© Е.Е. Барабашева, 2016

УДК
553(073)

Е.Е. Барабашева

К ВОПРОСУ О БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Автором произведено выделение семи золоторудных зон Забайкальского края с определенной накопительной и миграционной активностью золота на основе следующих критериев: тектогенеза рудоносной структуры, геохимических форм биофильных спутников золота, количества циклов перераспределения золота (на конкретных рудных объектах), нахождения первостепенного источника золота, биоты, участвовавшей в процессах аккумуляции, трансформации, миграции и переотложения золота.

Ключевые слова: биофильные спутники золота, биогеохимический рециклинг, органо-металлические формы золота, минерагеническое районирование.

Важнейшей закономерностью в распределении рудных месторождений Забайкальского края является их зональное размещение. Согласно последней схеме минерагенического районирования В.С. Чечеткина и др. (1996) [4] на территории края выделены пять минерагенических (металлогенических) поясов: 1) докембрийский железо-редкометально-меднорудный пояс Кодаро-Удоканского мегаблока; 2) позднепалеозойско-юрский редкометально-молибденово-вольфрамовый пояс Привитимья; 3) юрский молибден-золотой Пришилкинский пояс; 4) юрский олово-вольфрам-редкометальный; 5) юрский уран-золото-полиметаллический пояс юго-восточного Забайкалья.

Другой закономерностью размещения полезных ископаемых в крае, отмеченной И.Г. Рутштейном (1977) [6], является их группировка в рудных районах, рудных узлах и рудоносных площадях.

Различные виды золоторудной минерализации присутствуют во всех выделенных в Восточно-Забайкальской металлогенической провинции трансрегиональных поясах. Золоторуд-

ные объекты пространственно сближены с проявлениями Mo, Cu, полиметаллов, W, U, Sb и другими биофильными спутниками золота. Возраст проявления золотой минерализации региона по многим источникам трактуется неоднозначно. Необходимо говорить о длительности и многоэтапности формирования и переотложения золотого оруденения в докембрийское, палеозойское и мезозойское время на всей территории Забайкальского края.

По мнению автора, металлогеническая уникальность размещения золоторудных месторождений выражена не только в поясовом распределении и значительном разнообразии их генетических и промышленных типов, но и в связи золота с основными сопутствующими биогеохимически ассоциативными рудными элементами и органикой, «работающими» в определенной структурно-формационной зоне. При выделении зон тором учитывались следующие факторы: каков тектогенез рудоносной структуры, в каких геохимических формах находятся биофильные спутники золота, сколько раз происходило перераспределение золота (на конкретных рудных объектах), где находился первостепенный источник золота, какая при этом биота участвовала в процессах аккумуляции, трансформации, миграции и переотложения золота [1].

В образовании рудных месторождений участвуют многие виды организмов. Для каждого месторождения наблюдается связь с определенными группами и видами органических остатков или их остаточной биомассы. Наиболее многочисленными являются различные виды бактерий. Огромную роль в образовании практически всех рудных месторождений сыграли цианобактериальные маты, являясь биоосадителями и биоконцентраторами рудного вещества. Многочисленные находки псевдоморфоз золота по микроводорослям, примитивным грибам и филаментным бактериям подтверждают их непосредственное участие в рудогенетических процессах. При образовании эндогенных месторождений наблюдается связь с углеродистыми породами (продукты метаболизма органического вещества, отмершая биомасса, гуминовые, фульвиокислоты и остаточный кероген как биоконцентраторы и трансформаторы рудного вещества).

На основе этапности биогеохимического рециклинга, биогеохимической ассоциативности золота с сопутствующими рудными компонентами, участвующих в процессах рудообразования видов органики, а также возраста тектонических структур,

в пределах которых происходили процессы рудогенеза, автором выделено семь золоторудных зон с определенной накопительной и миграционной активностью золота [1].

Первая выделяемая зона – золото-медно-рудная, охватывает северную территорию Кодаро-Удоканского и Чарского рудных районов. Среди известных месторождений сюда относятся Сюльбанское рудное поле (Cu, Au, Ti, Mo), Икабья-Читкандинское рудное поле (Cu, Au, R, Al, K), Верхне-Сакуканский рудный узел (Au), Намингинское рудное поле (Cu, Ti, U, Fe, Pt, Ag, Au, Co, Ni), Бурпалинское рудное поле (Cu, Fe, Ag, Au), Катугинский рудный узел (R, TR, Au), Сакуканская рудоносная площадь (Fe, Au), Верхнеторский рудный узел (Au, R, TR), Северо-Олекминская рудоносная площадь (Au), Давачанская рудоносная площадь (Au), Ималыкский рудный узел (Fe, Au), Сулуматский рудный узел (Fe, Au), Мурунский рудный узел (Au, Cu, R, Mo), Олондинская рудоносная площадь (R, Au, Cu, Ni) [2, 3, 5, 6].

В пределах зоны шла активная бактериальная миграция Au, U, Mo, редких и редкоземельных элементов. Cu и Fe, не успевая мигрировать, оставались на месте. Восстановительными условиями обладали зоны скопления органики в виде цианобактериальных матов, текстур микробиального происхождения и мягкотелой проблематики. Бактерии в процессе гипергенеза способствовали растворению, переводу в подвижную форму с последующим накоплением Fe и Cu, как основных рудных составляющих. Pb и Zn, присутствующие в гидротермах, по-видимому, либо с первыми возгонами в виде пепла уходили в атмосферу, либо, не реагируя и не участвуя в сульфатредукции, переходили транзитом в карбонатные толщи в виде карбонатов или окислов. Механизм формирования руд сводился к следующим процессам: 1) седиментационно-диагенетическому циклу образования руд в результате сноса поверхностными водотоками гипергированных продуктов Чарской глыбы и Станового хребта; 2) гидротермально-эманационному циклу поступления рудного вещества со стороны действующих интрузивных и эффузивных объектов; 3) биогеохимическому циклу сорбции и биосорбции поступающих рудных компонентов, привносимых как гидротермами, так и сточными поверхностными водами цианобактериальными матами и другой микробиотой; 4) циклу сульфатредукции цианобактериальными матами элементов гидротерм; 5) эпигенетическому циклу укрупнения вкрапленности, перераспределения оруденения и появления первых

жильных минералов за счет многостадийных процессов биогеохимического рециклинга; 6) контактово-метаморфическому и метасоматическому (твердофазная миграция) циклу в виде изменения состава на контактах даек с вмещающими породами. Органика, принимающая участие в процессах накопления, миграции и трансформации золота, представлена бактериальной биотой и цианобактериальными матами. Время протекания рудогенетических процессов – архей-ранний палеозой. Среди сопутствующих биофильных элементов максимальное содержание имеет Cu и Fe, в меньшей степени редкие, редко-земельные, U и Mo. Золото находится преимущественно в дисперсной и органо-металлической формах.

Вторая выделяемая зона – золото-серебряная охватывает Дарасунский и Балейский рудные районы. В строении Балейского рудного поля принимают участие три структурных этажа. Нижний этаж в виде основания и обрамления грабена сложен гранитоидами ундинского комплекса, средний – вулканогенно-осадочными породами шадоронской серии, верхний осадочными породами балейской, новотроицкой и ундино-шилкинской серий, соответствующим ундино-даинской серии. Отложения шадоронской и ундино-даинской серий содержат многочисленные органические остатки флоры, редких моллюсков и насекомых. Формирование Дарасунской рудной структуры проходило в течение длительного времени от позднего протерозоя до раннего мела. Структура района типично блоковая. Геологическое строение района весьма сложно, ввиду присутствия большого количества разновозрастных и разносоставных интрузий, малого количества стратифицированных комплексов и интенсивности проявления тектонических процессов.

К крупнейшим золоторудным месторождениям этой зоны относятся Дарасунский рудный узел в составе месторождений Дарасун, Талатуй, Теремки (Au, Ag, Mo, Pb, Zn, Cu), Киинский рудный узел (Au, Mo, Sb), Десинско-Кулинский рудный узел (Au), Аникинская рудоносная площадь (R, Au), Пешково-Апрелковский рудный узел (Au, W, Cu), Кручининский рудный узел (Ti, Fe, Au, R, Pt), Казаковский рудный узел (Au, Sb, Hg), Балейский рудный узел (Au, Ag), Мунгинский рудный узел (Au), Талангуй-Ундинская рудоносная площадь (Au), Усть-Ундинская рудоносная площадь (Au), Шундуинский рудный узел (Au), Улятуйская рудоносная площадь (Au) [2, 3, 5, 6].

В пределах Дарасунской зоны шла активная бактериальная миграция Fe и Cu. Au и присутствующий в небольших количе-

ствах Mo не успевали мигрировать далеко и, практически, оставались на месте совместно с Sb и As. В результате деятельности бактерий концентрировались в больших количествах Fe, Cu, As, в меньшей степени Bi, Cr, Ni, Co, Mo, широко распространенные в подрудных интервалах (полиметаллическая стадия рудообразования). По всей вероятности, Ag и Au либо опосредованно в меньшей мере накапливались другой группой бактерий, либо осаждались в результате хемосорбции на свежеобразованных минералах Cu, Fe и As. Практически на всех месторождениях золото-сульфидно-кварцевой формации сообщества бактерий приводили к аккумуляции рудообразующих элементов. Далее следовали процессы сульфатредукции цианобактериями Fe, Cu, As в виде сульфидных минералов. Pb и Zn, присутствующие в гидротермах, с возгонами в виде пепла уходили в атмосферу, либо переходили транзитом в виде карбонатов или окислов (галенит-сфалеритовая подстадия). Обилие выделяемой серы создавало первичный повышенный геохимический фон, достаточный как для образования основных сульфидов Fe, Cu, As, так и для тиосульфатов Ag и Au. Помимо этого, могли образовываться устойчивые металлоорганические комплексы Au с углеродом в составе гуминовых и фульвиокислот.

Для месторождений Балейского рудного поля предлагается несколько этапов рудонакопления: первый этап – образование жильных рудных тел и прожилков кварца с золотом в породах фундамента как результат гидротермальной деятельности магматического очага; второй – в биосорбции и концентрации первичного рудного вещества флюидов, сопровождающих шадоронский вулканизм, органогенными илами и прослоями, содержащими органическую биомассу; третий – интенсивное гипергенное разрушение гранитоидов ундинского комплекса вновь поступающими в результате вулканизма гидротермами, подземными водами и временными водотоками, снос и накопление образованного пролювиального материала в озерах, образование месторождения Каменских конгломератов; четвертый (собственно рудный) – образование рудных тел в каркасных трещинах и разломах купольных структур за счет вторично обогащенных золоторудных флюидов, сорбированных углистыми прослоями, и твердофазной и жидкофазной миграции.

Органика, принимающая участие в процессах накопления, миграции и трансформации золота, представлена бактериальной биотой, цианобактериальными матами и листовой флорой в виде отмершей биомассы, углистых прослоев, керогена, фуль-

вио- и гуминовых кислот. Время протекания рудогенетических процессов – протерозой-мезозой. Среди сопутствующих биофильных элементов максимальное содержание имеет Ag, Mo, Cu и Fe, в меньшей степени Pb, Zn, Sb и редкие элементы. Формы нахождения золота – тонкое видимое жильное золото (~60%) и дисперсное органо-металлическое золото (~40%).

Третья выделяемая зона – золото-молибденовая охватывает Верхне-Олекминский, Орекиканский, Могочинский, Жирекенский, Шахтаминский и Усть-Карский рудные районы.Среди известных месторождений сюда относятся Джемкуканская рудоносная площадь (Au, Mo), Сарячигинский рудный узел (Au, Mo), Китемяхтинский рудный узел (Au, Mo), Ненюгинская рудоносная площадь (Au, Mo), Джелоунский рудный узел (Au, Mo), Череминский рудный узел (Mo, Au), Бугарихтинский рудный узел (Au, Mo), Джекдачинский рудный узел (Mo, Au), Итакинский рудный узел (Au, Sb, Mo), Урюмский рудный узел (Au, Mo, Cu), Больше-Могочинский рудный узел (Au, Mo), Амуджиканский рудный узел (Au, Mo), Давенда-Ключевской рудный узел (Au, Mo, Cu, R), Горбичанская рудоносная площадь (W, Mo, Au), Джелондинская рудоносная площадь (Mo, Au), Береинский рудный узел (Mo, W, Au), Ундургинская рудоносная площадь (Au, Mo), Карийский рудный узел (Au, Mo), Чачинская рудоносная площадь (Au, Mo), Сретенский рудный узел (Au, Sn, Mo), Кокертайская рудоносная площадь (Au, Sn, Mo), Шахтаминский рудный узел (Mo, Au), Аленгуйская рудоносная площадь (Au, Mo), Бугдаинский рудный узел (Mo, W, Au), Сосновская рудоносная площадь (Au, Mo, Pb, Zn), Курунзулайская рудоносная площадь (Mo, Cu, Au), Киркунский рудный узел (Au, Mo), Илинский рудный узел (Au, Mo) [2, 3, 5, 6].

Для вышеперечисленных месторождений наблюдаются проявления и металлометрические ореолы Mo, Au, W, Sn, Sb, As, Hd, Zn, Bi. Специфическими биоэлементами-индикаторами, проявляющими четкую связь с золотом, являются Mo, Ag, As, Pb, Zn, Cu, Sb. В пределах зоны шла активная бактериальная миграция Fe и Cu. Mo и Au не успевали мигрировать далеко и оставались на месте. В результате деятельности бактерий в небольших количествах концентрировались Bi, Ni, Co. Pb и Zn переходили транзитом в виде карбонатов или окислов. Органика, принимающая участие в процессах накопления, миграции и трансформации золота, представлена бактериальной биотой, цианобактериальными матами (в основном для протерозойско-палеозойских комплексов) и листовой флорой в виде угли-

стых прослоев, керогена, фульвио- и гуминовых кислот. Время протекания рудогенетических процессов – архей-мезозой. Среди сопутствующих биофильных элементов максимальное содержание имеет Mo, реже W, Cu, в меньшей степени Pb, Zn, Sb и редкие элементы. Формы нахождения золота – в основном тонкое видимое прожилково-жильное золото, в подчиненном количестве – дисперсное органо-металлическое золото.

Четвертая выделяемая зона – золото-полиметаллическая (золото-свинцово-цинковая) включает Кличкинский, Нерчинско-Заводской, Газимурозаводской, Будюмкано-Култуминский, Шилкинско-Заводский, Алек-Заводский рудные районы. Среди известных месторождений сюда относятся: Кличкинский рудный узел (Pb, Zn, Au), Ново-Широкинский рудный узел (Au, Pb, Zn), Нарынская рудоносная площадь (Pb, Zn, Au), Алгачинский рудный узел (Pb, Zn, Au), Лугоканский рудный узел (Au, Pb, Zn, Cu, Sb), Култуминский рудный узел (Pb, Zn, Au, Mo, R, Cu), Широкинский рудный узел (Pb, Zn, Au), Быстринский рудный узел (W, Cu, Pb, Mo, Au, Fe), Эрыманская рудоносная площадь (Pb, Au), Краснoярово-Золинская рудоносная площадь (Au, Pb, Mo), Нерчинско-Заводский рудный узел (Pb, Zn, Au, Fe), Смирновско-Михайловский рудный узел (Pb, Zn, Fe, Au), Явленский рудный узел (Pb, Zn, Au), Покровский рудный узел (As, Au, Pb, Zn), Калгуканская рудоносная площадь (Pb, Zn, Au), Козулинский рудный узел (Au, Pb, Zn, R), Донинская рудоносная площадь (Pb, Zn, Au), Савва-Борзинская рудоносная площадь (Pb, Zn, Au) [2, 3, 5, 6].

Основные элементы, привносимыми флюидами – Pb, Zn, Fe, Cu, Au, Ag и U. Повышенная карбонатизация бассейнов седиментации способствовала формированию осадительных геохимических барьеров, резкой смене pH и Eh. Нарушение баланса приводило систему к неравновесному состоянию, и многие растворенные формы металлов, в частности Pb и Zn, выпадали в осадок. Бактерии и цианобактериальные маты создавали различные геохимические барьеры (окислительно-восстановительные, щелочные, сероводородные), которые осаждали привносимые металлы. Сульфатредукция из гидрготерм, поступавших в виде подводного вулканизма, обуславливала отложение сульфидов Fe, Pb, Zn в виде пирита, халькопирита, галенита, сфалерита и др. Pb, Zn, Fe сорбировались в основном в цианобактериальных матах в виде сульфидов, а Au и Ag накапливались и трансформировались за счет перегнившей органической составляющей в составе металло-органических комплексов.

Механизм формирования руд для большинства месторождений сводится к следующим этапам: 1) архей-протерозой-раннекембрийскому седиментационно-диагенетическому этапу образования руд в результате сноса поверхностными водотоками гипергированных продуктов предшествующих магматогенных комплексов; 2) раннепалеозойскому биогеохимическому этапу сорбции и биосорбции поступающих рудных компонентов цианобактериальными матами и другой микробиотой; 3) последующей сульфатредукции цианобактериальными матами элементов гидротерм в качестве сульфидов Pb, Zn, Fe, а также трансформации Au и Ag в виде органо-металлических комплексов; 4) мезозойскому эпигенетическому этапу тектонофизической трансформации, формированию оруденения и появлению первых жильных минералов в процессе твердофазной и жидкофазной миграции; 5) последующему этапу рудного минерагенеза в результате биогеохимического рециклинга в виде цикличных и многостадийных процессов трансформации и переотложения ранее накопленного рудного потенциала с участием вулканических гидротерм. Органика, принимающая участие в процессах накопления, миграции и трансформации золота, представлена бактериальной биотой, цианобактериальными матами (в основном для протерозойско-палеозойских комплексов) и листовой флорой в виде углистых прослоев, керогена, фульвио- и гуминовых кислот. Время протекания рудогенетических процессов – архей-мезозой. Среди сопутствующих биофильных элементов максимальное содержание имеет Pb и Zn, реже Cu, Fe, в меньшей степени Sb и редкие элементы. Формы нахождения золота – в основном тонкое видимое прожилково-жильное, в меньшей степени дисперсное органо-металлическое золото.

Пятая выделяемая зона – золото-урановая охватывает территорию Уровского и Заурулюнгуевского рудных районов. Среди известных месторождений сюда относятся: Уровский рудный узел (Au, U, Sn), Мотогорский рудный узел (Sn, Au, R, U), Аркиинский рудный узел (Sn, R, Pb, U, Au), Стрельцовский рудный узел (U, R, Sn, Au) [2, 3, 5, 6].

В урановорудных залежах этих месторождений присутствуют, помимо золота, Mo, Sn, Be, Pb, Zn. Движение гидротермальных флюидов, сопутствующих интрузиям, характеризовалось вертикальной миграцией по разломам и трещинам под действием давления и гравитационно-капиллярных сил натяжения. Попадая под экранирующие горизонты карбонатов

и углистых сланцев, выступающих в качестве геохимических барьеров, начиналась горизонтальная миграция с элементами сорбции и биосорбции. Смешанные флюиды в результате экранирования биосорбировались на органическом веществе осадочных углистых комплексов. В результате процессов биогеохимического рециклинга в виде неоднократного перераспределения металлических комплексов в основном сорбировались U и Mo. Остальные металлы уходили в сульфидную, тиосульфатную и флюоритовую фракции и переотлагались за счет грунтовых вод. Причем, Au и U в рамках единого гидротермально-инфильтрационного процесса концентрировались на ранних стадиях, а остальные элементы – на поздних. Флюиды, несущие U, Mo, Se материализовались в виде окислов. Сопутствующие Sn, Pb, Zn, Au, Ag образовывали первоначально сульфидные формы, которые плавно перетекали в сульфаты, а затем, размываясь подземными потоками грунтовых вод, текущими в зону разгрузки, образовывали сопутствующие непромышленные месторождения или входили в состав урановых руд в виде повышенных концентраций Mo, Be, Au, Pb, Zn. Органика, принимающая участие в процессах накопления, миграции и трансформации золота, представлена бактериальной биотой, цианобактериальными матами (в основном для протерозойско-палеозойских комплексов) и листовой флорой в виде углистых прослоев, керогена, фульвио- и гуминовых кислот (для мезозойских формаций). Время протекания рудогенетических процессов – архей-мезозой. Среди сопутствующих биофильных элементов максимальное содержание имеет U, в меньшей степени Mo, Pb, Zn, Sn и редкие элементы. Формы нахождения золота – в основном тонкое видимое прожилково-жильное, в меньшей степени дисперсное органо-металлическое золото.

Шестая выделяемая зона – золото-олово-вольфрамовая находится на территории Бальджиканского и Хапчерангинского рудных узлов. Среди известных месторождений сюда относятся: Салбартуйская рудоносная площадь (Sn, Au), Верхнетарбальджейский рудный узел (Sn, Au), Хапчерангинский рудный узел (Sn, Pb, Zn, Au, Sb), Мордойская рудоносная площадь (Au, Sn), Любавинский рудный узел (Au, W, Sb), Доло-Убугунский рудный узел (Au, Ag, Sn), Ингодинский рудный узел (Sn, W, Au), Дабан-Горхонский рудный узел (Au, W), Бальджинский рудный узел (Au, Sn), Урейская рудоносная площадь (Sn, Au, W) [2, 3, 5, 6].

Основными биофильными элементами этой зоны являются W и Sn, в меньшей степени Pb, Zn и Sb. W, как элемент склонный к комплексообразованию с рядом органических лигандов, и опосредованно связанный с деятельностью бактерий, биосорбируется органогенной массой и мигрирует в форме органометаллических комплексов. В минералах группы вольфрамита Fe и Mn окисляются при помощи микроорганизмов, что предполагает связь процессов преобразования минералов вольфрамита в природных условиях при участии микроорганизмов. Подобные процессы взаимодействия с биотой наблюдаются также у Sn, однако в отличие от W, степень его участия намного ниже. Органика, принимающая участие в процессах накопления, миграции и трансформации золота, представлена бактериальной биотой, цианобактериальными матами (в основном для протерозойско-палеозойских комплексов) и листовой флорой в виде углистых прослоев, керогена, фульвио- и гуминовых кислот (для мезозойских формаций). Время протекания рудогенетических процессов – протерозой-мезозой. Среди сопутствующих биофильных элементов максимальное содержание имеет W и Sn, в меньшей степени Pb, Zn, Ag и Sb. Формы нахождения золота – в основном тонкое видимое прожилково-жильное, в меньшей степени дисперсное органо-металлическое золото.

Седьмая выделяемая зона – золото-углеродистая включает территорию Муйского, Холоджиканского и Зачикойского рудных районов. Среди известных месторождений сюда относятся: Калтагайский рудный узел (Au), Холоджиканский рудный узел (Au), Нижнеамазарская рудоносная площадь (Au), Тымагерская рудоносная площадь (Au), Бугунтайский рудный узел (Au). Бухулайский рудный узел (Au), Ялбаг-Иурогольский рудный узел (Au), Таллаи-Каролонский рудный узел (Au), Келяно-Мамаканский рудный узел (Au), Самокутская рудоносная площадь (Au), Уакитский рудный узел (Au), Кудур-Таликитская рудоносная площадь (Au) [2, 3, 5, 6].

В пределах Забайкальского края черносланцевые толщи рифей-кембрийского возраста широко распространены в пределах Муйского, Холоджиканского и Зачикойского и других рудных районов. В их составе выделяются углеродсодержащие сланцы, филлиты, метаалевролиты, гнейсы с содержанием Сорг от 1 до 22%. Породы в различной степени сульфидизированы, иногда содержат сеть тонких кварцевых прожилков. Углеродистый материал представлен тонкодисперсным аморфным агрегатом и тонкими чешуйками графита (0,001–0,03 мм).

Полуколичественным спектральным анализом в породах толщ диагносцировалось золото до 0,1 г/т. Обнаружены включения Ag, Cu с примесью Ni, Zn, Mo. Органика, принимающая участие в процессах накопления, миграции и трансформации золота, представлена бактериальной биотой, цианобактериальными матами (в основном для протерозойско-палеозойских комплексов) и листовой флорой в виде углистых прослоев, керогена, фульвио- и гуминовых кислот (для мезозойских формаций). Время протекания рудогенетических процессов – протерозой-мезозой. Как правило, среди сопутствующих биофильных элементов золота в этих формациях присутствуют Ag, Cu с примесью Ni, Zn, Mo. Форма нахождения золота – дисперсная органо-металлическая.

Формирование рудных месторождений в структурах земной коры определяется разнообразием их металлогенических особенностей. Именно в такой сложности, цикличности и многоэтапности процессов и проявляется в глобальном масштабе биогеохимический рециклинг рудных месторождений, зон и металлогении в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Барабашева Е. Е.* Основы научного прогнозирования золоторудных месторождений Забайкальского края. – Чита: ЗабГУ, 2014. – 185 с.

2. *Геологическое* строение Читинской области. Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1:500000 / Под ред. И. Г. Рутштейна. – Чита, 1997. – 239 с.

3. *Месторождения* Забайкалья / Под ред. Н. П. Лаверова. – Чита; М.: Геоинформмарк, 1995. – Т. 1 – 193 с.; Т. 2 – 245 с.

4. *Чечеткин В.С., Асосков В.М. и др.* Минерально-сырьевые ресурсы Читинской области: Современное состояние и перспективы освоения. – Чита: Читагеолком, 1997. – 127 с.

5. *Скурский М.Д.* Недра Забайкалья. – Чита: ЧитГТУ, 1996. – 692 с.

6. *Трубачев А. И.* Полезные ископаемые Забайкальского края: учебное пособие. – Чита: ЗабГУ, 2007. – 137 с. ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Барабашева Елена Евгеньевна – кандидат геолого-минералогических наук, доцент,
e-mail: barabasheva@mail.ru,
Забайкальский государственный университет.

UDC
553(073)

E.E. Barabasheva

TO THE QUESTION OF BIOGEOCHEMICAL ZONATION OF GOLD DEPOSITS IN THE TRANS-BAIKAL REGION

The author made the selection of the seven gold zones of the Zabaikalye territory with a specific and cumulative migration of gold on the basis of the following criteria: tectogenesis ore-bearing structures, geochemical forms of biology friendly satellites of gold, the number of cycles redistribution of gold (on a specific ore objects), being the primary source of gold, biota involved in the processes accumulation, transformation, migration and resedimentation of gold.

Key words: biology friendly companions gold, biogeochemical recycling, organo-metallic form of gold, mineragenic zoning.

AUTHOR

Barabasheva E.E., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,
Assistant Professor, e-mail: barabasheva@mail.ru,
Transbaikal State University, 672039, Chita, Russia.

REFERENCES

1. Barabasheva E. E. *Osnovy nauchnogo prognozirovaniya zolotorudnykh mestorozhdeniy Zabaykal'skogo kraya* (Principles of scientific forecasting of gold ore deposits in Transbaikalia), Chita, ZabGU, 2014, 185 p.

2. *Geologicheskoe stroenie Chitinskoy oblasti*. Ob"yasnitel'naya zapiska k geologicheskoy karte masshtaba 1:500000. Pod red. I. G. Rutshteyna (Geological structure of the Chita Region. Explanatory note for 1 :500000 geological map, Rutshteyn I. G. (Ed.)), Chita, 1997, 239 p.

3. *Mestorozhdeniya Zabaykal'ya*. Pod red. N. P. Laverova (Mineral deposits in Transbaikalia. Laverov N. P. (Ed.)), Chita; Moscow, Geoinformmark, 1995, vol. 1, 193 p.; vol. 2, 245 p.

4. Chechetkin V.S., Asoskov V.M. *Mineral'no-syr'evye resursy Chitinskoy oblasti: Sovremennoe sostoyanie i perspektivy osvoeniya* (Mineral resources in the Chita Region: State-of-the-art and development prospects), Chita, Chitageolkom, 1997, 127 p.

5. Skurskiy M. D. *Nedra Zabaykal'ya* (Mineral wealth of Transbaikalia), Chita, ChitGTU, 1996, 692 p.

6. Trubachev A. I. *Poleznye iskopaemye Zabaykal'skogo kraya*: uchebnoe posobie (Transbaikalia's minerals: Educational aid), Chita, ZabGU, 2007, 137 p.

КОРПУС ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ, ЭТО:

3. Защита квалифицированных специалистов экономическими, юридическими и другими доступными методами.