

## ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СИНЕРГЕТИКЕ ОСАДОЧНОГО ПРОЦЕССА И РУДОГЕНЕЗА В СТРАТИСФЕРЕ

О.В. Япаскурт  
МГУ им. М.В. Ломоносова

Внедрение в практику литологических работ системного методологического принципа активно развивается школой академика А.Н. Дмитриевского. Необходимость такого подхода к познанию осадочного процесса подчеркивал в конце XX в. учитель автора профессор МГУ Г.Ф. Крашенинников. Обзор современного состояния литологических исследований позволяет сделать следующие выводы.

Сегодня литологами накоплен гигантский банк данных о современном и древнем осадко-, породо- и рудообразовании. Пришло время упорядочить и существенно развить их представления о конкретных механизмах множества разномасштабных и полигенетичных процессов экзо- и эндогенного породо- и рудообразования, определить закономерности их взаимовлияний, а также выяснить роль факторов (как местного, так и общепланетарного масштабов), которые управляли и управляют упомянутыми процессами и их эволюцией в истории Земли. Практический выход очевиден для интересов металлогении и нефтегазовой геологии.

Такая, почти необъятная по содержанию, научная задача вполне решаема традиционными в литологии методами формационного и стадияльного анализов, но только при условии внедрения в эти методы системного подхода к объекту наблюдения, иначе мы рискуем не увидеть «за деревьями леса». Кроме того, настало время для углубленного познания синергетики осадочного процесса в седиментосфере и стратисфере. Накопленная геологическая информация однозначно свидетельствует о том, что эти природные системы (так же, как все остальные сферы нашей планеты) являются *системами открытыми и самоорганизующимися, эволюционирующими нелинейно и необратимо*. В подтверждение сказанному в докладе будут приведены выдержки из работ классиков более раннего времени, из новых публикаций академиков А.Н. Дмитриевского и Ф.А. Летникова и др., а также из авторских работ, в которых подчеркивается назревшая необходимость *качественного переосмысления концептуального подхода к принципам исследования стратисферы*. Она рассматривается до сих пор многими геологами как некое относительно инертное тело, деформируемое под воздействием внешних сил, а в металлогении осадочная оболочка привлекала к себе внимание в основном в аспекте ее

коллекторских свойств или в аспекте познания эпигенетических околорудных изменений осадочных пород и возможных их донорских качеств применительно к рудному телу. *Нами стратисфера будет рассматриваться как самоорганизующаяся и динамично развивающаяся органо-минерально-породно-флюидная система, которая сама в определенных обстоятельствах активно влияет на постседиментационный рудогенез.* Она постоянно стремится достичь состояния физико-химической равновесности с периодически обновляемой средой своего местопребывания, при этом *постоянно подпитывается энергией и веществом как сверху, так и снизу, и она же отдает свою энергию процессам фазовой дифференциации своих собственных веществ на многих системных микро- и макроуровнях.* Именно в противоречии «система – среда» заложена суть движущих сил для большинства механизмов постседиментационных породных изменений, включая стратиформный рудогенез и нефтидогенез.

Кроме того, эта система сама по себе *внутренне противоречива.* Она формируется как изначально неравновесные образования еще на стадии седиментогенеза. В редких случаях, при сочетании благоприятных климатических и тектонических обстановок седиментации (тропический гумидный климат плюс вялый режим погружения дна бассейна), формируются «минерагенически зрелые» отложения. Их компоненты близки к состоянию физико-химической равновесности, но не достигают таковой в абсолюте (учитывая наличие межкомпонентной водно-газово-бактериальной фазы). Таким образом, уже в самой внутрисистемной структуре заложена возможность для функционирования многих минерально-флюидных химических взаимодействий, а факторы среды стимулируют и ускоряют их (например, известное удвоение скорости химических реакций при каждом повышении  $t$  на  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Процессы, происходящие в данной системе, ранжируются согласно следующим уровням ее организации: 1 – минерально-компонентному (коррозия, регенерация, трансформации кристаллических решеток минеральных частиц и др.); 2 – породно-слоевому (перераспределение веществ в растворах и диффузия); 3 – межслоевому (например, вынос  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$  и различных катионов из смектитовых глин, трансформируемых в иллитовые аргиллиты, и привнос этих компонент в межзерновые полости соседних песчаных пластов); эти процессы оставляют память о себе – структурные следы, доступные диагностике стадийным анализом; далее следуют категории крупного масштаба: 4 – внутрiformационного, 5 – межформационного

(внутристратиферного) и 6 – ювенильного (привнос из нижележащих геосфер). Последние три категории обеспечивают стратиформный рудогенез и нефтегенерацию. Анализируя их соотношения с предыдущими категориями «элементарных» процессов, следует помнить о принципе эмерджентности системы, т.е. о несведении свойств сложной категории к свойствам ее элементов.

Выполненные по такому принципу исследования убеждают в том, что стратисфера – это мир взаимных органо-минерально-флюидных приспособлений, которые нам не дано наблюдать непосредственно, но признаки которых можно выявить путем системных формационно-стадиальных проработок фактических материалов. Они свидетельствуют в пользу такого заключения: стратисфера непрерывно «потеет» и генерирует газы сама, пропуская через себя горячие флюиды из нижележащих зон глубинного метаморфизма и палингенеза. Масштаб внутристратиферных процессов сопоставим с масштабом регионально-метаморфических процессов. Это гомологи гигантского живого организма с его метаболизмом и обменом веществ, и в результате их антиэнтропийного развития происходит генерация углеводородных залежей и ремобилизация рудных компонент  $\text{Ma}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Au}$ ,  $\text{Hg}$  и др.

Бытующая ныне недооценка внутристратиферных процессов эволюции геологической материи приводит к упрощенному решению проблемы генезиса месторождений, а именно к стремлению все или почти все объяснить исключительно мантийными источниками рудоносных флюидов. Их роль в генерации тепловых воздействий на осадочные комплексы и в привносе некоторых веществ несомненна. Однако все сводить только к ювенильной категории процессов рудогенеза и нефтидогенеза нецелесообразно. Сегодня целесообразно в первую очередь привлечь внимание к потенциальным возможностям ремобилизации внутристратиферных запасов рассеянных примесей металлов и углеводородных компонент и к их концентрированию на стадиях катагенеза и раннего метаморфизма осадочных формаций при конкретных геодинамических режимах – интеграторах влияний множества экзо- и эндогенных факторов на процессы литогенеза.

Исследования проводятся в рамках Приоритетной программы Президиума РАН –  
14.3.1.