УДК 551.2

© Роман А.Т., Портнов В.С., Загнитко В.Н., Ахмедова Н.М.

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ГЛАВНЫЕ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ЗОНЫ ЖАИЛЬМИНСКОЙ ГРАБЕН СИНКЛИНАЛИ

Роман А.Т. - докторант кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» Карагандинского технического университета им. А.С. Сагинова, e-mail: Kazakh.7979@mail.ru, **Портнов В.С. -** д.т.н., профессор кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» Карагандинского технического университета им. А.С. Сагинова, **Загнитко В.Н**. - профессор ННИ «Институт геологии» Киевского национального университета им. Т.Шевченко, **Ахмедова Н.М. -** PhD, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Навоийского государственного горного института.

Annotatsiya. Maqolada Atasuv rudasi mintaqasining asosiy ruda-nazorat tuzilmasi hisoblangan Jailma strukturasining tektonik xususiyatlari, minerallashuv o‘ziga xosligi, shuningdek metallogen zonalari ko‘rib chiqiladi, uning tarkibida temir-marganets, qo‘rg‘oshin va qo‘rg‘oshin sanoat konlari joylashgan. rux, barit-polimetall, mis-qo'rg'oshin va nodir metallar rudalarida turli genetik tipdagi hamda oltinning ko'rinishlari jamlangan.
Kalit so’zlar: Jailma graben-sinklinal, Otasuv rudasi rayoni, tektonik depressiya, rift, kaledonidlar, gersinidlar, yoriqlar.

Аннотация: В статье рассмотрены тектонические особенности, специфика оруденения а также металлогенические зоны Жаильминской структуры, которая является основной рудоконтролирующей структурой Атасуйского рудного района, в пределах которой сосредоточены промышленные месторождения железо-марганцевых, свинцово-цинковых, барит-полиметаллических, медно-свинцовых и редкометальных руд различных генетических типов а также проявлений золота.
Ключевые слова: Жаильминская грабен-синклиналь, Атасуйский рудный район, тектоническая впадина, рифт, каледониды, герциниды, разрывные нарушения.

Abstract: The article discusses the tectonic features, the specifics of mineralization, as well as the metallogenic zones of the Zhailma structure, which is the main ore-controlling structure of the Atasu ore region, within which industrial deposits of iron-manganese, lead-zinc, barite-polymetallic, copper-lead and rare metal ores are concentrated various genetic types as well as manifestations of gold.
Key words: Zhailma graben-syncline, Atasu ore region, tectonic depression, rift, caledonides, hercynides, faults.

Введения. Казахстан, занимающий площадь почти 2700 млн. км^2, щедро одарен минерально-сырьевыми ресурсами. Среди рудных полезных ископаемых это крупнейшие и крупные месторождения хромитов, магнетитовых железных руд, ванадия, меди, свинца и цинка, золото, олово, алюминия, титана, фольфрама и молибдена, урана. Среди нерудных полезных ископаемых Казахстан богат флюоритом, баритом, асбестом и многими другими видами минерального сырья. Также, Казахстан располагает крупнейшими месторождениями нефти, газа, угля составляющими в совокупности с другими видами полезных ископаемых основу экономики Республики. Обладая столь крупными запасами разнообразных видов минерального сырья, страна представляет в настоящее время большой интерес практически для всего мирового сообщества.

Казахстан территориально почти полностью расположен во внутриконтинентальном Урало-Монгольском складчатом поясе. Значительную часть его площади занимают складчатые области каледонид, герцинид (Казахстанская складчатая область), меньшую - молодые платформы и выступы докембрийского основания (срединные массивы). На западе находятся восточная часть Прикаспийской впадины, пограничной с Восточноевропейской платформой и северо-восточная часть акватории Каспийского моря, охватывающая частично структуры Средиземноморского пояса [10].

Одной из геологически интересных регионов Казахстана является ее центральная часть, промышленная ценность которой ассоциируется с Атасуйским рудным районом и является основной сырьевой базой черной металлургии Казахстана.

В раннем палеозое почти вся территория Центрального Казахстана испытала интенсивное погружение. Только Джунгаро-Балхашский блок, совпадающий с одноименным герцинским мегасинклинорием, оставался в течение каледонского времени устойчивым и выполнял роль срединного массива. Данный, так называемый, срединный массив разделял Кокчетав-Северотяньшаньскую и Чингиз-Тарбагатайскую геосинклинальные системы [1]. В позднем ордовике — позднем силуре каледонские геосинклинальные системы были захвачены интенсивными складчатыми движениями и замкнулись. С замыканием их было, по-видимому, сопряжено опускание Джунгаро - Балхашского срединного массива, на месте которого начинает развиваться герцинская

DOI: 10.24412/2181-1431-2022-1-40-45

геосинклинальная система. Часть исследователей считает, что геосинклинальный режим в Джунгаро-Балхашской области существовал непрерывно в течение каледонского и герцинского времени. Некоторые зоны герцинской геосинклинальной системы в пределах рассматриваемой площади начали замыкаться уже в девоне, а к концу раннего карбона все герцинские геосинклинали замкнулись. Орогенная стадия развития герцинид закончилась в раннем мезозое.

Современный тектонический план рассматриваемой территории сформировался в основном в период герцинского тектогенеза.

Догерцинскими региональными складчатыми структурами в районе являются Атасуйский антиклинорий и Атасуйский синклинорий. С северо-востока к ним примыкают почти под прямым углом Тектурмасский антиклинорий, и к югу от него более молодой Успенский синклинорий. Юго-восточную часть района занимает краевая часть Актау-Моинстинского (Атасу-Моинтинского) антиклинория [12].

В девонское время в толщу пород антиклинория внедрились значительные массы гранодиоритовых и гранитных интрузии (Устанынжальский и Корсыадырский массивы – в северной части структуры, Мунглинский и Каратюбинский – на южном ее продолжении).

Внедрение интрузивных масс продолжалось здесь и в каменноугольное, а возможно, и в более позднее время, о чем свидетельствует наличие молодых интрузии [13].

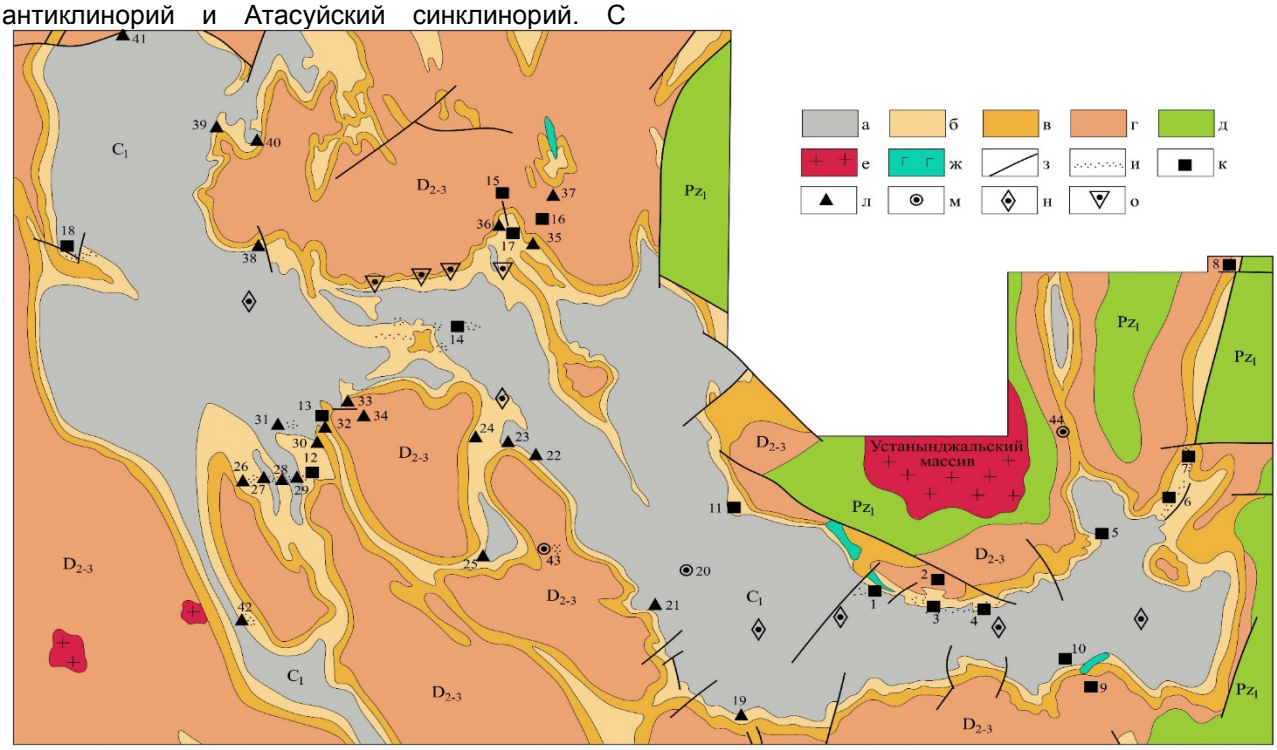

Рисунок 1 - Схематическая структурно-тектоническая карта Жаильминской мульды (по А.А. Рожнову).

а-песчано-аргиллитовые известняковые толщи нижнего карбона; б-кремнисто-карбонатные рудоносные толщи верхнефаменского подъяруса; в-известняки и известковистые алевролиты нижнефаменского подъяруса; г-вулканогенный комплекс среднего девона и франского яруса верхнего девона; д-метаморфические толщи нижнего палеозоя; е-варисцийские гранитоиды; ж-малые интрузии основного составафамено-турнейских толщах; з – тектонические разломы; и – полсы развития рудоносных отложений под более молодыми толщами; к- месторождения и л-рудопроявления атасуйского типа; м-жильные рудопроявления железомарганцевой и баритово-полиметаллической минерализаций; н-магнитные аномалий предположительно рудной природы; о-участки проявления вулканической деятельности в верхнем фамене. Месторождения атасуйского типа: 1-Западный Каражал, 2-Северный Каражал, 3-Восточный и Южный Каражал, 4-Дальневосточный Каражал, 5-Кытай, 6-Бестобе. 7-Кентобе, 8-Керегетас, 9-Кылыш южный, 10-Кылыш северный, 11-Алтын-Шоко, 12-Жомарт. 13-Тамара, 14-Жайрем, 15-Ушкатын I, 16-. Ушкатын III, Камыс. Рудопроявления атасуйского типа: 19-Бестау, 20-Таскудук, 21-Караой, 22-Рудоносное, 23-Аккудук, 24-Западный Аккудук, 25-Юго-Западный Аккудук, 26-Атайка, 27-Промежуточное I, 28-Промежуточное II, 29-Западный Жомарт, 30-Тусбай, 31-Бузгуль, 32-Баир-Речной, 33-Гора Жомарт, 37-Ушкатын IV, 38-Арап, 39-Сюртысу, 40-Восточное Сюртысу, 41-Картобай, 42-Кильджир, 43-Южный Аккудук, 44-«Точка №4».

Из молодых герцинских структур в районе известна крупная Жаильминская синклиналь сложной конфигурации, выполненная девоно-

DOI: 10.24412/2181-1431-2022-1-40-45

каменноугольными морскими терригенно-карбонатными и вулканогенно-осадочными отложениями. Жаильминская грабен-синклиналь (мульда) (рис.1).

Методология и результаты.

В результате многолетнего изучения тектонического строения и геодинамики развития Центрального Казахстана, мнение многих исследователей сходятся на позиций «Рифтового генезиса» Жаильминской структуры.

В геофизических полях эта площадь охвачена единым региональным Центрально-Казахстанским гравитационным минимумом (ЦКГМ), резко выделяющимся высокими значениями отрицательного поля Δg, общей площадью порядка 300 тыс.км^2 (рис. 2) [7].

Согласно мнению ученых, минимум связан с палеоструктурой рифтогенного происхождения. Подобные гравитационные минимумы высокой интенсивности характерны для многих внутриконтинентальных рифтовых систем: Восточно-Африканской, Байкальской и других [3,4,6,11]. Общий контур ЦКГМ соответствует площади палеорифтовой системы. Он охватывает Приатасуйский, Успенский, Акжал-Аксоранский синклинории, Спасский, Тектурмасский, Жаман-Сарысуйский и Актау-Моинтинский антиклинории. С севера район ограничен северной ветвью девонского вулканического пояса, с запада - его западной ветвью и Шу-Илийским антиклинорием, с юга - Западно-Балхашским синклинорием и Северо-Балхашским антиклинорием, на востоке частично перекрыт Токрауской вулканической впадиной [2].

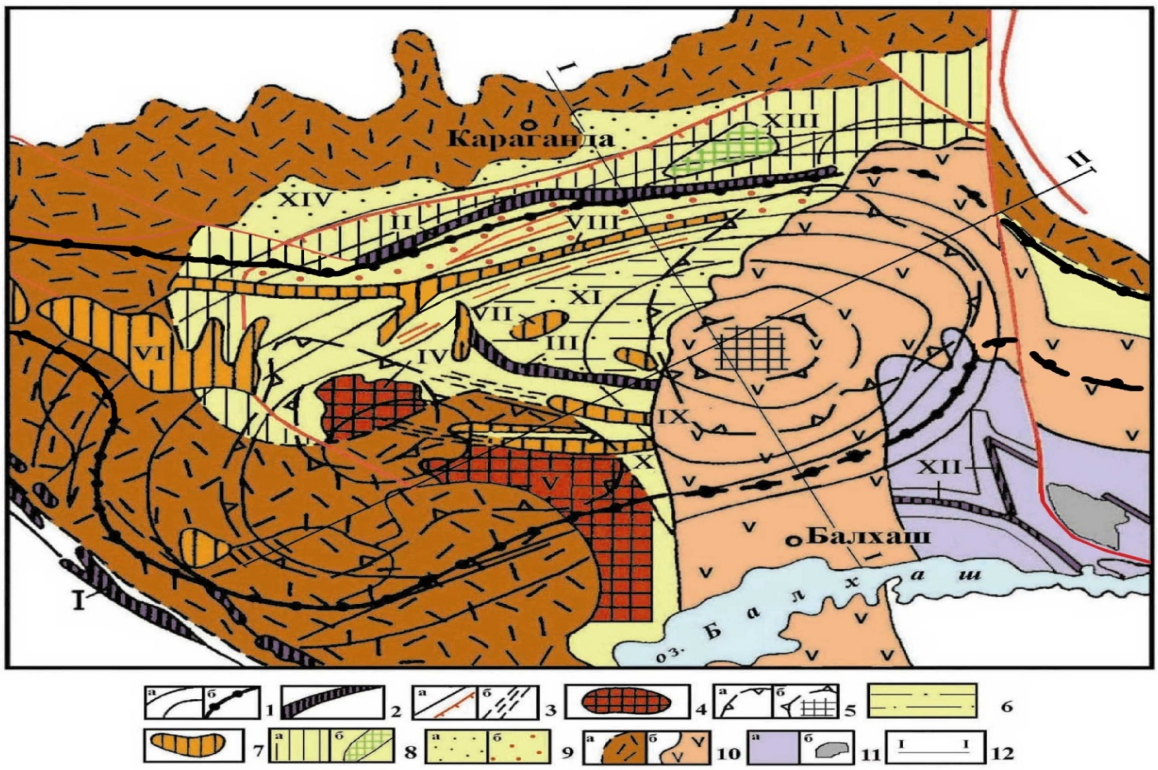

Рисунок 2 – Тектоническая схема Центрально-Казахстанской палеорифтовой. (По Шабалиной Л.В.)

1 - Центрально-Казахстанский региональный гравитационный минимум: изолинии равных значений Δg - а, линия, соответствующая границе палеорифтовой системы - б; 2 - тектонические швы, контролирующие офиолитовые и кремнисто-базальтовые ассоциации пород (I - Жалаир-Найманский, II - Тектурмасский, III - Талдыэспетау-Ткенектинский, XII - Казык-Итмурундинский); 3 - наиболее крупные разломы - а, зоны смятия - б; 4 - выходы пород докембрия (IV - Актау-Моинтинский, V - Кызылэспинский антиклинории); 5 - скрытые реликты гранито-гнейсовых куполов в фундаменте: внешние контуры - а, негранитизированные останцы - б; 6 - флишоидные прогибы на разрушенном деструкцией сиалическом цоколе; 7 - фамен-раннекаменноугольные впадины рифтогенного происхождения (VI - Жаильминская, VII - Кайрактинская, VIII - Успенская, IX - Акжал-Аксоранская, X - Акбастауская); 8 - Спасский окраинно-континентальный пояс рифтогенного (D_1-D_2gv), островодужного (D_2gv) происхождения - а, выходы пород фундамента в Матакском горсте - б; 9 - прогибы: междуговые - а, преддуговые - б; 10 - наземные вулканические пояса: Центрально-Казахстанский девонский - а, Балхаш-Илийский средне-позднепалеозойский - б; 11 - Кентерлау-Матайская зона рассеянного спрединга без расчленения - а, Саякская мульда - б; 12 - линии разрезов, характеризующих модель глубинного строения палеорифтовой системы, по профилям "Балхаш-Темиртау" – I-I,

DOI: 10.24412/2181-1431-2022-1-40-45

"Центрально-Казахстанский" – II-II. Прочие структуры: антиклинории - Жаман-Сарысуйский - XI; синклинории - Карасорский - XIII, Нуринский - XIV

С позиций рифтогенеза проанализирована металлогения Каратауской зоны Л.А. Мирошниченко (1987). В. Н. Любецкий, (1989), Г.Ф.Ляпичев в пределах Центрально-Казахстанского гравитационного минимума выделил фаменские рифтогенные структуры. Бахтеев М. К., Васюков Ю. А., Сорокина Н. М. анализируя вулканизм в западной части Центрального Казахстана отметили близость Каракенгир-Жаильминского грабена к современным рифтовым зонам. Сходство Жаильминской синклинали и современных впадин межконтинентального Красноморского рифта отмечают А. В. Веймарн и М. К. Мартынова. Г. Ф. Детально рассматривалась стратиграфия А. М. Садыковым.

Однако, учитывая, что основной отличительной чертой грабен синклиналей от грабенов нормального типа является то что в тектонических системах все грабен синклинали выражены линейными прогибами, ширина грабен-синклиналей зачастую аналогична ширине смежных с ними фронтальных поднятий [9].

Усложняются грабен-синклинали в связи с локализацией на них вулканических проявлений. Вызвано это тем, что, в первоначальном виде грабен-синклинали были отстающим поднятием в тыловой части системы парных структур, а после скапливания в них больших количеств вулканогенных толщ привело к еще более глубокой ее просадке [8].

Формировались же грабен-синклинали приуроченные к вулканическим поясам после выброса больших мощностей магматического материала. Если в грабен-синклиналях концентрированы центры массовых выбросов пирокластического материала, или происходит массовое излияние базальтов, то глубина прогибания ее достигает высоких значений. А если в грабен синклиналях расположены линейные ряды стратовулканов, углубление ее не совсем значительное. В связи с чем, авторами статьи допускается вулкано-тектонический генезис Жаильминской структуры.

Жаильма является основной рудоконтролирующей структурой Атасуйского рудного района, в пределах которой сосредоточены промышленные месторождения с богатыми и легкообогатимыми железными и марганцевыми рудами.

Рудные месторождения этой структуры не ограничиваются только железо-марганцевыми рудами, совместно с ними залегают свинцово-цинковые и барит-полиметаллические руды, а также медно-свинцовые и редкометальные руды различных генетических типов и проявлений золота.

Характерной особенностью структуры в генетическом плане является совместное залегание на месторождениях гидротермально - осадочных железных, железо-марганцевых, марганцевых и сингенетичных с ними полиметаллических руд первого этапа рудообразования и гидротермально-метасоматических баритовых, сульфидно-баритовых и свинцово-цинковых руд второго этапа. При этом на одних месторождениях преобладают руды железа и марганца (Западный Каражал), на других – свинца, цинка и бария (Жайрем).

Перспективность Атасуйского района на поиски полиметаллического оруденения атасуйского типа обоснована, и промышленная ценность ряда участков подтверждена бурением.

Значительная роль в изучении Атасуйского рудного района, в частности Жаильминской синклинали, закрытой с поверхности мезозой-кайнозойскими отложениями, и в выявлении здесь комплексного оруденения принадлежит геофизическим исследованиям.

Промышленное месторождение полиметаллов Жайрем и погруженная на значительную глубину часть железо-марганцевого месторождения Западный Каражал обнаружены с помощью геофизических методов, иногда в комплексе с литохимическими съемками. Так были обнаружены железо-марганцевые и полиметаллические месторождения: Жумарт (Жумарт геофизический), Атайка, Алтыншоко, Акшагат, Южный Каражал, Кужул, Ушкатын III и др. а также установлено полиметаллическое оруденение на всех железо-марганцевых месторождениях района, приуроченным к фаменским осадочным отложениям, в том числе на Бестюбе, Каражале, Большом Ктае, Керегетасе, Горе Жумарт и др. Перечисленные открытия в совокупности с результатами последующих поисково-разведочных и разведочных буровых работ, позволили сделать коренную переоценку района и превратить его из железо-марганцевой провинции в железо-марганцево-свинцово-цинково-баритовую.

Одним из значительных факторов в формировании современного тектонического плана Атасуйского района являются разрывные нарушения. Об этом свидетельствуют несогласное налегание среднепалеозойских эффузивов (вероятно, излившихся) на более древние толщи вдоль линий глубинных разломов, а также наличие многочисленных скрытых разломов, выявленных по геофизическим данным на площади Атасу-Тектурмасского синклинория.

Глубинные региональные разломы субмеридионального и субширотного направлений – Атасу-Целиноградской (ранее

DOI: 10.24412/2181-1431-2022-1-40-45

называемой Тениз-Атасуйской), Кызылжарской проходят через Жаильминскую синклиналь. Перечисленные системы основных разломов сопровождаются разломами второго порядка, образующими своеобразную решетку.

В районах пересечения или сопряжения четко выраженных полос субширотного и субмеридионального направлений наблюдается групповая локализация рудопроявлений, в том числе имеющих промышленное значение. Таковы, например, Каражальская группа месторождений в центральной части территорий исследования, Жумартская – в западной, Ушкатынская – в северо-западной.

При сопоставлении имеющихся материалов по металлогении и структурно-тектоническому строению района выяснилось, что рассматриваемые рудоносные полосы тяготеют к приразломным активизированным участкам блоковых структур, располагаясь вдоль простирания линейных глубинных разломов. Так, например, Каражал-Бестюбинская рудоносная зона приурочена к северной части прибортовой зоны субширотной Каражальской блоковой структуры, ограниченной с севера Каражальским глубинным разломом (Строителева А.В., Каймирасова Т.Г., 1982). Локализуется она в зоне активизации указанной структуры, выделяемой несколько южнее Каражальского разлома обилием разрывных нарушений, проявлениями магматизма и сложной складчатости различного порядка в породах верхнего фамена-нижнего турне. Жайремская рудоносная зона, главной частью которой является вытянутое в широтном направлении рудное поле месторождения Жайрем, расположена в пределах жайремской блоковой структуры, тяготея к Шаштинскому глубинному разлому субширотного простирания. Южнее разлома интенсивно проявлен магматизм. Таскудук-Ушкатынская рудоносная зона приурочена к Таскудук-Бестюбинскому горстоподобному сооружению Сарыойской блоковой структуры, в образовании которого главную роль играл Бестюбинский разлом глубокого заложания. На площади выступа отмечаются более мелкие разрывные нарушения и мелкие магматические тела среднего и кислого состава.

Глубинные разломы в фундаменте Жаильминской синклинали и в породах, слагающих эту структуру, играли важную роль (Соколова Е.А., 1958). По некоторым из них рудное вещество, очевидно, поступало в бассейн осадконакопления, по другим, а возможно, по тем же, происходили последующие подвижки отдельных блоков фундамента, обусловливающие образование сложных складок консидементационного характера. Роль разрывных нарушений в этих случаях двоякая: структуроопределяющая и рудоподводящая [5].

Выводы.

Анализируя размещение элементов металлогении в сопоставлении с глубинным геологическим строением района Жаильминской синклинали, можно отметить, что в большинстве случаев оруденение несут грабен-синклинали, осложненные складчатостью более высоких порядков, выполненные рудоносными фаменскими отложениями.

Установлена приуроченность рудоносных полос к приразломным частям блоковых структура, а также линейным элементам складок, повышенная рудоносность на всем протяжении этих полос, позволили называть их структурно-металлогеническими зонами.

Основными признаками структурно-металлогенических зон с рудными проявлениями атасуйского типа являются:

1. Наличие приразломных активизированных участков с мозаичным блоковым строением нижнего этажа и с брахиформными складками в верхнем этаже.
2. Приуроченность месторождений, рудопроявлений и признаков оруденения к стратифицированной базальтово-кремнисто-карбонатной формации фаменского возраста.
3. Линейное расположение месторождений, рудопроявлений, а также вызванных ими рудных локальных аномалий магнитного, гравитационного и геохимического полей, обычно совпадающее с простиранием блоковых структур.
4. Максимальная насыщенность рудопроявлениями и месторождениями узлов пересечения глубинных разломов и рудоносных зон восток-северо-восточного и север-северо-западного направлений.

Характерной особенностью выделенных на территории Жаильминской синклинали структурно-металлогенических подзон является их взаимная сопряженность, что обусловлено сопряженностью глубинных разломов и блоковых структур, вмещающих зоны. В районе сопряжения зон обычно отмечается групповая локализация рудопроявлений или наличие рудных узлов. Особенно следует отметить приуроченность к этим узлам промышленных месторождений.

Список литературы:

1. Мазуров А.К. Особенности металлогении и оценка рудоносности металлогенических комплексов рифтов Казахстана//Рифты литосферы: Материалы междунар. науч. конф.- Екатеринбург, 2002. С. 244-248. www.elibrary.ru/item.asp?id=25329023

2. Курчавов А.М., Гранкин М.С., Мальченко Е.Г., Хамзин Б.С., Жуковский В.И. Металогеническая зональность девонского вулкано-плутонического пояса Центрального Казахстана. Геология рудных месторождений.-2002. Т.44.№1.-С.22-30.

3. Курчавов А. М., Хамзин Б. С. Главнейшие рубежи рудообразования в орогенных структурах каледонид Северного и Центрального Казахстана. Изв. НАН РК. Сер. геологии и технических наук. - 2017. № 3. С. 24-34. ISSN 2224-5278.

4. Курчавов А.М. Зональность орогенного вулканизма и проблемы ее геодинамической интерпретации. Литосфера, 2004, №3, с 71-83. https://www.lithosphere.ru/jour/article/view/357

5. Любецкий В.Н., Любецкая Л.Д., Шабалина Л.В. (2009) Глубинное строение и этапы формирования промышленных стратиформных полиметаллических руд Атасуйского и Рудно-Алтайского рудных районов. – Известия НАН РК. Серия геологическая. 2009. №5. С. 24-36.

6. Логачев Н.А. Главные структурные черты и геодинамика Байкальской рифтовой зоны. // Физическая мезомеханика 2 1-2, 2001, С.163-170. http://neotec.ginras.ru/comrus/_logachev-n-a-1999-glavnye-strukturnye-cherty-i-geodinamika-baykalskoy-riftovoy-zony.pdf

7. Долгинов Е.А., Башкин Ю.В. Закономерности континентального рифтогенеза .// Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. Том 88, выпуск 4, 2013, С.55-63. https://cyberleninka.ru/article/n/zakonomernosti-kontinentalnogo-riftogeneza/viewer

8. Лаптева Е.М., Лаптева Н.И. Графическое отображение геодинамики рифтогенных структур по дистанционным материалам. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2008 г, С. 356-362.

9. Антонюк Р.М., Исмаилов Х.К., Клочков М.В., Кочергина А.В., Кузнецов К.В. Закономерности локализации месторождений атасуйского типа в рифтогенных структурах Центрального Казахстана позднедевонского–раннекаменноугольного возраста. – Геология и охрана недр, 2012. №2(43). С. 11-21. http: //https//www.elibrary.ru/item.asp? id = 32358711.

10.Шабалина Л.В. Модель глубинного строения Центрально-Казахстанской палеорифтовой системы. Известия НАН РК. Серия геол., 2003. № 4. С. 16-23. https://kk.convdocs.org/docs/index-70374.html?page=2

11.Горшков Г.С. Вулканизм Курильской островной дуги. Монография. Москва, 1967, с 183. https://www.kuriles-history.ru/up/lib/volcano.pdf

12.Эрлих Э.Н., 1966, Вулкано-тектонические депресии // Геотектоника. № 6.С. 48-63. http://rgo-sib.ru/book/articles/202/index.htm

13. Askarova N.S., Roman A.T., Kopobayeva A.N., Portnov V.S. Feature space of the Atasu type deposits (central Kazakhstan). Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 2021, № 5, С. 5-10. https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-5/005