

## ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ПРЕОБРАЗОВАННОСТИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Н.В. Пронина, М.С. Лужбина

Органическое вещество (ОВ) принято считать геологическим термометром. Органическое вещество очень чувствительно к изменению температуры, даже незначительное ее повышение приводит к изменению молекулярного состава ОВ, которое отражается на элементном составе (что зафиксировать бывает трудно) и физических свойствах. Различные аналитические методы исследования природных образований направлены на определения таких параметров.

Микроскопические методы изучения пород являются, пожалуй, самыми старыми в геологии. Они лежат в основе многих классификаций пород и минералов. Выбор методики специальных, углубленных исследований пород часто основывается исходя из первичных, базовых описаний, выполненных микроскопически.

История изучения органического вещества осадочных пород отличается от исследований минеральных образований. Приведем простой пример: в обычном «литологическом» шлифе, изготовленном из песчаника, алевролита или любой другой породы, содержащей углистые фрагменты или рассеянное органическое вещество (РОВ), определить состав органических мацералов (а именно так называются мельчайшие органические образования) невозможно. Толщина шлифа из минеральной породы обычно составляет 0,3 мм, а угольные шлифы имеют толщину 0.01 мм. Чем более преобразовано ОВ, тем темнее оно становится в проходящем свете и возможность исследования его остается только для «отраженного света». Это одна из главных, но не единственных особенностей изучения ОВ микроскопическими методами.

Очень интересным и важным для исследователей свойством органического вещества является его свечение в ультрафиолетовом свете, т.е. люминесценция ОВ.

Этот метод микроскопических исследований известен давно, но широкое применение получил в последние 15-20 лет в связи усовершенствованием микроскопов и внедрением их в повседневную практику. Если крупные фрагменты ОВ легко диагностируются, то РОВ обнаружить в породе бывает затруднительно. В ультрафиолетовом свете люминесцирующее ОВ обнаруживает себя даже в самых тонких пленках и примазках. Его присутствие в породе и взаимоотношения с минеральным веществом просматриваются наглядно. Это преимущество в изучении ОВ позволило расширить рамки микроскопических исследований и сделать метод более востребованным.

Исследования углей и ОВ пород в простом (отраженном и проходящем свете) и ультрафиолетовом свете дают возможность изучать мацеральный состав. Эти данные

представляют богатейший материал для палеофациальных реконструкций и лежат в основе оценки качества углей. Но есть еще одно направление в органической петрологии, которое основывается на проведении количественных измерений оптических характеристик – показателя отражения витринита ( $RV, \%$ ).

Показатель отражения витринита ( $RV, \%$ ) является важным классификационным параметром углей, который используется для определения степени преобразованности. Поскольку все органическое вещество, в том числе и уголь, очень чутко реагируют на изменения температуры, то даже незначительные ее повышения могут вызвать преобразования ОВ, отражающиеся на всех его свойствах. Об изменении свойств вещества можно судить по изменению различных параметров,  $RV, \%$  является одним из них и признан основным температурным индикатором.

Определение степени зрелости ОВ основывается на замерах показателя отражения витринита ( $RV, \%$ ), что регламентировано Международным и Российским стандартами [ГОСТы 12113-94, 9414.5 и ISO 7404-5]. Однако во многих отложениях – более древних, чем каменноугольного возраста или образовавшихся в морских обстановках, не обеспечивших наличие в них гумусового детрита, витринит отсутствует. И в последнее время геологические изыскания стали охватывать ранее не исследовавшиеся древние отложения или другие геологические объекты, заведомо лишенные витринита, но содержащие фрагменты иных органических остатков (граптолитов, остракод и др.). Последние геологические изыскания различных авторов доказали возможность использования показателей отражения, замеренных по различным фрагментам. В этих случаях замеры показателя отражения выполняются по битуминиту или другим мацералам, например, остаткам граптолитов и рассматриваются как «показатели отражения эквивалентов витринита»  $RV_{eq}, \%$ . Сопоставления  $RV, \%$  -  $RV_{eq}, \%$  исследованы, выведены формулы пересчета, которые в настоящее время широко используются [Hartkopf-Fröder et al., 2015].

#### Список литературы:

1. ГОСТ 12113-94 Угли бурые, каменные, антрациты, твердые рассеянные органические вещества. Метод определения показателей отражения, соответствует международному стандарту ISO 7404-5
2. ГОСТ-9414.3-93. Методы петрографического анализа углей. Ч.5: метод определения показателя отражения витринита с помощью микроскопа
3. Hartkopf-Fröder Ch., Königshof P., Littke R., Schwarzbauer J. Optical thermal maturity parameters and organic alteration at low grade diagenesis to anchimetamorphism: A review. *International Journal of Coal Geology*, 150-151 (2015), p/74-119.