

ИЩЕМ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СЛАНЦЕВОЙ НЕФТИ В ГОРНОМ АЛТАЕ

Я.М. Грицюк, М.И. Савиных
НПФ «Сибдальмумие». г. Новокузнецк

Нам пока не удалось обнаружить систематизированного описания геологических условий локализации известных месторождений сланцевой нефти. Общеизвестно только утверждение о том, что такие месторождения характеризуются очень высокой нефтенасыщенностью при столь же низкой проницаемости. Это обстоятельство роднит их с месторождениями тяжёлой нефти и (риском предположить!) горючих сланцев. Общей характеристикой перечисленных типов месторождений является участие в их формировании интенсивных процессов дегазации по субвертикальным разломам и зонам повышенной трещиноватости, что привело к полному лишению их газовой составляющей и лёгких (метановых) фракций нефти. Дальнейшие логические рассуждения привели нас к предположению о преимущественной локализации месторождений сланцевой нефти в базальных слоях осадочных бассейнов различного возраста, где они, в рамках господствующей в настоящее время глубинной абиогенной концепции происхождения нефти, выступают в качестве нефтематеринских. Это предположение находит подтверждение на примере Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна, где в настоящее время начата (или начнётся в ближайшее время) добыча сланцевой нефти из базального слоя — сланцев баженовской свиты, подстилающих основные продуктивные отложения мезокайнозойского возраста.

Выполненными ранее палеогеодинамическими реконструкциями установлено существование на территории Горного Алтая и прилегающих складчатых сооружений Алтае-Саянской области в палеозое существовало множество разновозрастных осадочных бассейнов. Наиболее древний из них, поздний кембрий-ордовикский, захватывал всю территорию Горного Алтая, проникая в смежные регионы: Западный Саян и СЗ Монголию. Позднепалеозойские осадочные бассейны разновозрастны и занимали изолированные площади. Во многих случаях их базальные слои представлены грубообломочными терригенными породами (конгломератами и гравелитами), что следует рассматривать в качестве неблагоприятного фактора, препятствующего формированию месторождений сланцевой нефти.

По предварительным данным, наибольший интерес в отношении сланцевой нефти представляет в Горном Алтае поздний кембрий-ордовикский осадочный бассейн, сформированный в режиме пассивной континентальной окраины на гетерогенном фундаменте. В восточной части Горного Алтая его базальные слои перекрывают сложно дислоцированные метаморфические породы докембрия или карбонатно-кремнистые толщи рифея (баратальская серия). В центральной и западной частях бассейна его фундаментом служат блоково-складчатые структуры раннего палеозоя, сформированные в пределах спредингового океанического хребта и ранних энсиматических островных дуг (обычно пространственно совмещены в разрезах венда-раннего кембрия) и, наконец, активной континентальной окраины (островодужные энсиалические серии).

Мощность песчано-сланцевых отложений позднего кембрия-ордовика достигает 5-7 км (горноалтайская серия). Они характеризуются однообразным флишоидным обликом. Базальные слои горноалтайской серии, как правило, задернованы. Большинство исследователей отмечают отсутствие в нижней части разреза конгломератов или гравелитов, а, наоборот, преобладание здесь тонкоблокированных глинистых сланцев. Глинисто-кремнистые, серецито-хлоритовые, кварцево-хлоритовые сланцы филлитизированные переслаиваются

здесь с песчаниками полевошпато-хлоритового состава, которые, в свою очередь, преобладают в основной части разреза серии.

Процессами коллизии в конце палеозоя при закрытии палеозойского океана песчано-глинистые отложения горноалтайской серии метаморфизованны до состояния сланцев, смяты в напряжённые складчатые формы с большим количеством преимущественно наклонных в восточном направлении разрывных нарушений. Если мысленно распрямить складчатые формы палеобассейна и присовокупить площади, где его отложения перекрыты позднепалеозойскими толщами, то общая площадь палеобассейна (назовём его Горно-Алтайским) окажется сопоставимой с площадью более молодого Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна.

Если верно наше предположение о вероятной локализации месторождений сланцевой нефти в базальных слоях Горно-Алтайского осадочного палеобассейна, то блоковое строение его фундамента может оказаться решающим. Ведь от строения фундамента зависит его проницаемость в отношении глубинных флюидов, ответственных за формирование нефтематеринских залежей в базальных слоях. Может, в будущем и удастся выяснить, — существовали ли в период формирования Горно-Алтайского палеобассейна в толще горноалтайской серии промежуточные горизонты с образованием нефтегазовых месторождений, как это имеет место в Западно-Сибирском нефтегазовом бассейне, или таковые локализовались под весьма совершенной покрывкой только в базальных его слоях. Дегазация последних, в этом случае, осуществлялась очень длительное время по системе субвертикальных и наклонных разломов и зон повышенной трещиноватости в толще горноалтайской серии.

В рамках концепции глубинного происхождения нефти практически все более-менее крупные осадочные бассейны являются потенциально нефтегазоносными. Благоприятным фактором при этом следует считать наличие в базальных слоях осадочных бассейнов глинистых сланцев, т.к. субгоризонтальное их залегание служило барьером для восходящих глубинных флюидов. К тому же, базальные слои таких бассейнов, в большинстве случаев, содержали илисто-глинистые катализаторы, способствовавшие образованию высокомолекулярных углеводородов из метана или водорода глубинных эманаций. По-видимому, Горно-Алтайский палеобассейн не был исключением в этом отношении.

Подтверждением этому предположению является широкое распространение в Горном Алтае мумиё — сложного водорастворимого каустобиолита нефтяного ряда, продукта окисления сланцевой нефти в гипергенных условиях под воздействием атмосферного кислорода. Причём, именно пластовой нефти, лишённой газовой и лёгкой нефтяной составляющих, продуктом окисления (как и горения) которых являются только вода и углекислый газ: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Поэтому во внешних ореолах нефтегазовых месторождений мумиё образоваться не может – оно продукт окисления сложных высокомолекулярных нефтей или горючих сланцев (?).

Образование мумиё вследствие окисления сланцевой нефти происходило (и происходит в настоящее время) ниже дневной поверхности в зоне активного водообмена (зоне аэрации), обогащённой атмосферным кислородом. Нисходящими потоками просачивания мумиё выносилось в подстилающие залежи сланцевой нефти горные породы фундамента осадочного бассейна, где оно накапливалось и консервировалось в трещинах отслоения горных пород. Этим и объясняется малая вероятность проявления на дневной поверхности выходов неокисленной и неразрушенной сланцевой нефти и широкое распространение их вещественных индикаторов – мумиё в подстилающих породах. Вертикальный размах проявлений мумиё в подстилающих залежи сланцевой нефти зависит от глубины расчленения

рельефа. В расчленённых высокогорных ландшафтах мощность зоны аэрации достигает сотен метров, что и определяет глубину проникновения мумиё.

При использовании мумиё в качестве поискового признака залежей сланцевой нефти необходимо учитывать ландшафтные условия исследуемых территорий. На дневной поверхности мумиё может сохраниться только при наличии скальных обнажений горных пород при отсутствии избыточного увлажнения природных ландшафтов. В противном случае мумиё растворяется в гумусе почв и с удовольствием утилизируется растениями. Поэтому отсутствие мумиё на увлажнённых и задернованных северных склонах следует учитывать при интерпретации результатов. Здесь в качестве поискового признака сланцевой нефти можно ожидать буйное развитие растительности благодаря наличию естественного удобрения — растворённого в гумусе мумиё.

На большей части территории Горного Алтая ландшафтные условия способствовали накоплению и сохранению мумиё в скальных обнажениях горных пород. При этом происходила, безусловно, нисходящая миграция вещества мумиё. Поэтому в приповерхностных условиях максимальные его концентрации следует ожидать в породах фундамента осадочного бассейна там, где нефтеносные базальные слои горноалтайской серии эродированы. Наличие мумиё в отложениях горноалтайской серии и преимущественно осадочных отложениях позднего палеозоя свидетельствует о вероятном множестве нефтеносных уровней, но базальные слои горноалтайской серии представляются наиболее перспективными.
