

А.Е. Воробьев, О.Ш. Шамшиев, Н.Т. Толобаева

ВЫЯВЛЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МЕТАЛЛОГЕНИИ МЕЗО-КАЙНОЗОЙСКИХ КОМПЛЕКСОВ ЮЖНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Аннотация. Установлено влияние вулканизма на рудо- и углеобразования в мезо-кайнозойских комплексах Южного Тянь-Шаня. Мезо-кайнозойские структурно-вещественные комплексы, формируясь в наложенных прогибах (по геосинклинальной), тафрогенах (с геодинамической позиции) большой интерес представляли как вместители месторождений каустобиолитов (горячих полезных ископаемых). Выявлены рудно-геохимическая специализация терригенно-угленосной гумидной формации — на редкие, редко-земельные, пестроцветные формации — на цветные (Cu, Pb, Ag, Mu) металлы, а также на нефть, газ и сера. Выявлены солёность и россыпная рудоносность (золотоносность) неогеновых образований. Результатами исследований явились составленные схемы геологической эволюции и рудообразования мезо-кайнозоя Туркестано-Алая. Анализ предыдущих исследований свидетельствует о том, что при разработке факторов закономерностей размещения полезных ископаемых выявленные фактические материалы интерпретировались односторонне, исключая возможности влияния других. Это означало, что генезис МПИ должен быть только магматогенной, седиментогенной или же метаморфогенной.

Ключевые слова: вулканизм, глиежи, терригенные, обломочные, угленосные породы, рудные элементы, бурогольные месторождения, осадочные.

DOI: 10.25018/0236-1493-2018-12-0-113-120

Вопросами металлогении фонерозоя исследуемого региона в разные года занимались известные ученые-геологи академических, вузовских институтов и производственных организаций к которым относятся: М.М. Адышев, У. Асаналиев, В.И. Бергер, А.И. Денисов, А.В. Ждан, Т.С. Замалетдинов, Н.А. Никифоров, Т.С. Поршняков, Д.П. Резвой, В.Т. Сургай, И.Д. Турдукеев, Ф. Федорчук, О. Шамшиев, А.Г. Шевкунов и др.

Мезо-кайнозойские структурно-вещественные комплексы, формируясь в наложенных прогибах (по геосинклинальной), тафрогенах (с геодинамической позиции) большой интерес представляли как вместители месторождений каустобиолитов (горячих полезных ископаемых). Вопросы рудоносности данных

комплексов занимались сотрудники проблемной лаборатории цветных, редких и благородных металлов под руководством академика У. Асаналиева. В результате всестороннего исследования ими была выяснена рудо-геохимическая специализация терригенно-угленосной гумидной формации — на редкие, редко-земельные; пестроцветной формации — на цветные металлы (Cu, Pb, Ag, Mu), а также на нефть, газ и серу. Выявлены солёность и россыпная рудоносность (золотоносность) неогеновых образований.

Результатами исследований явилась составленная схема геологической эволюции и рудообразования мезо-кайнозоя Туркестано-Алая (Н.С. Скиба, И.Д. Турдукеев, О. Шамшиев, А.Г. Шевкунов и др.). Вопросы угленосности исследуемого

региона занимались Ф.Т. Каширин, Е.Н. Зубцов, Ю.В. Станкевич, Б.В. Копылов, Н.В. Шабаров, Т.С. Солпуев и др.

Анализ предыдущих исследований свидетельствует о том, что при разработке факторов закономерностей размещения полезных ископаемых выявленные фактические материалы интерпретировались односторонне, исключая возможности влияния других. Это означало генезис МПИ должен быть только магматогенной, седиментогенной или же метаморфогенной. К примеру: происхождение углей и нефти связывалось с биохимическими преобразованиями только осадочных пород.

Магматизм для образования каустобиолитов в любом своем проявлении считался отрицательным критерием. При этом ряд цветных, редких и благородных элементов (Ag, Pb, Cu, U, V, Au, и др.) встречаются в углеродистых, угольных формациях находили слабые объяснения. Ведь не секрет, что геологические процессы внутренней динамики (магматизм, метаморфизм, тектонические движения) находятся в тесной связи и не могут существовать самостоятельно. Они так же находятся в тесной связи с геологическими процессами внешней динамики (выветривание и др.). Геологические процессы магматизма в своем интрузивном проявлении всегда сопровождаются эффузивными процессами в определенном регионе или же прилегающем. Соответственно они активно влияют на формирование седиментогенных структур с определенными типами полезных ископаемых. Лишь комплексный подход может решить некоторые металлогенические проблемы мезо-кайнозоя исследуемого региона.

Мезо-кайнозойские комплексы формировались в наложенных прогибах, которые развивались в зоне глубинных разломов Южно-Ферганского сектора Южного Тянь-Шаня. Наиболее древними

являются терригенно-сланцевые отложения с прослоями глин верхнего триаса. Они встречаются на угольном месторождении Сулюкта и Шураб, где залегают на флише-молассовые комплексы верхнего палеозоя (СЗ-Р). Верхне триасовые образования представлены переслаивающимися песчаниками, алевролитами и сланцами. Средняя часть разреза представлена известковыми сланцами. В верхней части разреза преобладают песчаники. Отличительной особенностью являются пестроцветность (серый, коричневый, оливковые цвета).

Состав представлен вулканитами. Исследования шлифов свидетельствуют о туфовом их составе. Аналоги данных пород выявлены в Заалайском хребте (буроугольное месторождение Ходжекелен, Белмазар). Присутствие вулканитов в виде туфов, туфопесчаников выявлены среди угленосных и углевмещающих толщ на буроугольных месторождениях Кызылкия, Шураб, Ходжекелен. Они были обнаружены в середине 80-х годов прошлого столетия. На буроугольном месторождении Шураб вулканиты в виде фельзитовых, риолитовых и трахитовых прослоев встречаются как среди угленосных пластов нижней юры так и над ними.

В пределах Кызылкийского, Учкоргонского буроугольных месторождений вулканиты встречаются в виде плагио-базальтов среди песчаников, глин, мергелей, гравелитов и др. здесь же вулканиты в виде самостоятельного пласта мощностью более 100 м представляют карьер для добычи глиежа.

Литолого-петрографическая характеристика некоторых представителей мезо-кайнозойских образований

Гравелиты или вулканиты (порфировые лавы, лапиллиевые туфы). Эти породы характерны для базальных слоев

юры, отдельных горизонтов мела и могут встречаться по всему разрезу. Типичным примером является коккиинская свита, развитая в Узгенском угольном бассейне. Фоном свиты являются своеобразные кварц-кремневые гравелиты до конглобрекций. Источником обломочного материала считаются породы палеозойского фундамента; которые имеют место во многих разрезах в соответствии с геологическими обстановками. Зачастую они залегают на бокситовых породах кор выветривания и нередко прослаиваются ими, по разрезу, естественно, чередуются с песчаниками и глинами.

При детальном исследовании было установлено, что они состоят «из угловатых и окатанных (округлых) неравномерных по размеру обломков кварца, полевых шпатов, кремней и кварц-полевошпатовых пород, с редкими гальками». «Кремни» оказались цветными вулканиками и часть светлого кварца также отошло к риолитам-дацитам. В неизменных образцах гравелитов присутствует мягкий «глинистый» цемент — разложенная основная масса вулканических пород. Этим пород в палеозое в пределах предполагаемых источников сноса нет. Все образования оказались собственно юрскими.

В обнаженных и вскрытых канавами слоях наблюдаются нормальные крупнопорфиновые граносиениты. Они состоят из крупных правильных кристаллов кварца призматических и бипирамидальных, а также округлых, розоватые калиевые полевые шпаты призматического габитуса — составляют 40—60%. Основная масса состоит из крупных чешуй биотита среди глинисто-серицитовой светлой основы. Слои относятся к горизонту с углями и «бокситам», которые и вскрылись.

Граносиениты под дождем раскисли, расплзлись, глинистые минералы вы-

мылись, остались кучки свободных кристаллов кварца, микроклина (ортоклаза) и биотита, отдельные кристаллы гематит. Это свидетельствует о происхождении гравелитов и брекчий из вулканических каменных пород (туфов и лав) для современных условий. А в юрское время были высокие температуры, влажность и парниковый эффект, вулканические процессы и агрессивная водная среда создавали условия для автометасоматоза туфовых и лавовых образований, превращая их в мягкие глинистые породы с сохранением первичных структур.

Песчаники или туфы (туффиты, туфо-песчаники) слагают нижнюю и среднюю части разреза юры (туюкская и чаарташская свиты), образующие в рельефе своеобразные пирамиды и неопределенную часть разреза красноцветов мела.

Отложения залегают непосредственно на вулканиках базальных слоев юры или же грубых породах коккиинской свиты, нередко несогласно. Облик и состав «песчаников и алевролитов» сохраняется по всему разрезу. Это серые, светлые, часто зеленоватые породы со структурами «сито», с равномерным распределением в породе зерен темноцветных и рудных минералов среди светлоокрашенных (петрографически установлено участие в составе этих темных зерен фрагментов и фьямме вулканического стекла), наподобие ячеек в обычном сите.

Породы сложены плотно упакованными до параллельности кластами кварца и полевых шпатов в сохранившихся призмочках и хлоритизированной пепловой массой витрокластического облика (м.б. стекло). Светлая слюда и заохренные темноцветы распределяются в породе равномерно. Обработки зерен нет. Крупность зерен от слоя к слою меняется от тонких до крупных. Границы микрослоистости не четкие и выражены постепенной сменой размеров зерни-

стости как у туфов (градационная наслоенность). Среди таких пород в шлифах по реке Терек (мульда Алайкуу) определяются обычные трахиты и туфы.

Исходя из вышеуказанного, эти породы следует относить к туфовым и вулканогенным. В полевых условиях можно только отметить их вулканогенность, применив к ним приставку «туфо-». Если в основу диагностики пород принимать генезис, то необходимо поменять терригенность — «обломочность» на «кластовость», «осадочность» на «вулканогенность».

Глины, аргиллиты-алевролиты или туфо-глины, туфы, лавы (трахитов, липаритов...)? Такая проблема возникла сначала для отложений «голубого» горизонта медистых песчаников мела, а затем и других «глинистых» образований.

В разрезе горизонта участвуют аргиллиты и алевролиты с тонкими прослоями пластичных глин и белых кварц-полевошпатовых песчаников-алевролитов разной зернистости, щебни с глинами. Породы зеленовато-серые, голубовато-серые с присутствием черных, бурых и коричневых слоев. Несмотря на глиняную основу пород среди них можно увидеть не только зернистые песчаники-алевролиты, явно туфогенные, но и сохранившиеся реликты вулканитов (участки Ойтал, Кундук): андезитов кристаллических с сульфидами, в плиточках переходы андезит-туф-туфопесчаник, туфопесчаники со струями туфов и гравием лав, туфолавы. Присутствуют малахит, халькопирит, халькозин, пирит, лимонит, углестое вещество, стронцианит, циркон, рутил и др.

По этим породам в шлифах определены трахиты, липариты, туфоглины, туфы, туфопороды, а по участку Бура еще дациты и их пироксеновые разности. К породам «туфо-» относятся песчаники, гравелиты, алевролиты для которых характерна кластовость при отсутствии

признаков обработки обломков и их перемыва.

Установленная генетическая природа отложений нижнего мела «голубого» горизонта объясняет частично и генетическую природу специфической минерализации.

Глиеж — сокращение из трех слов: глина — естественно — жженная, т.е. глина — обожженная в результате подземного горения угольных пластов (геол. термин «порнеланит»). В него также входят горные породы (глины, алевролиты, песчаники) обожженные или переплавленные (до земляных шлаков и фарфоровидных пород) при подземном горении углей.

Эти породы всегда рассматривались в качестве осадочных. Глиежи были описаны на всех месторождениях углей Приферганья, а известными месторождениями глиежа для производства цементов являются Кызылкийское и Минкушское. Но ни на одном из них объем и площади сгоревших углей не показаны.

Приповерхностное возгорание углей описано только на месторождении Алмалык (с начала 1900 гг.) и современное на месторождении Ходжокелен (с конца 1970 гг.).

Ареал воздействия температур на них незначительный. Любой очаг возгорания имеет локальный характер, поэтому есть ли примеры уничтожения целых месторождений, чтобы иметь масштабное развитие глиежей. В любом случае в продуктах горения глин, песчаников в глиежах, земляных шлаках стекловатых продуктах всегда должны быть остатки исходных пород и переходы между ними.

К тому же, искусственные шлаки могут быть раскристаллизованными. Так, по шлифам из металлургических шлаков древнего промысла (и шлаков при обжиге древесного угля) из долины сая Раватджакуб установлено соотношение минералов, соответствующее ультраос-

новным породам: стекло, оливин, моноклинные и ромбические пироксены, биотит, а также породы, близкие к базальтам.

В металлургических шлаках всегда можно найти фрагменты руд и пород. При изучении глиежей также получали подобные данные.

При неоспоримости факта подземных пожаров углей и активного воздействия на вмещающие породы, параметры образования глиежей на указанных месторождениях преувеличены. Так, на месторождении Кызыл-Кия по бортам ручья Джолдолина установлена толща вулканитов из преимущественно кислых-средних лав и туфов: липаритов, трахитов, риолитов, цветных обсидианов, их туфов и пемзовых разностей. Преобладают стекловатые разности с вариолями и кристаллами, но потоки порфирировых и раскристаллизованных трахитов, липаритов и их туфов присутствуют по всему разрезу. В слоях розоватых туфов много хорошо сохранившейся флоры. Разрез вулканитов мощностью до 100 м (в стенках карьера после добычи глиежей).

На буроугольном месторождении Арал слои углей чередуются гравелитами и песчаниками андезитового состава. Андезиты в виде лав и их туфов с порфириванными выделениями кварца и плагиоклаза встречаются в виде слоев и прослоев зеленого цвета среди угольных слоев. Здесь вулканиты интенсивно развиты и в надугольной пачке и представлены дацит-андезитовым составом стекловатого облика. С поверхности сильно выветрившие с разнообразными и цветами (белый, серый, розовый и др.). В районе данного месторождения выявлена палео-вулканическая постройка.

По данным В. Мокринского (1965), Г.С. Дзоценидзе (1969) наличие туфов, туффитов и других вулканогенно-осадочных литотипов среди угленосных толщ явление не редкое, т.к. вулканические

процессы активно участвуют в торфообразовании и торфонакоплении. Здесь необходимо указать интенсивное осаждение пирокластического материала может подавить торфонакопление соответственно угленакоплению. В зависимости от фазы складчатости на ее перифериях происходит образование зон лагун с определенными климатическими условиями для угленакопления. Данный процесс приводит к прекращению накопления хемогенных осадков (соли, глины, а увеличению терригенно-сланцевых образований).

Рудногеохимическая специализация

В отношении рудоносности мезо-кайнозойские комплексы можно разделить на две крупные группы. Это углевмещающие комплексы и угленосные. Углевмещающие: к которым относятся и вышеуказанные терригенно-сланцевые, обломочно-терригенные (вулканогенным составом), алеврито-глинистые комплексы, нередко лавы, дайки, туфовые и другие разности. К ним приурочены мелкие проявления бокситов, свинца, цинка, сурьмы, ртути, а также золота, серебра (Сулюкта, Арал, Ходжекелен), месторождения глиежей (Кызыл-Кия). Аномальное содержание сурьмы, свинца, олова, цинка, кобальта, фтора, германия обнаружено в юрских и меловых образованиях в районе буроугольного месторождения Шураб. Необходимо отметить о богатой рудной минерализации в виде халькопирита, магнетита, гематита, рутила, глиежей в районе Кызыл-Кийского буроугольного месторождения.

Повсеместная медная минерализация с высоким содержанием выполнением благородных металлов отмечается в пестроцветной-песчано-сланцевой формации верхне-меловых комплексов. Палеогено-неогеновые образования характеризуются стронциеносностью в виде

целестиновых минерализаций. Кроме вышесказанного, необходимо добавить о рудоносности угольных пластов вышеуказанных месторождений. Анализ золы рядовых углей на месторождениях Алмалык, Кызылкия, Сулюкта, Шураб и других, показали высокие содержания алюмосиликатов (Al_2O_3 до 15%), фосфора (P_2O_5 до 26%) и другие которые по налаживанию технологии извлечения могут быть интересными.

Выводы

В мезо-кайнозойское время (с начала) юрского времени в акваториях бурогольных месторождений проявлялся интенсивный вулканизм (и другие комагматические процессы) связанные с тектонической активизацией. Вулканизм участвовал в пороодообразовании и даль-

нейшем их преобразовании в угли, а также рудно-геохимической специализации углей и углевмещающих формаций.

Глиежи являются продуктами седиментогенеза вулканических извержений в подводных и континентальных условиях. Учитывая наличие, состав и роль влияния эффузивного магматизма в терригенно-угленосную гумидную формацию следует назвать вулканогенно-терригенно-гумидной формацией.

Процесс интенсивного вулканизма в исследуемом районе продолжающийся до середины мезо-кайнозойского времени и вышел на породо- и рудообразование. Красно- и пестроцветность мелпалеогеновых комплексов обусловлен изменением вулканических пород при континентальных извержениях и влиянии климата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асаналиев У. Закономерности размещения стратиформных месторождений Тянь-Шаня. — Фрунзе: Илим, 1984.
2. Белоусов В. В. Переходные зоны между континентами и океанами. — М.: Недра, 1982. — 150 с.
3. Ждан А. В. Альпийский вулканизм Туркестано-Алая. — Бишкек, 2016. — 339 с.
4. Замалетдинов Т. С., Клишевич В. Л. Тегермачский герцинский шарьяж в Южном Тянь-Шане // Геотектоника. — 1968. — № 5. — С. 86–92.
5. Замалетдинов Т. С. Геодинамическая карта Кыргызстана масштаба 1:500 000 — основа регионального прогноза полезных ископаемых. Автореферат диссертации на соискание научной степени кандидата геолого-минералогических наук: Спец. 04.00.11 Геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений, металлогения. — Бишкек, 1995. — 21 с.
6. Каширин Ф. Т. Новый угленосный район в Киргизской ССР // Труды лаборатории геологии угля АН СССР. Вып. VII. 1957.
7. Осмонбетов К. Геология и металогения Кыргызстана. — Бишкек, 1999. — 419 с.
8. Резвой Д. П. О важнейшей структурной зоне Южного Тянь-Шаня (Южно-Ферганская система глубинных разломов) // Геологическое общество. ЛГУ. — 1960. — № 12.
9. Скиба К. С., Матвиенко В. Г. Меловые меднорудные проявления Ферганской и Таджикской депрессии / Условия образования и закономерности размещения стратиформных месторождений. — Фрунзе: ФПИ, 1987. — С. 22.
10. Солгуев Т. С. Угольные месторождения Кыргызской Республики. — Бишкек, 1996. — 511 с.
11. Сургай В. Т., Турдукеев И. Д., Медведев Л. Д. и др. Ртуть в процессе литогенеза Тянь-Шаня / Региональная геохимия Тянь-Шаня. — Фрунзе: Илим, 1976. — С. 66–88.
12. Турдукеев И. Д. Стратифицированные ртутные месторождения в карбонатных формациях девона Южной Ферганы / Ртуть в осадочных породах Тянь-Шаня. — Фрунзе: Илим, 1970. — С. 92–127.
13. Турдукеев И., Шамшиев О. и др. Продуктивные металлоносные и потенциально рудоносные формации стратиформных толщ Туркистан-Алая / Вопросы рудообразования Тянь-Шаня. — Фрунзе, 1980. — С. 89–113.
14. Шабаров Н. В. Мезозойские угленосные районы Средней Азии // Доклад на XVII Международном геологическом конгрессе. 1937.

15. Шамшиев О., Маралбаев А. О. и др. Поисково-прогнозные критерии и перспективы сереброносности Туркестано-Алая // Известия ОшТУ. — 2005. — № 1. — Часть 1.

16. Шамшиев О., Шевкунов А. Г. Структурно-формационные и металлогенические особенности стратиформных толщ горного обрамления Южной Ферганы // Сборник ФПИ. — 1990. С. 53.

17. Воробьев А. Е., Шамшиев О. Ш., Мадаева М. З. Структурно-петрографические свойства горных пород высокогорных территорий и особенности загрязнения подземных вод. Монография. — Бишкек: ИЦ «Текник». 2013. — 176 с. **ИЦАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Воробьев Александр Егорович — доктор технических наук, профессор, проректор по научной деятельности и инновациям, Атырауский университет нефти и газа, Казахстан,

Шамшиев Орумбай Шамшиевич — доктор геолого-минералогических наук, директор, Филиал КГТУ им. И. Раззакова в г. Кызыл-Кия, Кыргызстан,

Толобаева Нургул Темирбековна — старший преподаватель,

Институт горного дела и горных технологий им. академика У. Асаналиева, Кыргызстан.

ISSN 0236-1493. Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2018. No. 12, pp. 113–120.

Metallogenic patterns in Mesozoic and Cenozoic ranges of southern Tain Shan

Vorob'ev A.E., Doctor of Technical Sciences, Professor,

Vice-rector for Research and Innovation,

Atyrau University of Oil and Gas, Atyrau, Kazakhstan,

Shamshiev O.Sh., Doctor of Geological and Mineralogical Sciences,

Director, Kyzyl-Kyi branch of Kyrgyz State Technical University

named after I. Razzakov, Kyzyl-Kyi, Kyrgyzstan,

Tolobaeva N.T., Senior Lecturer,

Institute of Mining and Mining Technology named after U. Asanaliyev,

Bishkek, Kyrgyzstan.

Abstract. The effect of volcanism on ore and coal formation in Mesozoic and Cenozoic ranges of southern Tain Shan is determined. The Meso- Cenozoic structural and material ranges in superimposed downfolds (taphro-geosynclines) are interesting as holders of caustobiolithes (combustible minerals). Ore content of such ranges was studied by the team of the Nonferrous, Rare and Noble Metals Laboratory headed by Academician U. Asanaliyev. After the comprehensive research, it is found that the terrigenous carbon-bearing humid formation divides into rare and rare earth species, speckled formation—into nonferrous metals (Cu, Pb, Ag, Mu) as well as into oil, gas and sulfur. Neogene formations contain salt and gold placers. As a result of the implemented research, the schemes of the geological evolution and mineralization of Meso- and Cenozoic range in the Turkestan Altai are made (executers Skiba N.S., Turdukeev I.D., Shamshiev O., Shevkunov A.G. et al.). The coal content of the region under study was investigated by Khashirin F.T., Zubtsov E.N., Stankevich Yu.V., Kopylov B.V., Shabarov N.V., Solpuev T.S. and others. The analysis of the previous research findings shows that the revealed patterns of mineral occurrence are interpreted one-sidedly, and their mutual influence is neglected. That is to say, minerals could only be of magmatic, sedimentary or metamorphic genesis. For instance, the origin of coal and oil was only connected with the biochemical transformations of sedimentary rocks. Any phenomena of magmatism were assumed negative for the formation of caustobiolithes. Detection of some nonferrous, rare and noble elements (Ag, Pb, Cu, U, V, Au, etc.) in carbon-bearing and coaly formations could hardly be explained. It is well-known that geological processes of internal dynamics (magmatism, metamorphism and tectonics) are tightly connected and interdependent. Moreover, they are interlinked with the geological processes of the external dynamics (weathering, etc.). The intrusive geological processes of magmatism are always accompanied by extrusive processes at the given locality or nearby. Accordingly, they have high influence on the forma

tion of sedimentogenous structures holding certain types of minerals. Some issues of the metallogeny of Mesozoic and Cenozoic range in the studied area are only solvable with the comprehensive approach.

Key words: volcanism, burnt rocks, terrigenous rocks, conglomerates, coal-bearing rocks, ore elements, lignite deposits, sedimentary rocks.

DOI: 10.25018/0236-1493-2018-12-0-113-120

REFERENCES

1. Asanaliev U. *Zakonomernosti razmeshcheniya stratiformnykh mestorozhdeniy Tyan'-Shanya*. [Patterns of occurrence of stratiform deposits in Tain Shan], Frunze, Ilim, 1984.
2. Belousov V.V. *Perekhodnye zony mezhdru kontinentami i okeanami* [Transition zones between continents and oceans], Moscow, Nedra, 1982, 150 p.
3. Zhdan A.V. *All'piyskiy vulkanizm Turkestan-Alaya* [Alpine volcanism in the Turkestan Altai], Bishkek, 2016, 339 p.
4. Zamaletdinov T.S., Klishevich V.L. Tegermachskiy gertsinskiy shar'yazh v Yuzhnom Tyan'-Shane [Tegermach Hercynian overthrust folding in southern Tian Shan], *Geotektonika*. 1968, no 5, pp. 86–92. [In Russ].
5. Zamaletdinov T.S. *Geodinamicheskaya karta Kyrgyzstana masshtaba 1:500 000 – osnova regional'nogo prognoza poleznykh iskopaemykh* [Geodynamic map of Kyrgyzstan, scale 1:500 000—basis of mineral prediction in the region], Candidate's thesis, Bishkek, 1995, 21 p.
6. Kashirin F.T. *Novyy uglenosnyy rayon v Kirgizskoy SSR* [New coal-bearing region in the Kyrgyz SSR], *Trudy laboratorii geologii uglia AN SSSR*. Issue VII. 1957. [In Russ].
7. Osmonbetov K. *Geologiya i metalogeniya Kyrgyzstana* [Geology and metallogeny of Kyrgyzstan], Bishkek, 1999, 419 p.
8. Rezvoy D.P. O vazhneyshey strukturnoy zone Yuzhnogo Tyan'-Shanya (Yuzhno-Ferganskaya sistema glubinnnykh razlomov) [Critical structural zone in southern Tain Shan (Fergana system of deep-seated faults), *Geologicheskoe obshchestvo. LGU*. 1960, no 12.
9. Skiba K.S., Matvienko V.G. Melovye mednorudnye proyavleniya Ferganskoj i Tadzhijskoj depressii [Cretaceous copper ore deposits in the Fergana and Tajik depression areas], *Usloviya obrazovaniya i zakonomernosti razmeshcheniya stratiformnykh mestorozhdeniy*, Frunze, FPI, 1987, pp. 22. [In Russ].
10. Solpuev T.S. *Ugol'nye mestorozhdeniya Kyrgyzskoy Respubliki* [Coal deposits of the Kyrgyz Republic], Bishkek, 1996, 511 p.
11. Surgay V.T., Turdukeev I.D., Medvedev L.D. Rtut' v protsesse litogeneza Tyan'-Shanya [Mercury in lithogenesis of Tian Shan], *Regional'naya geokhimii Tyan'-Shanya*, Frunze, Ilim, 1976, pp. 66–88. [In Russ].
12. Turdukeev I.D. Stratifitsirovannye rtutnye mestorozhdeniya v karbonatnykh formatsiyakh devona Yuzhnoy Fergany [Stratified mercury deposits in the Devonian carbonate formations of the Southern Fergana area], *Rtut' v osadochnykh porodakh Tyan'-Shanya*, Frunze, Ilim, 1970, pp. 92–127. [In Russ].
13. Turdukeev I., SHamshiev O. Produktivnye metallonosnye i potentsial'no rudonosnye formatsii stratiformnykh tolshch Turkistan-Alaya [Productive metal-bearing and potentially ore-containing stratiform series in the Turkistan Altai region], *Voprosy rudoobrazovaniya Tyan'-Shanya*, Frunze, 1980, pp. 89–113.
14. Shabarov N.V. *Mezozoyskie uglenosnye rayony Sredney Azii* [Mesozoic coal-bearing area in Middle Asia], *Doklad na XVII Mezhdunarodnom geologicheskom kongresse*. 1937.
15. Shamshiev O., Maralbaev A.O. Poiskovo-prognoznye kriterii i perspektivy serebronosnosti Turkestan-Alaya [Prediction–exploration criteria and prospects of silver occurrence in the Turkestan Altai], *Izvestiya OshTU*. 2005, no 1, part 1. [In Russ].
16. Shamshiev O., Shevkunov A.G. Strukturno-formatsionnye i metallogenicheskie osobennosti stratiformnykh tolshch gornogo obramleniya Yuzhnoy Fergany [Structure and metallogeny of stratiform rock mass framing the Southern Fergana area], *Sbornik FPI*. 1990, pp. 53.
17. Vorob'ev A.E., SHamshiev O.SH., Madaeva M.Z. Strukturno-petrograficheskie svoystva gornyykh porod vysokogornyykh territoriy i osobennosti zagryazneniya podzemnykh vod, Monografiya [Structure and petrography of rocks as well as ground water pollution features in highlands. Monograph], Bishkek, ITS «Teknik». 2013, 176 p.

