

Литература

1. Тиссо Б., Вельте Д. Образование и распространение нефти. – М.: Мир. Редакция литературы по вопросам геологических наук, 1981. – 504 с.
2. Shakhova, N., Semiletov I., Salyuk A., Joussupov V., Kosmach D., Gustafsson O. Extensive methane venting to the atmosphere from sediments of the East Siberian Arctic Shelf // Science, 2010. – Vol. 327 (5970). – P. 1246 – 1250.

КОНТРОЛЬ ТРЕЩИНАТОСТИ КАРБОНАТНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД РИФЕЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛЮМИНОФОРОВ (НА ОСНОВЕ МЕТОДА К.И. БАГРИНЦЕВОЙ)

Л.М. Лаухин

Научный руководитель доцент М.В. Шалдыбин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

С целью изучения трещиноватости и особенностей структуры сложного пустотного пространства для пород-коллекторов карбонатных пород рифея Сибирской платформы был применен метод насыщения пород люминофором более известный в практике лабораторных исследований как метод К.И. Багринцевой [1].

Задачи исследования сводились к следующему: выбрать несколько представительных образцов керна, в которых наблюдались бы наиболее типичные для данных пород трещины, а также каверны, и изготовить из них кубические образцы; выбрать наиболее подходящий люминофор и произвести насыщение им кубических образцов; на основании полученных фотографий (картинок-разверток) охарактеризовать морфологию и параметры трещиноватости (площадную плотность, раскрытость, интенсивность и т.д.).

Метод К.И. Багринцевой основан на проникновении под вакуумом пенетранта или другого люминесцирующего раствора внутрь пустотного пространства изучаемого образца в виде кубика с гранью 4 или 5 см под действием сил капиллярности [2]. При этом проникающая жидкость заполняет лишь открытые поры, каверны и трещины, удерживаясь внутри исследуемого образца за счёт молекулярно-поверхностных сил. В данной работе в качестве проникающего раствора был выбран спиртовой раствор Уранина-А способный люминесцировать под ультрафиолетовым (УФ) светом. Время насыщения образцов составило 1 сутки. Перед фотографированием вначале, с каждой грани кубического образца снимался фон, для чего использовался чистый керосин, что позволило ликвидировать поверхностную пленку пенетранта на каждой грани исследуемого кубика, не вымывая часть уранина-А из пустого пространства образца. Данный способ позволяет получать особенно четкие контуры пористых участков и трещин на фотографиях и предотвращает внезапное вытекание пенетранта из крупных трещин. Для того чтобы обнаружить открытые трещины, поры, каверны, далее на изучаемый образец напыляется сорбирующее вещество (присыпка), с целью усиления эффекта ярко-зеленого свечения уранина-А, который заполняет открытые полости. Затем осуществляется фотосъемка каждой обработанной сорбентом грани и делается фотография общего вида в источнике ультрафиолетового излучения. Интенсивность свечения и ширина светящихся полос и пятен различны и зависят от многих параметров: глубины трещин и каверн; их количества и величины раскрытости; концентрации люминесцирующего раствора; его физических, в первую очередь, проникающих свойств и т.д.

Результаты исследования. Литологически изученные горные породы представляют собой доломиты слабокремненные и слабоглинистые. Преобладающая текстура – ламинитовая с реликтовой, строматолитовой, иногда кавернозная. Структура тонко-мелкокристаллическая, перекристаллизованная. Минеральный состав, определенный по петрографическим шлифам и с помощью количественной рентгеновской дифрактометрии можно в среднем представить таким: 85 % доломит; 5 % – сульфаты (ангидрит) и кальцит; 5 % – примесь кварца или кремнистого вещества; 5 % – примеси других терригенных и хемогенных компонентов (обломки полевых шпатов, глинистое вещество, гематит, пирит, галит и др.).

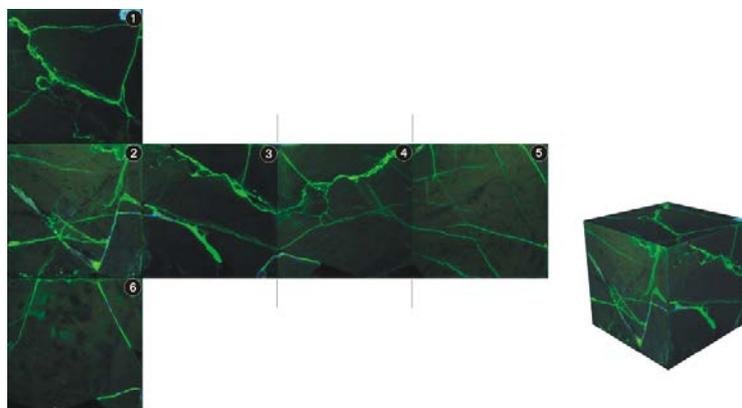


Рис. 1. Развертка в люминофоре трещиноватого образца – пример трещиноватого коллектора

Выявленные отличительные особенности строения пустотного пространства для 20 образцов показали, что все они содержат пустотное пространство в виде мелких пор, каверн или трещин. Однако как показал метод контроля пустотного пространства с помощью пенетранта, основной объем связан с кавернозностью коллектора и в меньшей степени с микротрещинами, раскрытость которых менее 200 мкм. Основная матрица коллектора находит признаки мелких изолированных пор, которые не соединены между собой микротрещинами и соответственно не проницаемы. На рисунках 1 и 2 приведены примеры насыщения люминофором кубических образцов с гранью 4 см.

При этом кавернозные интервалы больше тяготеют к верхней части продуктивного интервала, в то время как трещиноватые интервалы больше развиты для нижней части залежи. Дополнительным признаком того, что данные породы могут быть коллекторами нефти и газа является обнаружение в них непосредственных признаков наличия УВ – твердых черных битумов.

Вывод: Метод К.И. Багринцевой в применении к карбонатным коллекторам нефти и газа наглядно демонстрирует морфологию их пустотного пространства, даёт возможность определить наличие открытых и заполненных трещин, оценить их протяженность, форму, строение и взаимосвязь между собой. Исходя из этого, далее можно сделать вывод о преобладающем типе карбонатного коллектора – в данном случае он определен как кавернозно-трещиноватый.

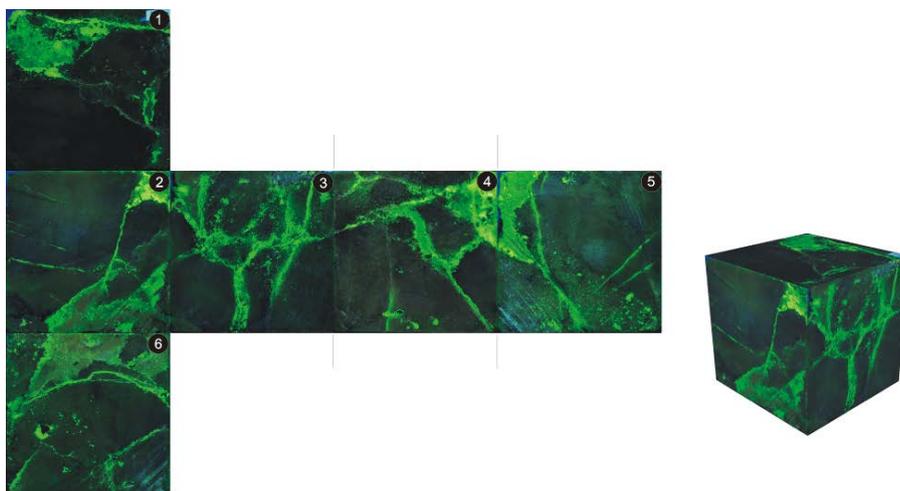


Рис. 2. Развертка в люминофоре образца с микрокавернозностью и редкими микротрещинами

Литература

1. Багринцева К.И., Дмитриевский А.Н., Бочко Р.А. Атлас карбонатных коллекторов месторождений нефти и газа Восточно-Европейской и Сибирской платформ – М.: 2003. – 263 с.
2. Багринцева К.И. Теоретические основы прогнозирования карбонатных коллекторов на больших глубинах. – М.: Изд-во РГГУ, 1999. – 285 с.

ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ НА ЮГО-ВОСТОКЕ НЮРОЛЬСКОЙ ВПАДИНЫ

Ц. Ли, Н.М. Недоливко

Научный руководитель доцент Н.М. Недоливко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В Западно-Сибирском нефтегазоносном бассейне к нефтематеринским относится баженовская свита, распространенная в центральной части Западно-Сибирского мегабассейна и занимающая площадь более миллиона квадратных километров. В окраинных частях бассейна баженовская свита замещается сероцветными аналогами: марьяновской, тутлеймской, шаимской и игримской свитами [1].

Цель исследований, как и в наших предыдущих работах [3], – выявление структурно-вещественных особенностей пород баженовской свиты – коллектора нетрадиционного типа.

В качестве объекта изучения выбраны отложения баженовской свиты, вскрытые бурением скважиной 4 на площади «Б» в Пудинском нефтегазоносном районе. Керн изучался в интервале глубин 2822,3-2795,0 м. В качестве основных методов исследования применялись литолого-петрографический [2] и рентгенофазовый (РФА) анализы. На исследование было отобрано 18 шлифов (шл.), изготовленных из образцов, отобранных с различных глубин (гл.), которые изучались в проходящем (Ник. 1) и поляризованном (Ник. 2) свете.

По особенностям строения и составу в изученном разрезе отложений баженовской свиты выделено 5 литотипов (ААГ, АГК-1, АГК-2, АГК-3, АГК) (рис. 2), характеристика которых приведена ниже.

Литотип ААГ (шл. 1, гл. 2816,48 м) – аргиллиты алевроитовые глинистые темно-серые скрытослоистые, содержащие конкреции, сыпь и скопления пирита и хлорит. Микротекстура пород неоднородная, структура алевропелитовая, пелитовая, органогенная. Порода сложена агрегатом чешуйчатых глинистых минералов, тонко