

РОЛЬ ЖИВОЙ МАТЕРИИ В РУДООБРАЗОВАНИИ

Виниченко П. В.

*Байкальский филиал ФГУГП «Сосновгеология» «Урангео» МПР РФ, г.Иркутск,
e-mail: boklena@mail.ru*

В геологической литературе пока господствует концепция глубинного магматогенного и гидротермального образования рудных месторождений. Такое представление о рудообразовании давно используется как догма.

Я разработал альтернативную концепцию, опирающуюся на учение В. И. Вернадского о биосфере, – концепцию биогенного рудообразования. В ней доказывается, что почти все полезные ископаемые в земной коре образованы вблизи земной поверхности живой материей, в основном микроорганизмами.

На Земле присутствует живая материя. Она химически весьма активная (в миллиарды раз активнее косной материи), существует и работает у земной поверхности непрерывно на протяжении всей геологической истории. Наиболее активны микроорганизмы. Им присущи и специфические ферментные системы, и специфические биохимические реакции. Только микроорганизмы, мелкие животные и водоросли способны к взрывному размножению и накоплению органической массы. Например, одна диатомея (морской планктон) может, если не встретит к тому препятствий, в восемь дней дать массу материи, равную объёму нашей планеты, а в течение следующего часа удвоить эту массу [Вернадский, 1954]. Микроорганизмы живут и работают в любых природных условиях, в том числе экстремальных.

В.И. Вернадский [1954] считает, что живая материя является главной геологической силой, ни в какое сравнение с другими силами не входит. Живая материя способна преобразовывать земное вещество, приспособлявая его к своим потребностям. Она может производить даже трансмутацию химических элементов в наземных условиях, тогда, как для косной среды аналогичный процесс происходит только при высоком давлении и температуре.

При такой активности, непрерывности и продолжительности биогенных процессов, протекавших вблизи земной поверхности, не могло обойтись без биогенного преобразования земной коры на большие глубины и без образования полезных ископаемых.

В 50-х годах прошлого века были открыты месторождения урана в торфяниках и углистых песчаниках. Это, так называемые, «водородные» пластово-инфильтрационные месторождения, где рудообразование продолжается и в настоящее время, что позволило непосредственно наблюдать весь процесс образования урановых руд.

Уран накапливается на границе фронта окисленных песчаников.

В полностью окисленных песчаниках уран в незначительных количествах присутствует в пластовых водах в форме уранил-карбонатных соединений. По мере движения растворов к зоне рудообразования в пластовых водах появляются ураноорганические соединения, количество которых увеличивается, и в зоне рудообразования они составляют 80–100 % к общему количеству растворённого урана. Содержание урана в растворе также повышается. При этом микробиологами и мною было установлено участие микроорганизмов в этом процессе. В переходной зоне, где присутствует и углистый материал, и кислород в воде, бурно размножается аэробная микрофлора. Она резко повышает окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) в растворе (до +500-700 мВ), создаёт окислительный геохимический барьер, образует органические кислоты. При этом металлы входят в комплекс с органикой: образуются металлоорганические соединения. В связи с высокой растворимостью металлоорганических соединений их содержание повышается в растворе. Металлы накапливаются в растворах и мигрируют вместе с ними. Тем самым создаются богатые рудоносные подвижные растворы.

Продвижение рудоносных растворов в углеродистые породы приводит к тому, что аэробы поглощают весь свободный кислород в растворе и затем вымирают, но оставляют созданные ими продукты метаболизма, которые служат средой для анаэробов. Анаэробы размножаются и создают резкий восстановительный геохимический барьер, (ОВП снижается до минус 500-700 мВ).

Дальнейшее продвижение растворов вглубь углеродистых пород приводит к тому, что анаэробы полностью потребляют тот запас пищи, который им создали аэробы, и тоже вымирают. Количество их резко уменьшается, а ОВП в растворе повышается до положительных значений (+100-150 мВ). Восстановительный геохимический барьер исчезает, несмотря на присутствие в растворе сероводорода, метана и других восстановителей. Высаживание рудных минералов прекращается. Снижается содержание растворённого урана.

Эти резкие изменения ОВП и рудоносности растворов свидетельствуют о том, что образование биохимических барьеров, как восстановительного, так и окислительного, явно зависит от деятельности самих живых бактерий и не зависит от присутствия минеральных и газовых восстановителей. Это доказывает, что только живые бактерии, своей особой энергией, создают особо контрастные геохимические барьеры в подземных водах. Именно, создают барьеры, а не повышают контрастность уже имеющегося барьера на границе окисленных и не окисленных пород. Мёртвые бактерии и косные вещества геохимических барьеров не создают.

Аэробы и анаэробы работают и живут в симбиозе. Аэробы образуют окислительный барьер, а анаэробы – восстановительный. В сумме создаётся единый контрастный рудолокализирующий окислительно-восстановительный биохимический барьер, где металлы вначале накапливаются в растворе, а затем высаживаются во вмещающие породы [Виниченко, 2007].

Эта модель рудообразования полностью подтверждена экспериментально на живых примерах рудообразования в коре выветривания и в углистых песчаниках.

Рудные месторождения могут образоваться при обязательном присутствии следующих условий:

- 1) Нужны источники рудных веществ. Ими служат местные породы, содержащие повышенные концентрации рудных элементов, подвергающиеся денудации во время рудообразования. Что присутствует в источниках, то накапливается в рудах. В урановых рудах присутствуют часто в промышленных концентрациях: Mo, V, Cu, Ni, Co, Au, As, Ag, Zn и др.

- 2) Вторым условием, необходимым для рудообразования, является наличие углеродистых веществ в породах, вмещающих рудные залежи, где бы могли возникать биохимические барьеры.

- 3) Третьим обязательным условием является присутствие структур, способных концентрировать потоки рудоносных растворов, собирая их с больших площадей коры выветривания на породах – источниках рудного вещества и направлять их к местам рудообразования. Такими рудоконтролирующими структурами чаще служат палеодолины на поверхностях стратиграфического несогласия.

Такая модель рудообразования характерна для многих рудных элементов. Наиболее ясно это видно на примерах золоторудных месторождений.

Золото – инертный элемент, но оно может переводиться в раствор микроорганизмами и мигрировать в форме золотоорганических соединений.

Механизм образования месторождений золота в действительности в корне отличается от наиболее признанной в настоящее время модели, которой утверждается, что россыпи образовались гравитационными процессами, а золото-кварцевые жилы – гидротермальными. С этой моделью не согласуются размеры самородков и крупного золота в россыпях. Поставщиками золота, накапливающегося в россыпях, служат чаще углеродистые сланцы с тонкозернистой сульфидной золотосодержащей минерализацией. В таких поставщиках

золота крупных самородков не встречается. Следовательно, самородки образуются в самих россыпях, хемогенными (биогенными) процессами. Вследствие высокой растворимости золотоорганических соединений, золото накапливается еще в растворах, из которых образуются как самородки, так и сами «россыпи», а также золото-кварцевые жилы. Золотоносные растворы мигрировали одновременно как по долинам в нижней части наносов, создавая «россыпи», так и по трещинным зонам в верхней части пород фундамента, создавая золото-кварцевые жилы. Жилы не гидротермальные, а экзогенные. Они не служили источниками золота для россыпей, а формировались вместе с россыпями теми же биогенными процессами.

Все месторождения золота являются хемогенными, биогенными.

Об алмазах [Виниченко, 2010]: Генезис алмазов считается загадочным.

Алмазы, как и золото, добываются преимущественно в россыпях, часто на единых площадях с золотом, меньше в коренных породах. Видно сходство условий локализации алмазов и золота, что позволяет предполагать также сходство их генезиса. Генезис россыпных месторождений золота рассмотрен выше. Главным выводом в нём является то, что россыпные месторождения образуются не гравитационными процессами, а биохимическими: что это не песчинки и гальки золота, привнесённые водой из разрушающихся золотоносных пород, а конкреции, высаженные из растворов на месте их залегания.

Россыпи алмазов, как и золота, размещены преимущественно на возвышенных плато, в том числе, где месторождения золота и алмазов в коренных породах отсутствуют, и где гравитационных россыпей быть не должно. Следовательно, россыпные месторождения и золота, и алмазов образовались на месте своего нынешнего залегания и не связаны с разрушением коренных месторождений, а образованы одновременно с коренными месторождениями.

Если золото в россыпях и в самородках биогенное, то и алмазы могут быть биогенными. Никаких противоречащих этому фактов нет.

Роль трубок взрыва в образовании месторождений алмазов состоит, по-видимому, в создании благоприятной среды для жизнедеятельности алмазообразующих микроорганизмов: поставке пород (кимберлитов), благоприятного состава и в поставке комфортного тепла от кимберлитовой магмы.

С учётом особенностей биогенного рудообразования по иному можно объяснить также природу эндогенных месторождений. Их генезис можно увязать с первичнобиогенными объектами. Вблизи земной поверхности всегда создавались биогенные рудные концентрации. Часть их попадала на большие глубины, подвергалась метаморфизму и превращалась в эндогенные месторождения (магматические, метаморфические, пегматитовые и др.). Этим же может объясняться специализация отдельных массивов интрузивных или метаморфических пород на определенные рудные элементы. Их специализация может быть связана с тем, что метаморфизму подвергались первичнорудоносные осадки.

Не исключено, что более кислый состав пород, слагающих верхнюю зону земной коры, в сравнении с нижележащими толщами, объясняется разной степенью их биогенного преобразования. Микроорганизмы, создавая кварц, раскисляли породы. Сейчас уже ясно, что пегматиты и все слагающие их минералы тоже являются биогенными, т. е. образовались на месте их современного залегания, в уже сформированной вмещающей породе путём биогенного метасоматоза или свободного роста минералов в открытых полостях, а не при кристаллизации остаточного гранитного расплава [Ферсман, 1940].

Некоторым сходством с пегматитами по условиям залегания обладает каменный уголь. Считается, что уголь – это изменённые остатки растений и что состав угля зависит от степени метаморфизма вмещающих пород и от возраста отложений: торф четвертичного возраста, бурый уголь – третичный, каменный уголь – палеозойский.

Масштабы накопления каменного угля в природе огромные. Например, в Кузнецком бассейне залежи каменного угля распространены на площади более 40 тыс кв. км. Мощность угольных пластов 5-10 м; запасы – 20 миллиардов тонн. Качество угля очень высокое: зольность 2-4 %, серы 0.4-0.5 %, кокса 60 % («Гранат» 1940).

По литературным сведениям известно, что в составе залежей угля присутствуют стволы деревьев и корневые остатки, нередко стоящие вертикально. Следовательно, деревья росли на суше и остались не перемещёнными на том же месте, где росли; позже были засыпаны углём.

Как могла образоваться столь большая угольная масса?

Ведущую роль в этом процессе, по-видимому, играла способность микроорганизмов к взрывному размножению и накоплению органического материала. Организмы умирают, их останки собираются на дне водоёмов и выходят из цикла жизни. Происходит накопление органических веществ, из которых образуется каменный уголь и многие другие минеральные вещества.

Для образования углей требуется, прежде всего, привнос углерода. Он может извлекаться из углекислоты: $\text{CO}_2 - \text{CO} - \text{C} + \text{O}_2 = \text{уголь} + \text{O}_2$.

Огромное количество массы материи, связанной с каменным углём, уверенно можно объяснить «взрывами жизни». Сложнее угадать способ превращения живой органической массы в угли.

Мне удалось найти образец каменного угля, по которому видно, что уголь накапливался в пустой полости, подобно пегматитам. Подстилающие угольный слой сланцы перемежаются через 0.5-2 см со слоями, содержащими присыпки угля на плоскостях слоистости. Возможно, что это зародыши угольных слоёв, которые могут расти по типу метасоматического замещения.

Процессы роста характерны для биогенных минералов. Известно, что растут самородки золота, растут алмазы, кварц, полевые шпаты и многие другие биогенные минералы. Может расти и каменный уголь.

Найденный образец каменного угля не может быть связанным с осадочным углём. Он отвечает выводам В. И. Вернадского [1954]: что углеродистые вещества (уголь, нефть, битумный сланец) зарождаются в своих соединениях ещё в организмах и зависят от преобладания определённых по составу видов организмов и что образование конечных продуктов происходит в «геологически ничтожное время».

На примере каменного угля видно, что за такое «ничтожное» время могут создаваться большие массы биогенных пород. Сходный способ образования характерен, например, для железистых кварцитов, известняков, доломитов, лёсса и др.

Из анализа свойств живой материи, особенно микроорганизмов, видно, что они могли и фактически производили на протяжении миллиардов лет преобразование и дифференциацию земного вещества, преобразовывали минеральный состав пород земной коры, создавали месторождения рудных и нерудных полезных ископаемых.

Признание ведущей роли живой материи в геологических процессах, особенно в рудообразовании, изменит мировоззрение не только в геологии, но и во многих других областях науки.

Литература

- Вернадский В. И. Очерки геохимии. Избранные сочинения. – М.: Изд-во АН СССР. 1954. – 654с.
Виниченко П. В. Биогеоология и рудообразование. – Иркутск: Сосновгеология. 2007. – 126 с.
Виниченко П. В. Биогенное образование алмазов. – Иркутск: Сосновгеология. 2010. – 147 с.
Ферсман А.Е. Пегматиты. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1940. – 712 с.