

**ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ КЕРНА СКВАЖИНЫ
ЗАПАДНО-НОВОМОСТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
КРАСНОЛЕНИНСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО РАЙОНА**
STUDY OF PROPERTIES OF CORE FROM THE WELL
IN WEST-NOVOMOSTOVSK OIL FIELD, KRASNOLENINSK
OIL AND GAS BEARING AREA

В. В. Майоров, Н. Н. Закиров, Т. В. Юрецкая, Р. М. Галикеев, А. Ф. Семененко
V. V. Majorov, N. N. Zakirov, T. V. Yuretskaya, R. M. Galikeev, A. F. Semenenko

ООО Геохим, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

*Ключевые слова: **кern; петрофизические исследования; емкостные свойства***
*Key words: **core; petrophysical studies; reservoir properties***

В настоящее время стало очевидно, что для более полного извлечения нефти необходим максимум информации о геологическом строении объекта эксплуатации, его минеральном составе, удельном электрическом сопротивлении (УЭС), структуре порового пространства, латеральном (пространственном) распределении коллектора и покрышек, условиях формирования геологического тела и фациальных замещениях [1].

Кроме того, при существующих технологиях разработки месторождений происходит изменение естественных физико-химических условий залежи за счет закачки вод переменной и неконтролируемой минерализации. Это также создает проблемы определения параметров коллектора, существенных с точки зрения разработки месторождений.

Активное внедрение в практику эксплуатации месторождений современных методов бурения скважин, поддержания пластового давления, методов интенсификации притоков требует изучения физических и физико-химических свойств горной породы с позиций взаимодействия ее с водой и углеводородами.

По результатам исследования емкостных и электрических свойств образцов керна, согласно методикам [2, 3], в атмосферных и пластовых условиях скважины Западно-Новомостовского месторождения Краснотенского нефтегазового района, при минерализации модели пластовой воды 15 г/л и эффективном давлении 280 атмосфер, построены зависимости (рисунок) удельного электрического сопротивления (УЭС) $P_n = f(K_n)$ в пластовых и атмосферных условиях.

На рисунке видно, что в исследуемом интервале корреляционная зависимость УЭС в атмосферных условиях сопоставима со степенной зависимостью в пластовых условиях. Таким образом, для исследованных образцов керна применительно к пластовым условиям скважины Западно-Новомостовского месторождения можно использовать результаты лабораторных исследований коэффициента открытой пористости и УЭС в атмосферных условиях. Вместе с тем следует отметить, что при повышении содержания тонко и мелкозернистых фракций параметр пористости и проницаемости коллектора уменьшается, что проявляется и в корреляционной зависимости пористости и проницаемости коллектора от содержания в породе связанной воды.

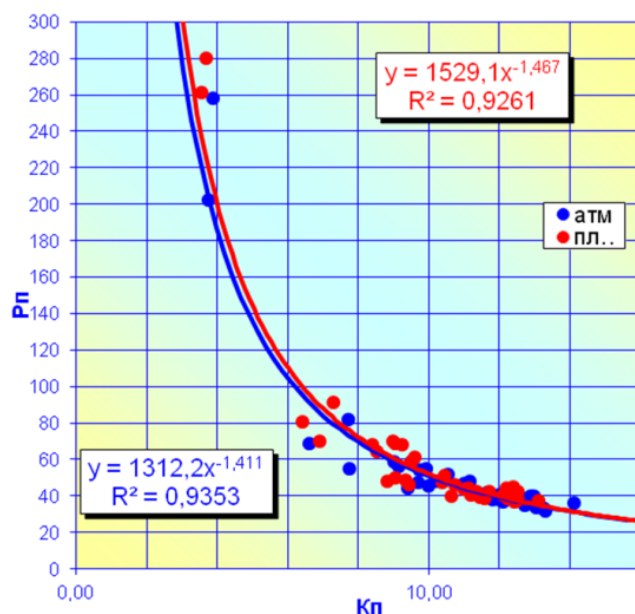


Рисунок. График сопоставления УЭС $P_n = f(K_n)$ в пластовых и атмосферных условиях образцов керна Западно-Новомостовского месторождения

В дальнейших исследованиях были определены емкости катионного обмена (Q_{100}) в образцах керна горных пород исследуемой скважины Западно-Новомостовского месторождения методом вытеснения обменных катионов путем насыщения породы ионом двухвалентного бария с последующей десорбцией его раствором серной кислоты. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты исследования емкости катионного обмена в образцах
керна Западно-Новомостовского месторождения**

№ п/п	Глубина по бурению	Краткое описание образцов	Емкость катионного обмена (Q 100) мг-экв/100 г. породы
1	2235,99	песчаник	5,10
2	2240,01	аргиллит	6,59
3	2245,28	песчаник	3,40
4	2247,90	аргиллит	5,01
5	2251,06	алевролит	4,53
6	2252,77	алевролит	3,36
7	2257,31	песчаник	4,74
8	2258,72	песчаник	5,67
9	2259,25	песчаник	4,30
10	2263,11	песчаник	5,30
11	2264,21	песчаник	3,67
12	2267,03	алевролит	6,42
13	2271,04	алевролит	6,09
14	2274,85	песчаник	3,96

Результаты дальнейших петрофизических исследований, согласно диффузионно-адсорбционной активности горных пород, и оценка смачиваемости поверхности порового пространства представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Петрофизические исследования диффузионно-адсорбционной активности
и смачиваемости поровой поверхности образцов керна
Западно-Новомостовского месторождения**

№ п/п	Глубина по бурению	Литология	Кпр, мД	Кпо, %	УЭС, Омм	Рп	АДА, мВ	Смачиваемость	Примечание
1	2235,99	песчаник	0,44	13,8	12,7	28,3	25,9	гидрофильная	Минерализация 15 г/л Температура 27,9 °С
2	2245,28	песчаник	2,36	16,1	10,8	24,1	18,3	гидрофильная	
3	2247,90	аргиллит	0,05	10,0	19,1	42,6	49,1	гидрофильная	
4	2251,06	алевролит	0,62	13,1	16,1	35,9	31,0	гидрофильная	
5	2252,77	алевролит	0,16	11,0	18,5	41,4	36,0	гидрофильная	
6	2257,31	песчаник	0,18	11,8	17,8	39,7	32,9	гидрофильная	
7	2258,72	песчаник	0,09	11,3	18,1	40,4	40,4	гидрофильная	
8	2259,25	песчаник	0,16	12,6	15,4	34,4	39,1	гидрофильная	Минерализация 15 г/л Температура 30,3 °С
9	2263,11	песчаник	0,08	9,9	23,3	52,0	37,5	гидрофильная	
10	2264,21	песчаник	0,07	10,2	22,1	49,4	39,0	гидрофильная	
11	2267,03	алевролит	0,04	10,4	16,9	37,8	50,3	гидрофильная	
12	2271,04	алевролит	0,07	10,5	16,7	37,3	47,0	гидрофильная	
13	2274,85	песчаник	0,01	5,8	37,7	84,3	34,6	гидрофильная	

Из полученных результатов следует, что все исследованные образцы гидрофильны, то есть все активные центры поверхности заняты молекулами воды или

гидратированными катионами — двойным электрическим слоем. Так, если бы внутренняя поверхность нефтесодержащей породы была только гидрофильна, то не возникало бы проблемы нефтеотдачи.

Таким образом, оценка смачиваемости горных пород очень значима при интерпретации геофизических исследований скважин ГИС, если учесть, что двойной электрический слой, отличающийся по своим физическим свойствам от свободно-го раствора и оказывающий существенное влияние, как на коллекторские, так и на физические свойства горных пород, составляет значительную часть гидратной пленки на поверхности порового пространства. Смачиваемость пород имеет особое значение и для эксплуатации нефтяных месторождений, так как оказывает существенное влияние на процесс вытеснения нефти водой. Так как образцы керна по глубине бурения исследуемой скважины являются гидрофильными, то скважину можно заводнять.

Результаты, полученные на основании петрофизических исследований свойств керна из пластов скважин Западно-Новомостовского месторождения Краснелинского нефтегазового района, позволяют использовать полученные зависимости для петрофизической основы интерпретации материалов ГИС, установления связей типа «кern — kern» и «кern — ГИС», а также для гидродинамических расчетов, обоснования коэффициентов извлечения нефти и оптимизации процесса моделирования. Это особенно важно, когда геофизические исследования в скважинах сопровождаются изучением месторождений углеводородов на всех стадиях, практически в режиме мониторинга, и для геологического моделирования можно использовать и результаты уже проведенных петрофизических наблюдений на исследуемом участке.

Это особенно важно, когда геофизические исследования в скважинах сопровождаются изучением месторождений углеводородов на всех стадиях, практически в режиме мониторинга, а также возможность использования результатов проведенных петрофизических наблюдений на исследуемом участке, для геологического моделирования.

Список литературы

1. Породы горные. Метод определения коэффициента открытой пористости жидкостенасыщением. — ГОСТ 26450.1-85.
2. Охрана природы. Почвы. Методы определения емкости катионного обмена. — ГОСТ 17.4.4.01-84.
3. Петрофизические методы исследования керна: учебное пособие / Иванов М. К., Калмыков Г. А., Белохин В. С., Корост Д. В., Хамидуллин Р. А. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008. — 113 с.
4. Измерение диффузионно-адсорбционной активности горных пород, ОСТ 41 03 260 86.

Сведения об авторах

Майоров Виталий Владимирович, директор ООО «ГЕОХИМ», тел. 8(3452)284081, e-mail: Geohim@bk.ru

Закиров Николай Николаевич, д. т. н., профессор кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин», Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 8(3452)390363, e-mail: zakirov.nikolay@yandex.ru

Юрецкая Татьяна Владимировна, к. т. н., Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 89199377110, e-mail: yuretskaya_nio@mail.ru

Галикеев Руслан Маратович, к. т. н., Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 89097411101, e-mail: foxxx223@mail.ru

Семененко Анастасия Федоровна, ассистент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин», Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 8(3452)390363, e-mail: semenenko.83@mail.ru

Information about the authors

Majorov V. V., Director of LLC «GEOCHIM», phone: 8(3452)284081, Geohim@bk.ru

Zakirov N. N., Doctor of Engineering, professor of the chair «Drilling of oil and gas wells», Industrial University of Tyumen, phone: 8(3452)390363, e-mail: zakirov.nikolay@yandex.ru

Yuretskaya T. V., Candidate of Science in Engineering, Industrial University of Tyumen, phone: 89199377110, e-mail: yuretskaya_nio@mail.ru

Galikeev R. M., Candidate of Science in Engineering, Industrial University of Tyumen, phone: 89097411101, e-mail: foxxx223@mail.ru

Semenenko A. F., assistant of the chair «Drilling of oil and gas wells», Industrial University of Tyumen, phone: 8(3452)390363, e-mail: semenenko.83@mail.ru