

ПРИРОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДНЫЕ РАСТВОРЫ - ОТРАЖЕНИЕ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ОСАДОЧНО-ПОРОДНОГО БАССЕЙНА

Э.А. Абля, М.А. Большакова, И.Э. Манько, Т.Н. Корнева, И.М. Натитник,
Е.В. Сливко, Е.В. Соболева, В.В. Мальцев, К.А. Ситар

Формирование месторождений углеводородных флюидов - природный процесс, обусловленный совпадением во времени и пространстве благоприятных для этого геологических факторов. Состав нефти отражает всю историю формирования залежи и месторождения. Исследуя состав нефти, можно восстановить как генетические истоки, так и условия формирования залежей. Состав нефти можно рассматривать на разных уровнях – компонентном, групповом, молекулярном, элементном, изотопном. Нефть и ее дистиллятные фракции – это и смесь ее компонентов, и сложный природный углеводородный раствор, имеющий эмерджентные свойства растворов. Природные углеводородные растворы могут быть как истинными молекулярными, так и (преимущественно) коллоидными или дисперсными системами. Нефти и газы - как природные углеводородные растворы составляют взаимосвязанную систему с вмещающей матрицей горных пород и контактирующими с ними пластовыми водами. В условиях залежи необходимо говорить не столько о составе углеводородных растворов, сколько о состоянии их в физическом поле недр, определяемом преимущественно температурой и давлением. Изменение экологии системы приводит к качественному изменению состава ее компонентов, поэтому очень важным является знание исходного состава нефти и прогнозирование поведения системы в геологической истории. Необходимо отделять в формировании состава следующее

- пред-залежную историю, так или иначе, проявляющуюся в составе битумоидов нефтегазоматеринской породы и
- собственно историю залежи, формирующую состав углеводородного раствора. В разнообразных нефтегазоносных бассейнах состав нефти меняется как при равномерном так и при аномальном изменении параметров недр.

Принимая во внимание такое взаимодействие природных систем и состава углеводородных растворов необходимо помнить о геолого-геохимической истории формирования этого состава, восстановление которого основывается на некоторых приемах геохимической интерпретации:

- состав и фазовое состояние нефти в недрах и на поверхности не одно и то же, и изменения эти – не линейны;
- отдельные компоненты нефти поступают в залежи не одновременно и поэтому могут иметь разный генезис;

- в то же время формирование состава нефти, как углеводородного раствора происходит на доминантной основе, и основную часть состава нефти в недрах определяют соединения больших концентраций, резкие изменения состава нефтей в недрах чаще всего создают не растворители (жидкие УВ), а растворенные в них соединения; поэтому, необходимо использовать понятие баланса отдельных составляющих нефти, но баланса не просто концентрационного, но и энергетического,

- мобильность углеводородных растворов и способность их выступать в роли энергоносителя и даже «реактора» может предопределять возникновение локальных очагов «нестационарного» преобразования состава, и возможно даже активизацию или поддержание локальных очагов аномального нефтеобразования (баженовская, майкопская и др. толщи).

Комплексные геохимические исследования, способны помочь значительно рационализировать недропользование. Так исследование индивидуальных соединений нефти (биомаркерная стратиграфия) в комплексе с молекулярной «катагенетической» стратификацией позволяет расширять нефтепоисковый диапазон за счет вовлечения в разведку как новых нижележащих толщ, так и пропущенных верхних. Например, палеозойские системы Западной Сибири, (с возможными докембрийскими источниками), «ордовикские» метки некоторых нефтей Прикаспия и Тимано-Печоры и др.

Методы развивающейся резервуарной геохимии можно использовать как инструмент решения сложной геологической проблемы однородности нефтяного продуктивного пласта, оценки вертикальной и латеральной сообщаемости нефти в продуктивном резервуаре месторождения, гетерогенности его строения, включая оценку изолирующих или проводящих проявлений разломной тектоники. Эти же методы позволяют геохимикам участвовать и в вопросах интерпретации поведения нефтяных систем и их рационализации уже на этапах добычи углеводородов, позволяя оценивать, например, качество изоляции затрубного пространства. Важным прикладным направлением развития исследований углеводородных растворов является и геохимическое обоснование вклада различных пластов в кумулятивный баланс добычи, с предварительной идентификацией конкретных продуктивных горизонтов, с созданием «искусственных» комбинационных углеводородных растворов (приведены примеры реализации этого направления).

Комплексная реализация исследований углеводородных растворов в сочетании с совместной интерпретацией с данными PVT, кривыми падения давления, глубинной позицией водонефтяного контакта, положением разломов, может использоваться для оптимизации как поисково-разведочных работ, так и схем разработки залежей, предупреждения технологических проблем, связанных с нарушением равновесия углеводородных растворов в недрах.