

ОБМЕННЫЙ КОМПЛЕКС СЛАБОПРОНИЦАЕМЫХ СЛАНЦЕВЫХ ПОРОД БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Казак Е.С.¹, Сорокоумова Я.В.¹, Родькина И.А.¹

¹МГУ имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, г. Москва

Экспериментальное исследование емкости катионного обмена (ЕКО) и состава поглощающего комплекса пород баженовской свиты (БС) Западной Сибири имеет важное значение не только для выявления сущности ионообменных процессов, оценки их участия или неучастия в образовании различных геохимических типов поровых вод, но и для физико-химического обеспечения качества интерпретации материалов ГИС, для палеогидрохимических исследований, для верификации термодинамических моделей “вода–порода”, при подборе бурового раствора, выборе жидкостей вскрытия целевого объекта, жидкостей ГРП и т.д.

Определение ЕКО выполнено на коллекции из 24 образцов пород БС с максимально сохраненной флюидонасыщенностью, отобранных из 3-х скважин нижевартовского свода Западной Сибири с глубин более 3 км, интервал отбора – 0,5-1,5 м.

Изучение минералогического состава матрицы образцов выполнено на рентгеновском дифрактометре Дрон-3М. Определение ЕКО выполнено методом Пфедфера. Расчёт площади удельной поверхности основывался на теории Е.В. Шеина (Шеин, 2005), исходя из которой, сначала проводится определение количества воды монослойной адсорбции, а затем по этой величине рассчитывается площадь удельной поверхности образца.

По данным исследования, валовое значение ЕКО изменяется от 5,00 до 13,50 мг-экв/100 г, величины площади удельной поверхности для образцов БС составляет от 10,05 до 12,66 м²/г, неравномерно изменяются с глубиной согласуются с ЕКО и площадью удельной поверхности сланцевых пород различных геологических формаций, таких как Bakken (5,4-10,5 мг-экв/100 г и 0,5÷12 м²/г), Monterey (до 14 мг-экв/100 г и до 7,5 м²/г), Haynesville (от 2 до 4 мг-экв/100 г и 4÷26 м²/г) (Saidian и др., 2016).

Значения ЕКО типичны для глинистых минералов и определяются их содержанием. Подтверждено предположение о существовании зависимости величины площади удельной поверхности от количественного содержания глинистых минералов для образцов БС. Установлено, что с увеличением суммарной поверхности минерала, участвующей в обмене, и, соответственно, удельной поверхности, растёт общая величина ЕКО. Корреляционные связи величин ЕКО и площади удельной поверхности с количеством углеводородов и керогена в породах не прослеживаются, по-видимому, из-за крайне неоднородного

насыщения органо-минеральной матрицы миграционными сорбированными битумоидами и смолисто-асфальтовыми компонентами.

Поглощающий комплекс всех исследованных образцов БС относится к морскому типу с преобладанием натрия и калия над содержанием кальция ($rCa/(rNa + rK) < 1$). Рассматриваемые отложения БС накапливались в «баженовском» море, где общая минерализация вод достигала 35 г/л. Na^+ преобладал в составе вод палеобассейна, поэтому при седиментации и, далее, при диагенезе вошел в качестве главного катиона в поглощающий комплекс пород БС и, видимо, остался там в процессе катагенеза системы «вода–порода–газ–ОВ».

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №17-77-20120).

Список литературы:

1. Шеин Е. В. Курс физики почв: Учебник М. : Изд-во МГУ, 2005. 432 с.
2. Saidian M., Godinez L. J., Prasad M. Effect of Clay and Organic Matter on Nitrogen Adsorption Specific Surface Area and Cation Exchange Capacity in Shales (Mudrocks) // Journal of Natural Gas Science and Engineering. 2016. Т. 33. С. 1095–1106.