

5. Дембицкий С. И. Оценка и контроль качества геофизических измерений в скважинах. М.: Недра, 1991.
6. Дембицкий С. И. Типовые конструкции контрольно-поверочных скважин // Повышение качества геофизических измерений. Уфа: ВНИИнефтепромгеофизика, 1981.
7. Калистратов Г. А., Козыряцкий Н. Г. Унифицированная конструкция контрольной скважины с имитаторами электрических, акустических и радиоактивных свойств пластов горных пород // НТВ "Каротажник". Тверь: Изд. АИС. 2011. Вып. 10. С. 69–76.

УДК 550.832.57

*В. А. Велижанин, Н. Г. Лобода*

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ АППАРАТУРЫ В ОТДЕЛЕ РАДИОАКТИВНОГО КАРОТАЖА ООО "НЕФТЕГАЗГЕОФИЗИКА"**

Рассмотрены вопросы математического моделирования при разработке зондовых установок и интерпретационного обеспечения радиоактивного каротажа. Показана эффективность этих разработок.

*Ключевые слова:* радиоактивный каротаж, аппаратура, интерпретация, математическое моделирование.

Задача сопровождения математическим моделированием всего цикла "жизни" аппаратуры радиоактивного каротажа (РК) от создания зондовых установок до интерпретации данных исследования скважин позволяет выделить две области использования результатов решения прямых задач РК:

- разработка зондовых установок, включая их метрологическое, методическое и интерпретационное обеспечение;
- интерпретация результатов каротажа, в том числе и опробование методик обработки.

Требования, предъявляемые к результатам моделирования в этих областях их использования, на наш взгляд, в настоящее время не могут быть удовлетворены в рамках единого аппарата.

При моделировании РК с целью решения вопросов создания измерительных зондовых установок, метрологического и интерпретационного обеспечения аппаратуры требуется правильное отражение влияния произвольных геолого-технических условий измерений на показания аппаратуры при меняющихся параметрах измерительной установки. В качестве метода математического моделирования при решении задач данного класса в отделе радиоактивного каротажа ООО “Нефтегазгеофизика” давно был выбран и интенсивно используется и в настоящее время метод Монте-Карло.

При решении обратных задач особо высокие требования предъявляются ко времени получения результата, а правильное отражение влияния геолого-технических условий измерений, по существу, требуется лишь для серийной аппаратуры. Поэтому “быстрое” моделирование, которое необходимо при обработке и интерпретации материалов радиоактивного каротажа, может опираться на банк данных, полученных в рамках создания интерпретационного обеспечения аппаратуры. Именно такой подход используется в программах первичной обработки и интерпретации данных РК.

Объединяющими элементами обоих направлений служат модели горной породы и геолого-технических условий проведения измерений, являющихся составными частями математической модели РК, которая кроме того включает:

- модель измерительной установки;
- модель переноса излучений и методы решения прямой задачи.

Традиционно для описания горных пород используется объемная модель, в которой предполагается, что горная порода представлена набором минералов и флюидов с известными объемными содержаниями. Такая модель является классической для радиоактивных методов каротажа. Структура породы для условий нефтегазовых скважин практически не влияет на показания РК и, при необходимости, ее исследование может быть проведено путем перевода структуры породы в описание структуры пласта. Геолого-техническая модель условий проведения измерений сводится к геометрическому описанию пластов, скважины и зоны проникновения, параметров промывочной жидкости, ее фильтрата, глинистой корки, давления и температуры в скважине и пластах. Такая модель породы и условий измерений в большинстве случаев позволяет адекватно описать реальные геолого-технические

