

ПРИРОДА АНОМАЛЬНО ЛЮМИНЕСЦИРУЮЩИХ ПРОСЛОЕВ
БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ
ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО ОСАДОЧНОГО БАССЕЙНА

Е.С. Деева

Научный руководитель заведующий сектором М.В. Шалдыбин
Томский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа,
г. Томск, Россия

Отложения баженовской свиты, развитые во внутренних районах Западно-Сибирского осадочного бассейна, занимают более 50 % его территории и изучаются с 1960-х годов. Несмотря на более чем полувекую историю изучения этих пород, место для новых открытий всё еще остаётся. В последнее время в связи с возросшим интересом к исследованию сланцевой нефти отложения баженовской свиты стали рассматриваться в качестве коллектора.

Стандартный комплекс первичных исследований сопровождается фотографированием керна в ультрафиолетовом освещении. В результате чего в разрезе баженовской свиты были обнаружены anomalно люминесцирующие прослои преимущественно глинистого состава мощностью от нескольких мм до 1 см (рис. 1). Выделенные прослои были отмечены в разрезах многих скважин Томской области и ХМАО, вскрывших породы баженовской свиты. Более ранними исследованиями выявленные прослои изучены не были, что обуславливает актуальность проведенной работы.

Целью исследования является выяснение природы anomalно люминесцирующих глинистых прослоев.

Основной задачей исследования являлось комплексное изучение состава глинистой фракции люминесцирующих прослоев. Образцы из выделенных участков исследовались методами рентгенофазового анализа, инфракрасной спектроскопии, термического и элементного анализа, методом пиролиза по технологии Rock Eval и петрографического анализа.

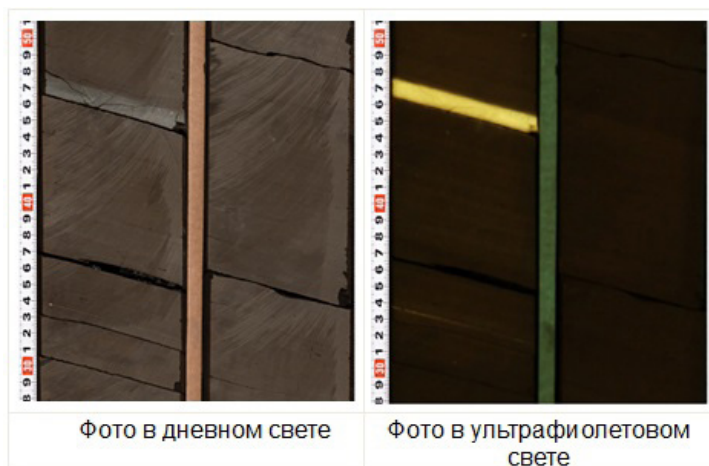


Рис. 1. Прослои в породах баженовской свиты с anomalно люминесцирующим свечением в ультрафиолетовом свете

Первоначально характер и природа свечения связывались либо с нефтенасыщением, либо с возможным присутствием в породах карбонатного материала. По данным проведенного валового рентгенофазового анализа в составе изучаемых образцов содержание карбонатных минералов не превышает примесного содержания (не больше 5%). Для подтверждения причины свечения за счет углеводородов (УВ) было произведено экстрагирование образца. После экстрагирования свечение осталось, в связи с чем предполагается, что anomalное свечение не связано с присутствием УВ.

Далее для выяснения причин свечения был произведен ступенчатый нагрев образца в порошке с последующим фотографированием в дневном и ультрафиолетовом свете. Анализ фотографий показал, что свечение исчезает при нагреве 500-600°C.

Свечения не обусловлено наличием карбонатных минералов или присутствием углеводородов, а предположительно связано с глинистой минеральной частью, т.к. пропадает с началом температурного разложения глинистых минералов: каолинита и иллит-сметтита.

Для определения точного состава глинистой фракции пород, отобранных из прослоев с anomalным свечением, был проведен рентгенофазовый анализ. По результатам анализа глинистой части породы имеют следующий состав: каолинит, а также иллит, который на дифрактограммах имеет небольшое смещение от своего первоначального местоположения. Для иллита характерно первое базальное отражение на 9.98 Å (по справочным данным), а на полученных нами – 11.3 Å, что дает основание полагать, что кристаллическая решетка иллита изменена. При детальном изучении обнаружилось наличие группы смешаннослойных минералов иллит – сметтит.

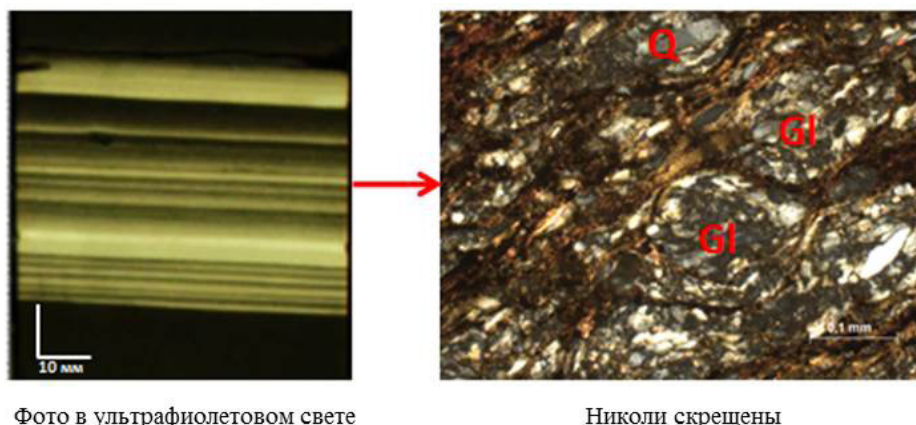


Фото в ультрафиолетовом свете

Николи скрещены

Рис. 2. Микрофотография иллитов из аномально люминесцирующих прослоев баженовской свиты: Q – зерна кварца, GL – вулканическое стекло

Исследования глинистой части методами инфракрасной спектроскопии и термического анализа показали наличие в группе смешаннослойных минералов ряда иллит-сметит аммониевой группы, а также органических азотсодержащих соединений. Согласно результатам проведенного элементного анализа, содержание азота в образцах отличается при различных съемках одного и того же образца. Предположительно, это связано с неравномерным замещением ионов калия аммонием в структуре иллита (минерал тобелит).

На возможность нахождения аммониевой группы в структуре иллита существуют разные точки зрения. Одна из них связывается с высвобождением аммиака, выделяемого из органического вещества в процессе диа- и катагенеза [1]. По мнению Higashi, образование аммоний содержащего минерала тобелита происходит при гидротермальном изменении риолитового туфа [3]. Другие исследователи считают, что в горизонтах, отличающихся присутствием нефти в пласте, происходит миграция NH_3 из керогена в межслоевые промежутки смектита и иллита, где он затем необратимо фиксируется [2].

Природу образования люминесцирующих прослоев, предположительно, можно отнести к вулканической. В подтверждение теории о вулканической природе образования указывают данные проведенного петрографического анализа и пиролитического метода. Об этом свидетельствуют специфические микротекстуры и остатки вулканических стекол, видимые под оптическим микроскопом (рис. 2). По результатам пиролитического метода Rock Eval отмечается низкое содержание углеводов и керогена в исследуемых образцах, также для пород характерен повышенный кислородный индекс, что также может указывать на образование прослоев с тобелитом за счет накопления и преобразования пирокластического материала.

Подводя итог, можно сказать, что прослои с аномально люминесцирующим свечением в ультрафиолетовом свете выделены во многих скважинах Томской области. Природа свечения не связана с наличием карбонатных минералов или нефтенасыщением пород, а предположительно связана с наличием азотсодержащих соединений в составе глинистой минеральной части. Происхождение таких прослоев предположительно обусловлено вулканическими событиями и преобразованием пирокластического материала в диагенезе.

При дальнейших исследованиях проведение корреляции прослоев с аномальным свечением на территории Томской области и в целом Западно-Сибирского региона позволит использовать эти прослои как дополнительный региональный репер для восстановления палеогеографической истории формирования баженовской свиты в свете ее огромного значения как источника углеводов.

Литература

1. Глинистые минералы – индикаторы нефтегазового потенциала меловых пород арктического бассейна / В.В. Крупская, А.А. Крылов, А.В. Гаршев, В.Н. Соколов // *Естественные и технические науки*, 2009. – №3. – С. 171 – 174.
2. Tobelization of smectite during oil generation in oil-source shales. Application to North Sea illite-tobelite-vermiculite / Drits V.A., Lindgreen H., Sakharov B.A., Jakobsen H.J., Salyn A.L., Daninyak L.G. // *Clays and Clay Minerals*, 2002. – Vol. 50. – P. 82 – 98.
3. Higashi S. Tobelite, a new ammonium dioctahedral mica // *Miner. J.* – 1982. – Vol. 11. – P. 138 – 146.