

5. Сапожников В. М. Упрощенная модель электропроводности терригенных коллекторов, насыщенных свободной и связанной водой // НТВ "Каротажник". Тверь: Изд. АИС. 2008. Вып. 10 (175). С. 48–57.
6. Элланский М. М. Петрофизические основы комплексной интерпретации данных геофизических исследований скважин. М.: Изд. ГЕРС, 2001.

*Рецензент Г. В. Иголкина*

УДК 550.832.55

*А. А. Бубеев, В. А. Велижанин, Н. Г. Лобода*  
*ООО "Нефтегазгеофизика"*

## **СПОСОБ И АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО НЕЙТРОННОГО ГАММА-КАРОТАЖА, ВЫПОЛНЕННОГО АППАРАТУРОЙ СНГК-89**

Выполнена оценка массовых содержаний элементов в породе на основе предложенной схемы обработки данных СНГК-89. Подтверждены надежность и эффективность работы алгоритмов, созданных авторами.

*Ключевые слова: спектрометрический нейтронный гамма-каротаж, массовое содержание элементов, методика обработки.*

Традиционный подход к обработке данных спектрометрического нейтронного гамма-каротажа использует схему разложения зарегистрированных спектров на спектры отдельных элементов [3–4]. Составляющими предлагаемой методики являются способ и алгоритм учета геолого-технических условий проведения каротажа и характеристик аппаратуры при реализации схемы разложения зарегистрированных спектров на спектры отдельных элементов, а также метрологическое сопровождение обработки данных СНГК.

Таким образом, в основе методики обработки спектров аппаратуры СНГК-89 лежит схема разложения зарегистрированных

спектров на модельные спектры элементов путем решения системы уравнений:

$$AY = S + E, \quad (1)$$

где  $A$  – матрица размерностью  $k \times n$ , столбцами которой являются модельные спектры элементов ( $n$  – количество энергетических каналов в спектре,  $k$  – количество модельных спектров, на которые производится разложение исследуемого спектра);  $Y$  – определяемые относительные вклады модельных спектров в исследуемый спектр;  $S$  – исследуемый спектр;  $E$  – вектор ошибок.

Однако в отличие от [4, 5] при обработке данных аппаратуры СНГК-89 разложению подвергается не весь зарегистрированный спектр, а лишь пластовая составляющая излучения. Для этого исследуемый (регистрируемый аппаратурой) спектр  $S(E)$  рассматривается как сумма спектров [2], сформированных несколькими геометрическими зонами (прибором, скважиной и пластом):

$$S(E) = S_{\text{пл}}(E) + S_{\text{скв}}(E) + S_{\text{пр}}(E), \quad (2)$$

где  $S_{\text{пл}}(E)$ ,  $S_{\text{скв}}(E)$ ,  $S_{\text{пр}}(E)$  – составляющие излучения пласта, скважины и прибора соответственно. Тогда пластовая составляющая регистрируемого спектра может быть записана в виде

$$S_{\text{пл}}(E) = S(E) - S_{\text{скв}}(E) - S_{\text{пр}}(E). \quad (3)$$

Ясно, что для решения системы уравнений (1), а также выделения пластовой составляющей излучения необходимо обеспечить идентичность энергетических шкал и разрешения всех участвующих в обработке спектров – регистрируемого, приборного, скважинного и модельных. На рис. 1 приведен пример выделения пластовой составляющей регистрируемого спектра до согласования энергетического разрешения спектров  $S(E)$ ,  $S_{\text{скв}}(E)$ ,  $S_{\text{пр}}(E)$  (рис. 1, а) и после согласования энергетического разрешения (рис. 1, б). Несогласованность энергетического разрешения в 2% по линии водорода уже приводит к серьезному искажению выделенной пластовой составляющей спектра излучения (рис. 1, а). На рис. 2 приведены зависимости погрешности определения массовых содержаний элементов, обусловленные несогласованностью энергетических шкал исследуемого и модельных спектров. Приведенные зависимости были получены путем деформации (сжатия и растяжения) спектров,

