

РУДОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШИРОКИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ (ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

Стремецкая Е.О., Барабашева Е.Е.

*Забайкальский государственный университет, г. Чита,
e-mail: barabasheva@mail.ru*

Широкинское рудное поле расположено на юго-востоке Забайкальского края и по данным [Дудин и др., 1963; Кормилицын, Иванова, 1968] представляет собой грабен с внутренним блоковым строением. Размеры структуры достигают 11 км в длину и 3-4 км в ширину при общем северо-восточном простирании.

В строении грабена принимают участие породы трех структурных ярусов. Северо-западная часть грабена сложена прослоями углисто-глинистых и кремнисто-углисто-глинистых сланцев, кварцитов и карбонатов быстринской и алтачинской свит нижне-среднего кембрия, определяющих нижний структурный ярус, юго-восточная часть – конгломератами, песчаниками и алевролитами калганской и верхнегазимурской свит нижней-средней юры среднего структурного яруса, центральная часть грабена выполнена терригенными прослоями, туфами андезито-базальтов и андезитами шадоронской серии средне-позднеюрского возраста верхнего структурного яруса.

Самыми древними являются мраморизованные доломиты быстринской свиты нижнего кембрия, выходящие в виде тектонического блока среди нижнеюрских морских отложений. Карбонатные породы содержат перекристаллизованные остатки цианобактериальных матов (строматолиты, онколиты). Выше залегают углисто-глинистые сланцы, аркозовые песчаники и доломиты, местами содержащие перекристаллизованные онколиты алтачинской свиты среднего кембрия, имеющие тектонический контакт с осадочными и эффузивно-туфогенными отложениями юрского возраста.

Нижнеюрские отложения несогласно перекрывают палеозойские, имея в основании базальный горизонт конгломератов, в гальках которых встречены лейкократовые граниты, доломиты быстринской свиты, реже углисто-глинистые сланцы, содержащие многочисленные органические остатки флоры. Выше расположена пачка перемежаемости песчаников и углисто-глинистых алевролитов с многочисленными остатками флоры.

Наиболее широко на территории грабена распространены средне-верхнеюрские осадочные и вулканогенно-осадочные образования, перемежающиеся с эффузивами андезито-базальтового состава. Эффузивы значительно изменены процессами метасоматоза и наложенной гидротермальной деятельностью.

Магматические породы Широкинского рудного поля, кроме юрских стратифицированных эффузивов и субвулканических тел андезито-базальтов, представлены разнообразными приповерхностными и гипабиссальными дайками и штоками диоритовых порфиритов, гранодиоритов, лампрофиров и трахидолеритов раннепалеозойского газимурского комплекса, а также среднерифейскими габброидами Аргунской зоны. Последние представлены мощными пластовыми телами (до 20-40 км²) и дайками основного, реже ультраосновного состава.

В результате обильных разрывных нарушений поле имеет сложное блоковое строение. Практически все рудные тела приурочены к зонам дробления.

Наиболее распространенными рудными минералами являются галенит, сфалерит, пирит, блеклые руды, халькопирит, антимонит и самородное золото. Реже присутствуют арсенопирит, сидерит и гемати и др. Оруденение распределено неравномерно в виде линз, жил, прожилко-вкрапленной минерализации.

Практически не всех рудных проявления Широкинское рудное поле в составе вмещающих пород присутствует осадочно-метаморфическая матрица карбонатов, а рудные проявления приурочены к тектонически ослабленным зонам.

С точки зрения комплексного моделирования можно предположить, что конец протерозоя-начало фанерозоя, согласно расчетным временам попадания Солнечной системы в струйные потоки и спиральные рукава Галактики, явился этапом роста тектономагматической активности (рис.1), эпохой массового вымирания цианобактериальной и мягкотелой биоты и революционным всплеском скелетной органики (в табл. 1 приведены времена вымирания организмов по наблюдениям и данным расчета Дж. Сепкоски [Баренбаум, 2002]).

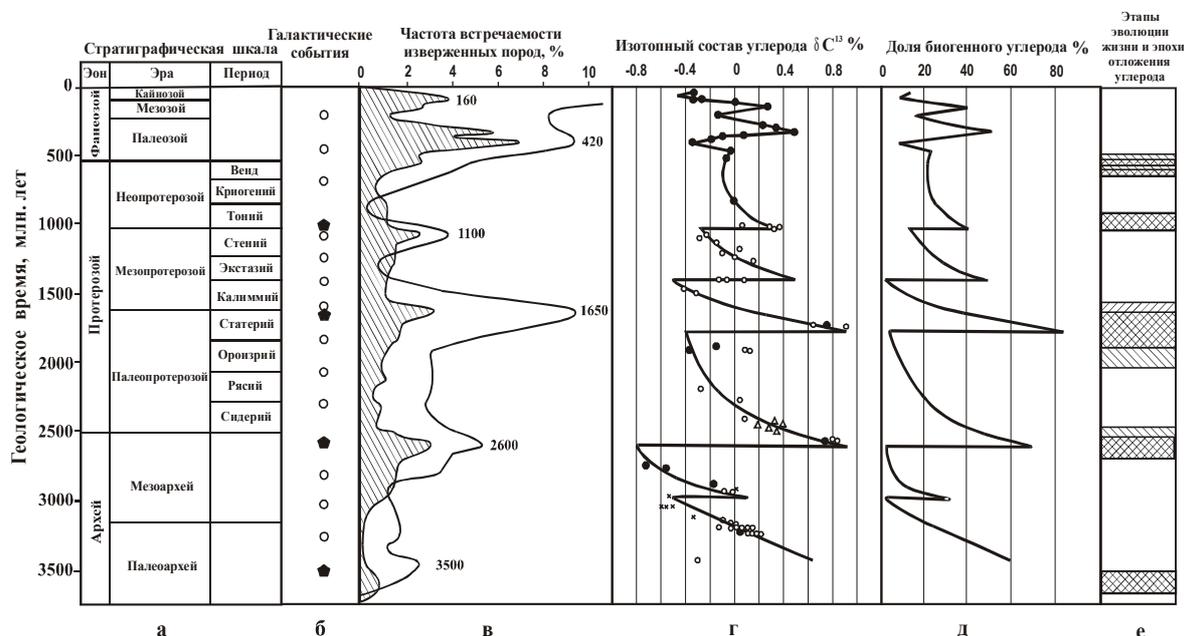


Рис. 1. Сопоставление времен важнейших событий в истории Земли по геологическим данным [Баренбаум, 2002]. а) международная стратиграфическая шкала докембрия и фанерозоя; б) моменты взаимодействия Солнечной системы со звездами (пятиугольники) и галактическими кометами (кружки); в) мегациклы процессов рудообразования (без штриховки) и тектономагматической активности (заштриховано); г) изменения изотопного состава углерода карбонатных пород; д) доля органического вещества в составе углерода осадочных пород; е) важнейшие этапы эволюции живых организмов и главные эпохи развития углеродсодержащих формаций.

Среднерифейский магматический очаг, расположенный на территории Аргунской зоны, явился основным источником гидротермальных потоков, привносящим рудное вещество на территорию всего Южного Приаргунья. Основными элементами, привносимыми флюидами, явились свинец, цинк, железо, медь, возможно золото, серебро и уран.

Присутствие метаморфизованных фаций, а также сернистых эманаций (повсеместная пиритизация) в карбонатных осадках матрицы может свидетельствовать о вулканизме в рифейско-раннепалеозойское время на территории Южного Приаргунья. Так как отложений, свидетельствующих о присутствии вулканизма на территории Широкинского бассейна в рифейско-раннепалеозойское время не обнаружено, предполагается наличие подводного вулканизма.

Далее происходило гипергирование магматических образований с участием бактериальной биоты и сопутствующий снос в существующие мелководные бассейны.

В результате спонтанных биологических процессов, таких, как реакции выветривания (в том числе гальмиролиза), цикличного диагенеза, сорбции и биосорбции, где основными участниками являлись микроорганизмы или продуцируемые ими не клеточные вещества, происходили биотические трансформации минералов в окислительно-восстановительных условиях.

В раннем палеозое отложения доломитов на территории Широкинского палеобассейна, включали многочисленные цианобактериальные или строматолитовые сообщества. В

нижних карбонатных слоях анаэробной зоны Широкинского бассейна некоторые группы бактерий в цианобактериальных матах создавали различные геохимические барьеры (окислительно-восстановительные, щелочные, сероводородные), которые осаждали привносимые металлы. Сульфатредукция из гидротерм, поступающих в виде подводного вулканизма, обуславливала отложение сульфидов железа, свинца, цинка в виде пирита, халькопирита, галенита, сфалерита и др.

Таблица 1.

№	Стратиграфическое положение эпохи массового вымирания	Уровень вымирания	Геологический возраст границ веков по шкале.	Расчетное время, млн лет
1	Плиоцен	В	5.3–1.8	3
2	Олигоцен – миоцен	В	23.8	22
3	Ср.эоцен – приабонский век	В	37.0	43
4	Маастрихт – даний	МВ	65.0±0.1	67
5	Сеноман – турон	В	93.5±0.2	90
6	Баррем – апт	В	121.0±1.4	116
7	Киммеридж – титон	В	150.7±3.0	147
8	Плинсбах – тоар	В	189.6±4.1	183
9	Норий – рэт	МВ	209.6±4.1	213
10	Анизин – ладин	В	234.3±4.6	234
11	Татарский – грисбахский века	МВ	248.2±4.8	253
12	Сакмарский-артинский века	В	269	272
13	Степанская эпоха	В	303–290	293
14	Серпухов – башкир	В	323	317
15	Турне – визе	МВ	342	340
16	Фран – фамен	МВ	364	366
17	Лудловская эпоха	В	423–419	397
18	Ашгилл – лландовер	МВ	443	433
19	Лланвирн – лландейло	В	464	463
20	Тремадок – арениг	В	485	484
21	Дресбахский век	В	505–495	503
22	Ботомский век	В	524–518	522
23	Томмотский век	В	534–530	543
24	Начало фанерозоя	МВ	570±15	567

МВ – массовое вымирание, В – вымирание в обычном режиме.

Свинец и цинк, в больших количествах присутствующие в гидротермах, переходили в карбонатные толщи. Древние бактерии в процессе гипергенеза способствовали растворению, переводу в подвижную форму и накоплению свинца, цинка, железа, как основных рудных составляющих. При этом бактерии не являлись элементоспецифическими, а способствовали накоплению рудных элементов как катализаторы или фильтры.

Формы миграции рудного вещества осуществлялись посредством растворов в виде карбонатов, гидрокарбонатов, сульфатов, окислов, гидроокислов (для свинца, цинка, железа, меди) и тиосульфатов (для золота и серебра), которые локализовались в неглубокие седиментационные бассейны, представленные лагунами и прибрежным мелководьем. Восстановительными условиями обладали зоны скопления органики в виде цианобактериальных матов, текстур микробиального происхождения и скоплений перегнившей скелетной фауны. Причем, свинец, цинк, железо сорбировались в основном в цианобактериальных матах в виде сульфидов, а золото и серебро накапливались и трансформировались в перегнившей органической составляющей в виде органо-металлических комплексов.

В результате тектоно-магматической активности в юрский период образуются многочисленные разрывные нарушения, приводящие к блоковому строению Широкинского грабена. Немногочисленные гидротермальные флюиды, образующиеся за счет возникновения раннеюрских даек различного состава, проходя через раздробленную

карбонатную матрицу, начинают трансформировать и переотлагать накопленный рудный потенциал.

Однако доминирующую роль в этот период, вероятно, играли процессы твердофазной и жидкофазной миграции. В зонах повышенных тектонических напряжений сорбция рудных элементов продуктами трансформации органического вещества и, в первую очередь, керогеном, образующимся из многочисленных перегнивших остатков флоры, осуществлялась как в жидкой, так и в твердой фазах.

Процессы твердофазной и жидкофазной миграции осуществлялись с участием продуктов диссоциации микротрещинных, капиллярных и связанных вод, а также продуктов трансформации органического вещества в областях медленно растущих тектонических напряжений. Органическое вещество при этом выполняло функции продуцента лигандов для органометаллических комплексов и их сорбента.

Окончательное формирование протяженных рудосодержащих зон Широкинского рудного поля связано с эпизодами внутриплитной магматической активности, которая интенсивно проявилась в средне-позднеюрский период в виде андезито-базальтового вулканизма шадоронской серии и пространственно связанными с ним гранодиорит-порфириновых средне-позднеюрских субвулканических интрузий и субщелочных габброидов, монцонитов, диоритов и гранодиоритов акатуевского и шахтаминского интрузивных комплексов. В результате перерастворения рудоносных осадков протерозойско-раннепалеозойской карбонатной матрицы юрскими гидротермами происходила трансформация и переотложение накопленного рудного потенциала.

Таким образом, механизм формирования руд Широкинского поля, в соответствии с представленной моделью, сводится к следующим этапам: 1) раннекембрийскому седиментационно-диагенетическому этапу образования руд в результате сноса поверхностными водотоками гипергированных продуктов протерозойских магматогенных комплексов; 2) раннекембрийскому биогеохимическому этапу сорбции и биосорбции поступающих рудных компонентов цианобактериальными матами и другой микробиотой; 3) ранне-среднекембрийскому этапу сульфатредукции цианобактериальными матами элементов гидротерм в качестве сульфидов Pb, Zn, Fe, а также трансформации Au и Ag в виде органометаллических комплексов; 4) раннеюрскому эпигенетическому этапу тектонофизической трансформации, формированию оруденения и появлению первых жильных минералов в процессе твердофазной и жидкофазной миграции; 5) средне-позднеюрскому этапу рудного минерогенеза в результате трансформации и переотложения ранее накопленного рудного потенциала с участием гидротерм базальтового вулканизма.

Литература

Баренбаум А.А. Галактика, Солнечная система, Земля. Соподчиненные процессы и эволюция. – М.: ГЕОС. 2002. – 393 с.

Дудин М.Н. Широкинское рудное поле. Труды ИГЕМ / Н.Н. Морозова, Б.В. Грибанов – М.: Изд-во АН СССР, 1963. Вып.83. С.405-430.

Кормилицын В.С., Иванова А.А. Широкинское рудное поле и металлогения Восточного Забайкалья. – М.: Недра, 1968. – 176 с.