

ТЕРРИГЕННО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИ ПОИСКАХ ЛОВУШЕК УГЛЕВОДОРОДОВ

Окнова Н.С. (Oknovan@mail.ru)

Санкт-Петербургское отделение. Всероссийский нефтяной научно-исследовательский
геологоразведочный институт

TERRIGENOUS-MINERALOGICAL METHODS IN THE SEARCH OF HIDROCARBON TRAPS

Oknova N.S.

Saint Petersburg branch. All-Russia Petroleum Research Geological Prospecting Institute, Russia

Лаборатория петрографии ВНИГРИ была основана В.П. Батуриным, основоположником изучения палеогеографии по терригенным компонентам. Терригенно-минералогические исследования применяются при поисках залежей углеводородов, но особенно большое значение приобретают они при поисках зон выклинивания и залежей литологического и стратиграфического типов (Гроссгейм, 1984; Гмид, 2009). Была изучена история терригенных минералов осадочного чехла Русской платформы и ее обрамления. Было собрано более 124 тысяч минералогических иммерсионных анализов, из них 54 тысячи – по палеозою и 70 тысяч – по мезокайнозою. В соответствии с этими данными, строились карты распространения минералов и терригенно-минералогических провинций для различных отрезков времени - от кембрия до апшерона. Были изучены 49 уровней, из них 17 – по палеозою и 32 – по мезокайнозою и собрано 280 минералогических рисунков-карт. В результате исследований были выявлены особенности формирования терригенных комплексов на Русской платформе, влияние различных факторов на процесс, рассмотрена возможность практического использования полученных данных для прогнозирования региональных зон выклинивания коллекторов при поисках литологических залежей нефти и газа.

На севере Восточно-Европейской платформы можно выделить несколько основных питающих провинций. Балтийский щит поставлял в осадки материал, обогащенный дистеном, ставролитом, образовавшимися при разрушении древних метаморфических толщ. Для Урала характерны сфен, неустойчивые минералы амфиболы, минералы группы эпидота, а также шпинель, образовавшиеся при разрушении основных и ультраосновных магматических пород. Для Тимана характерен лейкоксен, который выносился из древних метаморфических сланцев, обогащенных титаном. Минералы вымываются из материнских пород в результате их длительного разрушения и выветривания, а затем претерпевают иногда очень длительную транспортировку к месту отложения. В аридных высокогорных и полярных областях господствует физическое разрушение, в гумидных, теплых и жарких областях преобладает химическое выветривание. При физическом разрушении образуется комплекс

минералов, в котором содержатся как устойчивые, так и неустойчивые при выветривании разновидности, в то время как при химическом выветривании неустойчивые минералы разрушаются и образуется комплекс минералов, устойчивых при выветривании. Немаловажное значение имеет также процесс переноса и транспортировки обломочного материала. В течение этого процесса происходит измельчение обломочного материала одновременно с продолжающимся химическим его разрушением и сортировкой по плотности и размеру зерен. Вблизи от источника сноса комплекс минералов обогащен неустойчивыми при переносе минералами. В процессе перемещения неустойчивые минералы разрушаются, и образуются ассоциации, состоящие почти исключительно из устойчивых разновидностей. Такие ассоциации называются срединными, так как они образуются обычно в центральных частях бассейнов седиментации в результате длительного переноса и переотложения материала. При длительном переносе обломочного материала влияние химического выветривания на состав формирующихся аллювиальных отложений оказывает также большое влияние, как и абразивная прочность частиц. Конечным результатом этих процессов — механического измельчения обломочных частиц и химического разрушения при переносе — является концентрация в конечных продуктах переноса абразивно- и химически стойких минералов.



Рис.1.Иммерсионный анализ: черепитчатый гранат, циркон, ильменит



Рис.2.Иммерсионный анализ: циркон, гранат, лейкоксен, ильменит

Поскольку во ВНИГРИ проводился гранулометрический 19-фракционный анализ, мною был выполнен иммерсионный анализ в каждой из 19 фракций. Было изучено множество иммерсионных анализов в разных регионах, разных возрастов: от кембрийского, девонского, карбонового Восточно-Европейской платформы, франского Прибалтики, альбского Ферганы, альбского Северного Кавказа, до современных осадков Рижского залива. Во всех отложениях, независимо от их возраста и региона, наблюдались общие черты распределения минералов по гранулометрическим фракциям. Прежде всего, отмечалось зависимость распределения минералов от их плотности. Минералы с плотностью более 4,0г/см³ (циркон, рутил, ильменит) сосредоточены в мелкозернистых

фракциях 0,01—0,1 мм. В среднезернистой части гранулометрического спектра 0,1—0,16 мм наблюдаются максимальные содержания минералов с плотностью, близкой к 4,0 г/см³ (гранат, ставролит). К наиболее крупнозернистым фракциям приурочены минералы с плотностью менее 4,0 г/см (дистен, пироксены, амфиболы, турмалин, силлиманит, биотит). Биотит попадает в самую крупнозернистую часть, что объясняется, по-видимому, не только его низкой плотностью, но и пластинчатой формой зерен, которая способствует повышению плавучести минерала.

Минералогический, иммерсионный анализ (рис.1,2) имеет большое значение, поскольку он может определять фациальную принадлежность отложений. При помощи терригенно-минералогических построений может быть уточнен рельеф дна бассейна седиментации и выявлены конседиментационные структуры, на которых возможны комбинированные ловушки в локальных зонах выклинивания. При поисках залежей углеводородов большое значение приобретает изучение как терригенных, так и аутигенных минералов. В зонах древних водонефтяных контактов создаются условия для интенсификации геохимических процессов, происходящих вокруг залежи. Изучение вертикальной и горизонтальной зональности распределения минералов дает возможность наметить продуктивные зоны.

Гроссгейм. В.А., Окнова Н.С., Рожков Г.Ф. и др. Методы палеогеографических реконструкций (при поисках залежей нефти и газа) Л., Недра, 1984, 271 с

Гмид Л.П., Белоновская Л.Г., Окнова Н.С. и др. Методическое руководство по литолого-петрографическому и петрохимическому изучению осадочных пород-коллекторов. СПб, ВНИГРИ, 2009, 160 с.