

13. Эпов М. И., Каюров К. Н., Еремин В. Н. и др. Новые разработки в области электрического и электромагнитного каротажа // Электрические и электромагнитные методы исследования в нефтегазовых скважинах. Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГТГМ, 1999. С. 16–18.

Рецензент канд. техн. наук, доц. И. А. Мараев

УДК 550.832

А. А. Бубеев, Н. Г. Лобода
ООО "Нефтегазгеофизика"

Т. В. Сопнев, И. Р. Дубницкий
ОАО "Севернефтегазпром"

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГАЗОНАСЫЩЕННОСТИ НА РАДИОАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ КАРОТАЖА В УСЛОВИЯХ ТУРОН-СЕНОМАНСКОГО КОМПЛЕКСА ЮЖНО-РУССКОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА

Представлены результаты моделирования комплекса радиоактивных методов (2ННК–2ГГК–П) применительно к условиям газовых залежей турон-сеноманского комплекса Южно-Русского лицензионного участка.

Ключевые слова: каротаж, нейтронные и гамма-гамма-методы, газонасыщенность, математическое моделирование.

В последние годы совершенствование оценки коллекторов в основном определялось накоплением новой петрофизической информации, в том числе уникальной, а также внедрением в практику новых методов ГИС. В то же время имеются возможности решения этой задачи за счет повышения информативности ГИС на основе математического моделирования и решения прямых задач применительно к конкретным условиям объекта исследований. Синтез информации петрофизических исследований, результатов математического моделирования и анализа результатов измерений ГИС позволяет уточнить область применения методов ГИС, а также прогнозировать их эффективность в условиях новых и перспективных технологий проводки скважин.

Цель и подходы к моделированию

Радиоактивный каротаж является важнейшим методом для литологического расчленения разреза, выделения и оценки емкости газонасыщенных коллекторов. Особенностью методов является существенное влияние на результаты измерений состава пород. Для объекта исследований дополнительным сильным влияющим фактором является газонасыщенность при небольшом давлении газа в пластовых условиях. Оба фактора сильно влияют на показания нейтронного и гамма-гамма-плотностного каротажей, которые используются при исследовании вертикальных и горизонтальных скважин. Существующие зависимости (палетки), позволяющие оценивать по данным комплекса 2ННК–2ГГК–П пористость ($k_{п}$) и остаточную газонасыщенность ($k_{г}$), имеют универсальный характер, однако в полной мере не отражают специфику состава пород объекта исследований.

Основной задачей моделирования, поставленной в данной работе, являлось получение набора теоретических зависимостей нейтронного каротажа, позволяющих определять $k_{п}$ и $k_{г}$ ($k_{г0}$) по данным комплекса 2ННК–2ГГК–П применительно к условиям газовых залежей турносеноманского комплекса Южно-Русского лицензионного участка (ЮРЛУ).

Моделируемая аппаратура. Математическое моделирование проведено для аппаратуры СРК-76 в модификациях компенсированного нейтронного каротажа по тепловым нейтронам (2ННК-Т). Для 2ГГК-П расчет пористости проведен по объемной модели в рамках выбранного набора компонент и может быть использован для любой аппаратуры плотностного каротажа по формуле

$$k_{п}(2ГГК-П) = \frac{\rho_{ск} - \rho_{изм}}{\rho_{ск} - \rho_{пж}} \cdot 100\%, \text{ где } \rho_{ск} = 2,625 \text{ г/см}^3 - \text{плотность скелета;}$$

$$\rho_{пж} = 1 \text{ г/см}^3 - \text{плотность промывочной жидкости; } \rho_{изм} - \text{плотность породы, задаваемая в расчетах.}$$

Подходы к моделированию. Показания аппаратуры СРК-76 в модификациях компенсированного нейтронного каротажа по тепловым нейтронам моделировались методом Монте-Карло. Математическое моделирование проводилось с помощью лицензионного пакета программ MCNP5 (Monte Carlo N-Particle Transport), адаптированного для решения данной задачи.

