаналиева при КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720001, Бишкек, проспект Чуй 164, e-mail: k_mei@mail.ru;

Цель статьи – апробация результатов исследований по прогнозной оценке территории Кыргызстана на стратиформное баритовое оруденение. Как известно, прогнозно-металлогенические исследования основываются на общем положении о взаимосвязи природных процессов, из которого следует, что рудные образования являются естественным и закономерным продуктом геологического развития, представляющим собой одну из сторон единого процесса эволюции земной коры. При этом важной задачей металлогенического анализа является прогнозная оценка изучаемой территории и определение наиболее перспективных площадей, где при проведении поисковых работ могут быть выявлены новые месторождения. Геолого-геохимические факторы, контролирующие условия образования и закономерности размещения стратиформных месторождений, представляют собой научные основы для поисково-прогнозных работ на данное баритовое оруденение в составе стратифицированных формаций. Исследованиями были определены наиболее основные поисково-прогнозные критерии стратиформных баритовых месторождений в пределах

Кыргызстана, в зависимости от генетической их принадлежности. В статье приводятся результаты анализа баритонности территории Кыргызстана с использованием одного из методов, основанного на оценке количества информации («информационного веса») заключенной в признаке относительно прогнозируемого оруденения. Результаты всего комплекса геологических и прогнозно-металлогенических исследований показывают, что в пределах Кыргызстана имеются площади наиболее перспективные на обнаружение данного оруденения. Эти площади были выделены на прогнозной карте, и на карте суммарной информации критериев составленной в результате оценки информативности поисково-прогнозных критериев. Результаты прогнозной оценки территории по «информационному весу» признаков обнаруживают хорошую сходимость с результатами геологических оценок.

Ключевые слова: поисково-прогнозные критерии, стратиформные баритовые месторождения, перспективные площади, металлогенические области, рудный район, рудное поле, рудоконтролирующий фактор, стратифицированные формации, информационный вес,

SEARCH AND FORECASTING CRITERIA AND PROSPECTS STRATIFORM BARITE ORE CONTENT IN KYRGYZSTAN

Kasymov Meymanbek Arekeevich, PhD (geological-mineralogical sciences), Associate Professor, IM&MT named after U.Asanaliev at KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720001 Bishkek, Chui Avenue 164, e-mail: k_mei@mail.ru;

The purpose of the article - testing the results of studies on the predictive evaluation of the territory of Kyrgyzstan on stratiform barite mineralization. As is known, the forecast-metallogenic studies are based on a common position on the interconnection of natural processes, from which it follows that the ore formations are a natural and logical product of geological development represents one of the sides of a single process of evolution of the Earth's crust. This important task is the analysis of metallogenic prognosis estimation of the study area and to identify the most promising areas, where new deposits may be discovered during the search operations. Geological and geochemical factors controlling formation conditions and patterns of distribution of stratiform deposits, represent the scientific basis for the search and forecasting work on this barite mineralization is composed of stratified formations. Research has identified the most basic search and predictive criteria for stratiform barite deposits within Kyrgyzstan, depending on their genetic origin. The article presents an analysis of the territory of Kyrgyzstan baritonosti using one of the methods, based on an assessment of the amount of information (the "information Weight") contained in the sign of respect to the projected mineralization. The results of the whole complex of geological and metallogenic prognostic studies show that within the area of Kyrgyzstan are the most promising for the detection of the mineralization. These areas have been allocated to a target map, and summary information on the map criteria drawn from the evaluation of informativeness search and prognostic criteria. Predictive assessment for the territory of the "information load" signs show good agreement with the results of geological assessments.

Keywords: search and predictive criteria stratiform barite deposits promising area metallogenic area, ore district, ore field, ore-controlling factor, stratified formations, informative weights.

Как известно, прогнозирование это последовательный процесс дифференцирования по степени перспективности оцениваемых регионов имеющий цель - выявление рудоносных площадей, являющихся потенциальным рудными полями месторождений прогнозируемого оруденения. Прогнозно-металлогенические исследования основываются на общем

положении о взаимосвязи природных процессов, из которого следует, что рудные образования являются естественным и закономерным продуктом геологического развития, представляющим собой одну из сторон единого процесса эволюции земной коры [1]. Следовательно, объективность прогнозно-металлогенических оценок зависит от применения целостной системы таких прогнозных критериев, которые характеризуют формирование и размещение оруденения в тесной связи с историей развития исследуемого региона. Выявление критериев прогнозирования является самой важной частью прогнозно-металлогенических исследований. Критериями прогноза могут служить те геологические процессы и явления, обнаруживающие связь с прогнозируемым оруденением - чем существеннее эта связь, тем важнее роль данного критерия при прогнозе.

Геолого-геохимические факторы, контролирующие условия образования и закономерности размещения, представляют собой научные основы для поисково-прогнозных работ на стратиформное баритовое оруденение в составе стратифицированных формаций. Поисково-прогнозные критерии, так же как и рудоконтролирующие факторы, по масштабу проявления подразделяются на региональные и локальные. Региональные критерии определяют общее направление работ, тогда как локальные применяются для выявления площадей распространения конкретного типа месторождений. В зависимости от генетических особенностей стратиформные баритовые проявления характеризуются как общими, одинаково правомерными для всех стратиформных месторождений, так и специфическими критериями, проявляющимися только в пределах отдельных генетических классов и минеральных типов месторождений. Исследованиями были определены наиболее основные поисково-прогнозные критерии стратиформных баритовых месторождений в пределах Кыргызстана, в зависимости от генетической их принадлежности [5,6].

Важной задачей металлогенического анализа является прогнозная оценка изучаемой территории и определение наиболее перспективных площадей, где при проведении поисковых работ могут быть выявлены новые месторождения. На современном этапе разработки металлогенического анализа еще не создан «инструмент» научного подхода к оценке региональных прогнозов в количественном выражении, и металлогенический анализ на данном уровне развития лишен возможности определения точных масштабов прогнозируемого оруденения. Исходя из этого, одной из главных задач региональной металлогении на современном этапе является разработка научных основ количественной оценки региональных прогнозов. Решение этой задачи связано с привлечением математических методов к обработке геологической информации и использованием математического аппарата при установлении геологических закономерностей.

В металлогеническом анализе, с учетом специфики этой науки наибольшее применение находят теория вероятностей и математическая статистика. При решении вопроса оценки прогнозов в цифровом выражении важное значение имеет количественный анализ поисковых критериев месторождений. Для этого путем математической обработки определяются «информационные веса» этих критериев, т.е. количественно оценивается относительная роль каждого из них в образовании прогнозируемых месторождений. Сумма этих «весов» позволяют судить о вероятных масштабах прогнозируемого оруденения. Кроме данной методики существуют множество других, которые широко применяются в металлогенических исследованиях.

В данной статье был использован один из методов, который основан на оценке количества информации («информационного веса») заключенной в признаке относительно прогнозируемого оруденения.

По Е.С. Вентцель [3], количество информации относительно некоторого события B_i , содержащееся в принятом сообщении A_i , вычисляется по формуле:

$$I_{A_j \rightarrow B_i} = \log \frac{P(B_i/A_j)}{P(B_i)}$$

где

$P(B_i/A_j)$ - вероятность осуществления события B_i после принятия сообщения A_j ;

$P(B_i)$ - вероятность осуществления события до принятия сообщения A_j

Окончательная формула после преобразований имеет вид:

$$J_{A_j \rightarrow B_i} = \log \frac{N_i * S_{\Sigma}}{N_{\Sigma} * S_i}$$

где N_i - количество объектов, характеризующихся j -тым значением признака A_j ;

S_i - площадь, занятая j -тым значением признака,

N_{Σ} - общее количество объектов на рассматриваемой площади;

S_{Σ} - площадь всей исследуемой территории.

С помощью выше приведенной формулы были оценены информативность многих поисково-прогнозных критериев относительно прогнозируемого оруденения, и по суммарной информации была составлена карта суммарной информации поисково-прогнозных критериев стратиформного баритового оруденения в Кыргызстане, которая может стать основой для прогнозной карты при региональных и мелкомасштабных металлогенических исследованиях, а так при крупномасштабном прогнозировании и выделении площадей под локальные поиски. В настоящей работе к оценке информативности были привлечены выделенные в ходе исследований критерии, которые можно отразить графически.

Результаты всего комплекса геологических и прогнозно-металлогенических исследований по изучению условий образования и закономерностей размещения стратиформного баритового оруденения показывают, что в пределах Кыргызстана имеются площади наиболее перспективные на обнаружение данного оруденения. Эти площади были выделены на прогнозной карте, и на карте суммарной информации критериев составленной в результате оценки информативности поисково-прогнозных критериев. Результаты прогнозной оценки территории по “информационному весу” признаков обнаруживают хорошую сходимость с результатами геологических оценок.

На прогнозной карте были выделены площади трех степеней перспективности: 1) площади с установленными месторождениями и рудопроявлениями; 2) площади с установленными признаками минерализации; 3) площади, выделяемые по благоприятными геолого-геохимическими предпосылками обнаружения оруденения. По масштабу составленная карта прогноза относится к среднемасштабным, задачами которых является оконтуривание перспективных площадей на уровне рудных районов [7].

В пределах кыргызского Тянь-Шаня исследователями выделяются следующие металлогенические области [8]: Северо-, Срединно- и Южно-Тяньшаньские. В дальнейшем области подразделяются на рудные районы [9], описание которых приводится ниже.

В Северо-Тяньшаньской металлогенической области выделены Восточно-Терский, Восточно- и Центральнo-Кыргызский и Северо-Молдотооский рудные районы.

Восточно-Терский рудный район расположен в восточной части хребта Терской Ала-Тоо на его северном склоне. В данном районе известны полиметаллические с баритом (барит—полиметаллические) месторождения (Эки-Чат, Чаар-Кудук, Уч-Кашка и др.), размещенные в составе углеродистой нижней карбонатно-терригенной молассы карбона. Рудоносными являются карбонатные разрезы молассы. Кроме барит-полиметаллического оруденения существуют медно-баритовые проявления, приуроченные к базальным терригенным породам данной молассы. В размещении оруденения существует стратиграфический контроль, заключающийся в приуроченности его к карбонатным породам учкашкинской свиты башкирского яруса. Рудоносный карбонатный горизонт протягивается в широтном направлении почти на 25-30 км [2,4]. Из вышеотмеченных двух минеральных типов стратиформного оруденения более перспективным является барит-полиметаллический.

Восточно-Кыргызский рудный район охватывает восточную часть Кыргызского хребта и западное окончание Кунгей Ала-Тоо. В выделяются Шыргыйское и Восточно-Кыргызское рудные поля, перспективные на обнаружение стратиформных баритовых проявлений. Кроме того на юге района (южные склоны Кыргызского хребта) находится Тюндюкское рудное поле, в пределах которого размещаются относительно крупные проявления гидротермального генезиса, связанные с внедрением верхнекарбон-пермских, пермских интрузий.

Шыргыйское рудное поле расположено в западной части хребта Кунгей Ала-Тоо, рассматривается как перспективное на обнаружение вулканогенно-осадочных барит-колчеданно-полиметаллических стратиформных проявлений. Оруденение размещено в составе орогенных средне-верхнеордовикских вулканогенно-осадочных комплексов. При этом барит-колчеданно-полиметаллические проявления тяготеют к осадочным и вулканогенно-осадочным образованиям промежуточной зоны (фаций палеовулканических аппаратов), а барит-полиметаллическое оруденение приурочено к кремнисто-туфогенным, формировавшимся в период затухания процессов вулканизма. Наибольший интерес представляют карбонатно-терригенные градации данных вулканогенно-осадочных комплексов средне-верхнего ордовика. В отношении баритоносности эти комплексы не изучены. Известные в настоящее время мелкие баритовые проявления выявлены попутно при поисковых работ на другие полезные ископаемые. Эти проявления отмечены в основном в составе вулканогенных составляющих формаций, тогда как по литературным источникам известно, что основные более менее значительные накопления данного оруденения связаны вышеотмеченными осадочными и вулканогенно-осадочными разрезами комплексов.

Восточно-Кыргызское рудное поле расположено в восточной части Кыргызского хребта. Проявления здесь связаны с терригенными отложениями, сформированными в герцинских депрессиях, орогенных наложенных прогибах. В пределах рудного поля известны многочисленные медные проявления, залегающие в красноцветных толщах девона-карбона, в составе которых часто отмечается барит. Кроме того, здесь обнаружены барит-полиметаллические проявления связанные карбонатными отложениями карбонатно-терригенных разрезов верхнедевон-нижнекаменноугольных и средне-верхнекаменноугольных терригенных моласс. В данных молассах медные проявления отмечены практически в пределах всего Кыргызского хребта. В отношении баритоносности перспективы данной площади не выяснены. Для внесения ясности необходимо проведение поисковых работ, сконцентрировав основное внимание на карбонатно-терригенные разрезы, сформировавшихся в прибрежно-морских условиях.

Центрально-Кыргызский рудный район также относится к площадям требующим дальнейшего изучения. Предпосылки обнаружения стратиформного баритового оруденения, выявленные при анализе геологических данных по данному району позволяют рекомендовать постановку поисковых работ в его пределах. Основное внимание при этом, следует уделить на отложения, формирование которых происходило в орогенные этапы развития в пределах герцинских наложенных прогибов. Металлогенический облик всего Кыргызского хребта в целом не отличается, исходя из этого, резких различий между двумя выше названными рудными районами практически нет. Некоторый интерес в их пределах могут представлять также средне-верхнеордовикские отложения, особенно карбонатно-терригенные разрезы. В данных отложениях выявлен ряд мелких проявлений стратиформного типа.

Северо-Молдотооский рудный район размещается в приграничной зоне Северного и Срединного Тянь-Шаня, охватывая северные склоны хр. Молдо-Тоо к западу от оз. Сон-Кель до его окончания на западе. В пределах района в настоящее время известны барит-полиметаллические и медно-баритовые проявления, которые размещаются в составе нижнекаменноугольной нижней карбонатно-терригенной молассы. Рудовмещающими являются карбонатные слои карбонатно-терригенных отложений визе-серпуховского ярусов

карбона. Рудопроявления в основном размещаются в тех участках молассы, где она соприкасается с более древними, специализированными на барит образованиями. Например, к западу от оз.Сон-Кель данные молассы соприкасаются нижнекембрийской спилит-диабазовой формацией, в составе которой отмечаются барит-колчеданно-полиметаллические проявления небольшого масштаба. В западной части рудного района рудовмещающие молассы соседствуют с риолитовой формацией средне-верхнедевонского возраста, в составе которой отмечаются многочисленные баритовые проявления, в том числе весьма значительные по масштабам (месторождение Табылгаты). Данная рудоносная площадь выделяется и по результатам оценок информативности поисково-прогнозных критериев. Основная специализация рудного района - барит-полиметаллическая, вместе с тем в терригенных породах рудоносной молассы, а также в составе верхнедевон-нижнекарбонатовых красноцветных толщ, отмечаются мелкие баритовые проявления с медной минерализацией.

Кроме вышеотмеченных рудоносных площадей на карте суммарной информации выделяются несколько площадей с относительно высокими значениями суммарной информации. Одна из этих площадей находится на северных склонах хр. Джетим-Бель, где также отмечаются выходы нижнекаменноугольных нижних карбонатно-терригенных моласс. В настоящее время здесь проявления не обнаружены.

В Срединно-Тяньшаньской металлогенической области стратиформные баритовые проявления получили очень широкое развитие. Иные рудоносные уровни имеют региональное распространение, прослеживаясь по всей металлогенической области. Здесь выделяются следующие рудные районы: Чаткальский, Молдотооский, Нарынский и Сарыджазский.

В пределах Чаткальского рудного района почти все известные стратиформные проявления сосредоточены в составе средне-верхнедевонских карбонатно-терригенных отложений. Рудовмещающими являются углеродистые нижние карбонатно-терригенные молассы. Начиная со среднего девона по пермь включительно, отмечаются шесть уровней моласс. Из них наиболее изученными являются средне-верхнедевонские, в карбонатных горизонтах которых сосредоточены практически все известные в этом районе барит-полиметаллические проявления. Основная часть проявлений размещается в бассейне р.Сумсар. Рудовмещающими являются доломиты живетского яруса среднего девона. Кроме барит-полиметаллических проявлений, в терригенных породах данной молассы отмечаются мелкие баритовые минерализации примазками медной зелени.

По результатам оценки информативности в пределах рудного района выделяются Сумсарская, Бозбутооская и Алабукинская перспективные площади.

Молдотооский рудный район охватывает район распространения девон-каменноугольных карбонатно-терригенных толщ, в пределах одноименного хребта, его приводораздельные части и южные склоны. Стратиформное оруденение связано с углеродистыми верхнедевон-нижнекаменноугольной известняково-доломитовой, нижнекаменноугольными кульмовой и нижней карбонатно-терригенной молассовой формациями. Район имеет специализацию на барит-полиметаллическое оруденение при подчиненном значении медно-баритового оруденения. Рудопроявления размещаются в карбонатных породах (доломиты, известняки). Медно-баритовые проявления приурочены в терригенных разрезах данных формаций. Несмотря на широкое распространения баритовых проявлений, данный район не изучен на баритоносность.

Нарынский рудный район охватывает территорию хр. Нарын-Тоо. В пределах района, охватывающим хр. Нарын-Тоо, Джетим и Нура, преимущественное распространения получили средне-позднепалеозойские карбонатно-терригенные формации, аналогичные вышеупомянутому Молдотооскому рудному району. В настоящее время на данной территории значительных по размерам проявлений не обнаружены, имеются лишь мелкие рудопроявления. Но по результатам предыдущих поисково-съёмочных работ на данной территории установлены обширные шлиховые ореолы барита, совпадающих

пространственно с выходами вышеотмеченных формаций. Барит в анализированных шлиховых пробах присутствует в большом количестве, составляя подавляющую их часть. Часто наряду с баритом в шлиховых пробах отмечается галенит, сфалерит. В качестве перспективных формаций могут быть выделены углеродистые известняково-доломитовая и нижняя карбонатно-терригенные молассы. Определенный интерес представляет отложения кембро-ордовикской углеродистой карбонатно-сланцево-лидитовой формации и нижней карбонатно-терригенной молассы выделенной в составе средне-верхнеордовикских образований получивших широкое распространение в районе. Пока в последних двух формациях баритовые проявления не обнаружены, тем не менее, специализация данных формаций, установленная за пределами района позволяют отнести их к разряду перспективных.

Сарыджазский рудный район расположен в восточной части Срединного Тянь-Шаня и охватывает площади распространения кембро-ордовикских отложений, относящихся к углеродистой карбонатно-сланцево-лидитовой формации, в пределах одноименного хребта. Здесь обнаружено баритовое стратиформное проявление Кичине-Олджобай и ряд более мелких аналогичных проявлений, которые залегают в отложениях шорторской свиты. Наиболее перспективными являются площади распространения углеродистой карбонатно-сланцево-лидитовой грации в верховьях р. Нарын, бассейнах рек Куйлю и Сары-Джаз. Некоторый интерес представляют нижние карбонатно-терригенные молассы верхнего ордовика.

Как видно из краткого описания, Срединный Тянь-Шань специализируется в основном на барит-полиметаллический минеральный тип, а восточные части - на мономинеральные баритовые проявления. Резко подчиненное значение имеет медно-баритовый тип.

Южно-Тяньшаньская область очень сложна по металлогенической специализации. Туркестано-Алайский регион известен как сурьмяно-ртутный, а восточные районы рассматриваются как перспективные на цветные металлы. Здесь выделено три баритоносных района: Атбашинский, Северо-Алайский и Восточно-Туркестанский.

Атбашинский рудный район охватывает территорию одноименного хребта. Известные в районе проявления размещаются в составе вулканогенно-осадочных образований охватывающих возрастной интервал от верхнего силура до среднего девона. Рудоносной являются вулканогенно-осадочная формация, в составе которой выделяются два рудоносных уровня: верхнесилурийский и ниже-среднедевонский. В настоящее время здесь известны свыше 100 рудопроявлений пластообразной морфологией рудных тел, более 60% которых относятся к баритовым. Размещение рудопроявлений контролируется с формированием кератофир-спилит-диабазовой и базальт-липаритовой ассоциаций вулканических пород. При этом проявления размещаются в удаленных фаціальных их аналогах, образовавшихся синхронно с ними. В данном районе выделяются два рудных поля: Суртекинское и Ташрабат-Шириктинское.

Суртекинское рудное поле расположено в северо-восточном окончании Атбашинского хребта. Рудоносными являются вулканогенно-осадочные образования верхнесилур-нижнего девона. Здесь преимущественное развитие получило ниже-среднедевонская базальт-липаритовая ассоциация контрастных вулканических пород. Рудные тела локализуются в углеродистых туфогенно-осадочных отложениях, представленных хлорит-серицит-кварцевыми филлитовидными, глинистыми и глинисто-кремнистыми сланцами, с прослоями известняков, песчаников, туфов.

Ташрабат-Шириктинское рудное поле охватывает юго-западные отроги Атбашинского хребта и занимает площадь междуречий Ашутор-Ташрабат. Большинство проявлений связано с нижним рудоносным уровнем вулканогенно-осадочной формации. Здесь развит верхнесилур-нижедевонский вулканизм, представленный кератофир-спилит-диабазовой ассоциацией.

В юго-западной части рудного поля, в основном размещаются баритовые проявления с галенитом, в центральной части руды более сложного состава – барит-колчеданно-полиметаллические. В северо-востоке преимущественное распространение получили барит-полиметаллические проявления.

Северо-Алайский рудный район охватывает огромную территорию совпадающую с Южно-Ферганским сурьмяно-ртутным поясом. Барит в основном встречается в рудах известных в районе сурьмяно-ртутных проявлений и изучен очень слабо. В районе может быть выделено четыре рудных поля: Эски-Наукатское, Чаувайское, Кадамджайское и Хайдарканское.

Эски-Наукатское рудное поле расположено в низких предгорьях Алайского хребта и специализируется на мономинеральное баритовое сингенетически-диагенетическое и вулканогенно-осадочное стратиформное оруденение. Рудовмещающими являются кембрийско-ордовикская углеродистая кремнисто-карбонатно-сланцевая и верхнесилур-среднедевонская осадочно-вулканогенная формации.

Чаувайское, Кадамджайское и Хайдарканское рудные поля размещаются в полосе развития алайского типа разрезов формаций. Барит-сурьмяно-ртутное оруденение представлено межформационной залежью на контакте среднедевон-нижнекарбоневой угдистой известняково-доломитовой и перекрывающей ее нижнесреднекарбоневой известняково-доломитовой формациями, что характерно и для Хайдарканского рудного поля.

В Кадамджайском рудном поле руда залегает на контакте углеродистой известняково-доломитовой и углеродистой терригенно-карбонатной формаций. Здесь руда барит-антимонитового состава и по сравнению с другими рудными полями района, барит составляет значительную ее часть (до 15%).

Кроме выше отмеченного, в пределах рудного района широко развиты орогенные средне-верхнекарбоневые карбонатно-терригенные молассы, которые являются перспективными на стратиформное оруденения. Они распространены в низких предгорьях Северного Алая и протягиваются в виде полосы в субширотном направлении.

Восточно-Туркестанский рудный район расположен на западе данного региона и охватывает площади распространения девонских карбонатных пород, прорванных телами ультраосновных интрузий. Руда барит-полиметаллического состава встречается как в ксенолитах карбонатных пород, так и в цементе брекчий. Многими исследователями проявления данного района рассматриваются как аналоги сингенетически-диагенетических проявлений Сумсарского типа, преобразованные в результате внедрения ультраосновных интрузий. Поисковый интерес представляют выходы девонских карбонатных пород.

Выводы: Выделенные выше рудоносные площади отличаются друг от друга не только по типам размещенных в их пределах стратиформных проявлений, но и по степени их изученности. Исходя из этого, отличаются виды рекомендуемых в их пределах дальнейших работ. Эти работы могут быть разделены на два вида: разномасштабные поисково-оценочные и поисково-ревизионные. Последние виды работ рекомендуются в районах с установленными проявлениями. В районах второй и третьей степени перспективности рекомендуются проведение поисково-оценочных работ.

В заключении необходимо отметить, что данные исследования условий образования и закономерностей размещения стратиформного баритового оруденения и оценка его перспектив в пределах Кыргызстана намечают основные направления дальнейших работ по изучению данного оруденения, и призваны решать некоторые вопросы рудообразования и геологоразведочной практики.

Список литературы

1. Билибин Ю.А. Металлогенические провинции и металлогенические эпохи. - Москва: Госгеолтехиздат, 1955. 88с
2. Богомазов Г.П. Некоторые вопросы геологии и генезиса свинцовых

месторождений Джергаланского района //Тр. ИГ АН Кирг. ССР, - Фрунзе: 1957. Вып, 9, С.6-13.

3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – Москва: Наука, 1964

4. Джумалиев Т.Д., Королев В.Г, Структурно-формационные закономерности размещения пластовых свинцовых руд района Джергалан (Тянь-Шань) //Литология и полезные ископаемые. – Фрунзе: 1971, №6. С. 32-46.

5. Касымов М. А. Перспективы стратифицированных образований кыргызской части Тянь-Шаня на баритовое орудение //Известия КГТУ им.И.Раззакова, - Бишкек: 2014, №33. С.95-98.

6. Касымов М.А. Стратиформное баритовое оруденение Тянь-Шаня //Условия образования и закономерности размещения стратиформных месторождений. - Фрунзе: ФПИ, 1987, С. 53-61

7. Кривцов, А. И. Прикладная металлогения. - Москва: Недра, 1989. - 286с.

8. Металлогения Среднеазиатского сектора Урало-Монгольского складчатого пояса /Авт.: Х.Н.Баймухамедов, Х.Т.Туляганов, И.Х.Хамрабаев, М.А.Ахмеджанов, О.М. Борисов, Т.М. Воронич, О.П.Горьковой и др. // Закономерности размещ. полез. ископ. Т. XIV. Металлогения Урало-Монгольского пояса. – Москва: Наука, 1985. – С.68–75.

9. Шаталов Е.Т. О металлогеническом районировании //Геология рудных месторождений. – Москва: 1959, №6. С.21-32