

Основные трудности при определении параметров юрских коллекторов (ЮС) связаны с существенной неоднородностью разреза, тонкослоистым чередованием прослоев (макро- и микро-переслаивание), значительной заглинизированностью пород.

## ВЫДЕЛЕНИЕ КОЛЛЕКТОРОВ ЮРСКОГО ПРОДУКТИВНОГО КОМПЛЕКСА ЮГАНСКОГО ПРИОБЬЯ

А.Р. ЕНИКЕЕВ

ведущий специалист отдела геолого-технологических моделей и разработки месторождений ООО «ЮганскНИПИ»

г. Нефтеюганск

Юрские отложения представлены терригенным комплексом, в котором различают песчаники, алевролиты, глины, аргиллиты и промежуточные разности.

При выделении коллекторов в разрезе тюменской свиты только по качественным признакам возникают определенные трудности, связанные с особенностью геологического строения толщ пласта ЮС. Амплитуда отрицательной аномалии СП в этих пластах минимальна, особенно в продуктивной части. Это связано с условиями залегания пород-коллекторов, т.к. вмещающими породами для них зачастую служат именно уплотненные разности. Также не устанавливается радиальный градиент сопротивлений по разноглубинным зондам БКЗ, сказывается значительное влияние анизотропии разреза. Кроме того, не везде выделяются коллекторы по таким качественным признакам, как приращение микрозондов и наличие глинистой корки.

Для повышения надежности выделения коллекторов в продуктивной части пласта ЮС2 необходимо использовать количественные признаки. К количественным признакам относится относительная амплитуда на диаграммах потенциалов самопроизвольной поляризации  $\alpha_{ПС}$  и величина двойного разностного параметра гамма-каротажа  $\Delta J_{\gamma}$ .

$$\alpha_{СП} = \frac{\Delta U_{СП}}{E_{SMAX}}$$

где  $\Delta U_{СП}$  – амплитуда аномалии в интерпретируемом пласте,  $E_{SMAX}$  – максимальная амплитуда на участке разреза.

$$\Delta J_{\gamma} = \frac{I_{\gamma x} - I_{\gamma \min}}{I_{\gamma \max} - I_{\gamma \min}}$$

где  $I_{\gamma x}, I_{\gamma \max}, I_{\gamma \min}$  – значения регистрируемых интенсивностей в изучаемом пласте и породах с минимальной и максимальной для данного разреза радиоактивностью.

Для выделения коллекторов используются статистические характеристики выборки значений геофизических параметров, в частности относящихся к объектам первого и второго классов (коллекторов и неколлекторов). В качестве статистических характеристик выборки используются интегральные функции распределения параметров для объектов коллекторов и неколлекторов. Из графиков следует, что граничные значения параметров составляют:  $\alpha_{СП}^* = 0,27$ ,  $\Delta J_{\gamma}^* = 0,49$ . Результаты приведены в рис.1((а) – по двойному разностному параметру  $\Delta J_{\gamma}$ ; (б) – по относительному параметру  $\alpha_{СП}$ ). Для реализации данного способа был произведен расчет 31 скважины с полным комплексом ГИС.

Также введем относительный параметр ГК, рассчитанный по формуле  $J_{\gamma} = I_{\gamma} / I_{\gamma \text{он}}$ , где  $I_{\gamma}, I_{\gamma \text{он}}$  – значения интенсивностей в рассматриваемом и опорном пластах. Соответственно граничный параметр

составляет  $J_{\gamma}^* = 0,75$ . (рис.2). Сравним в дальнейшем двойной разностный метод с относительным по ГК.

По результатам исследования керна, по динамическому коэффициенту пористости и открытому коэффициенту пористости было выявлено граничное значение пористости:  $K_{\text{пер}} = 11-12\%$  (рис.3).

Для наглядного выделения коллекторов использовался программный комплекс Petrel. Проверка выделения коллекторов происходила с использованием прямых качественных признаков: это каротажи микрозондов и каверномер. Плотные и угольные пропластки выделялись при помощи НКТ и ГК (по минимальным значениям обоих методов). Для подтверждения интервалов выделенных продуктивных прослоев, как правило, привлекались данные испытаний и опробования скважин.

Таким образом следует отметить, что при выделении коллекторов в пластах ЮС использовались как качественные, так и количественные признаки. В качестве количественного признака коллектора следует принимать значение двойного разностного параметра  $\Delta J_{\gamma} = 0,49$ , при граничной пористости  $K_{\text{п}} = 11-12\%$ . (рис.4).

В Юрском продуктивном комплексе выделять коллекторы более эффективно по методу естественной радиоактивности (ГМ) в сравнении с методом потенциалов самопроизвольной поляризации, применяемом для вышележающих отложений. К тому же ►

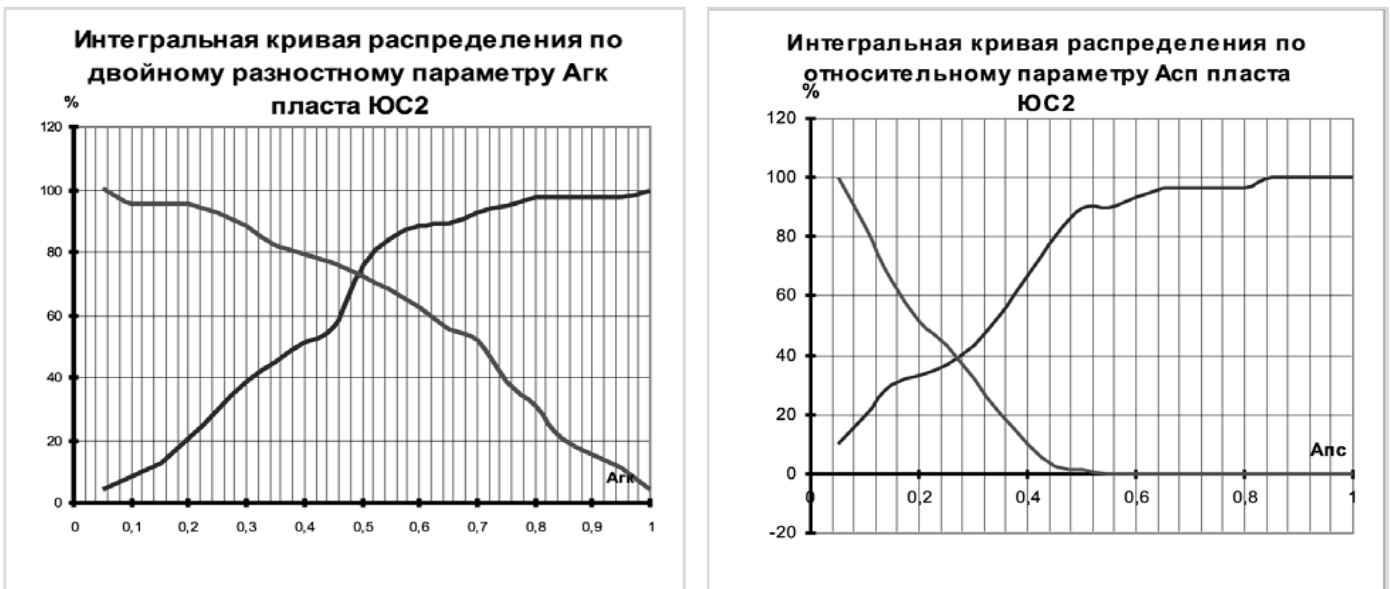


Рис.1

гамма-метод тесно связан с объемной глинистостью пород, а следовательно, и с коллекторскими свойствами.

Оценивая информативность двух количественных признаков по «уверенным» качественным признакам, приходим к выводу, что выделение коллекторов Юрских отложений наиболее полно отражает двойной разностный параметр гамма-каротажа (большой % попадания коллектор-неколлектор по сравнению с  $\alpha_{СП}$  и  $J_v$ ). Успешность выделения коллекторов по двойному разностному

методу составляет  $\Delta J_v = 91,7\%$ , по отношению к  $J_v = 33\%$ .

То есть в качестве количественного признака коллектора следует принимать значение двойного разностного параметра  $\Delta J_v = 0,49$ , при граничной пористости  $K_{лгр} = 11-12\%$ .

Данную методику необходимо использовать при ограниченном комплексе ГИС, в наклонных эксплуатационных скважинах, когда нет возможности выделения коллекторов по прямым методам (кавернометрия и микрозонды). ■

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Научно-технический вестник «Каротажник» (выпуск 3-4(116-117)). Тверь: 2004г.
2. Научно-технический вестник «Каротажник» (выпуск 66). Тверь: 2000г.
3. Шакиров А.Ф. Каротаж, испытание, перфорация и торпедирование скважин. – Издательство «Недра», 1987 г.

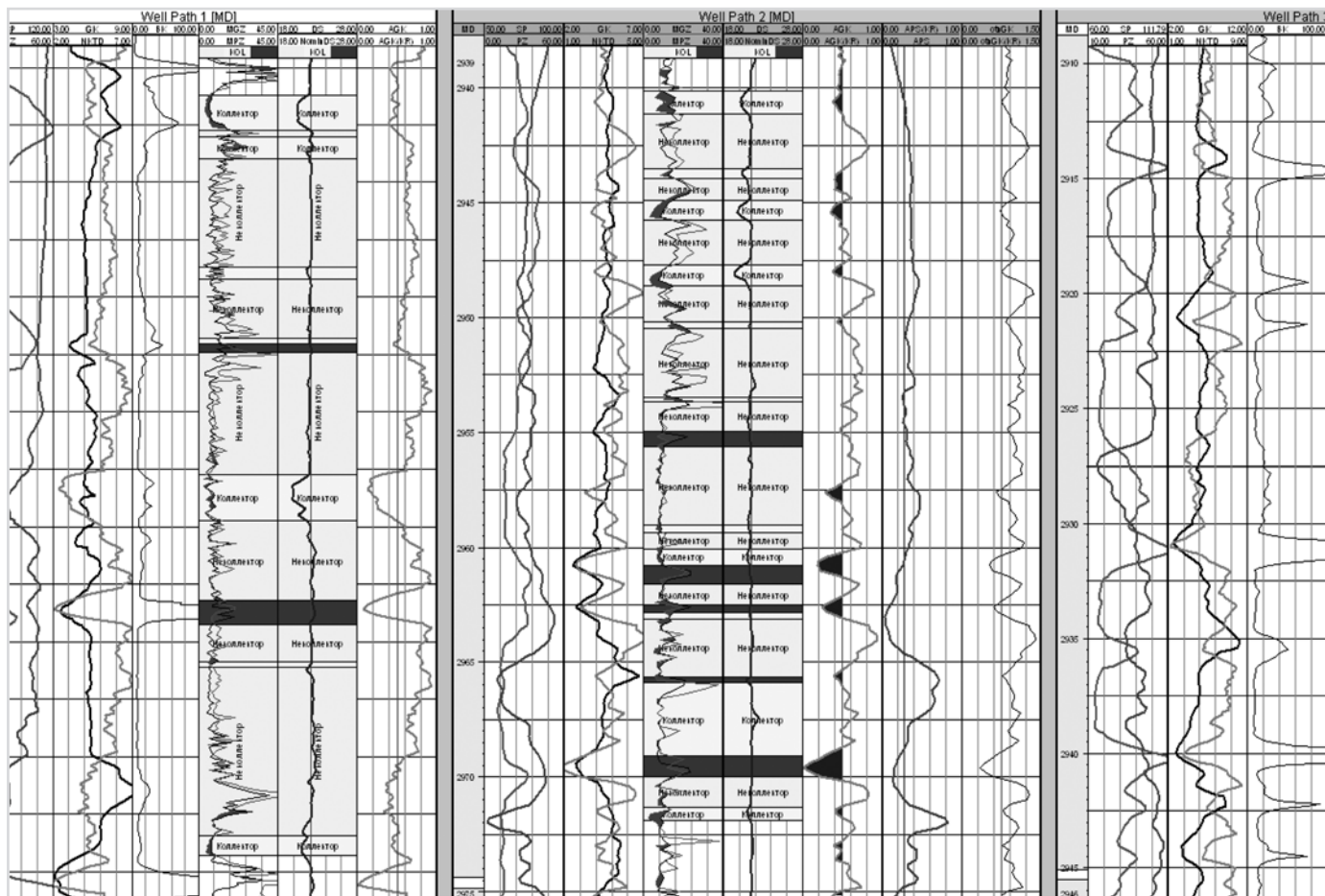


Рис.4 Выделение коллекторов Юрского Продуктивного Комплекса

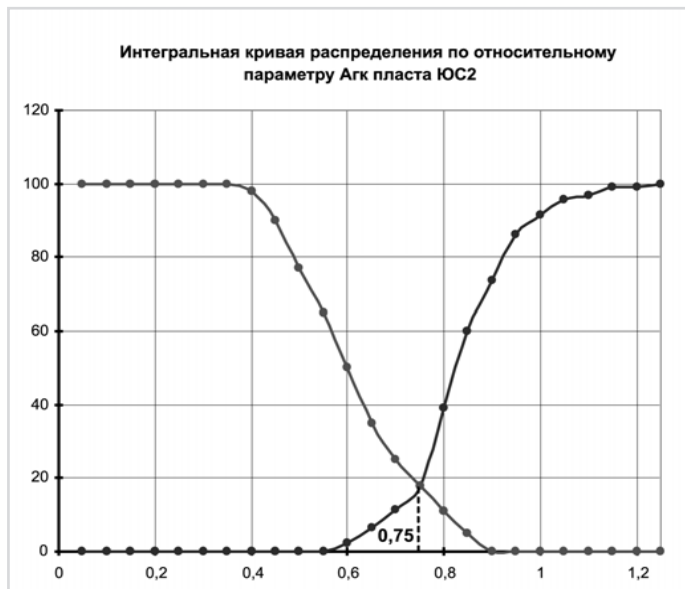


Рис.2 Интегральные функция распределения параметра  $J_v$

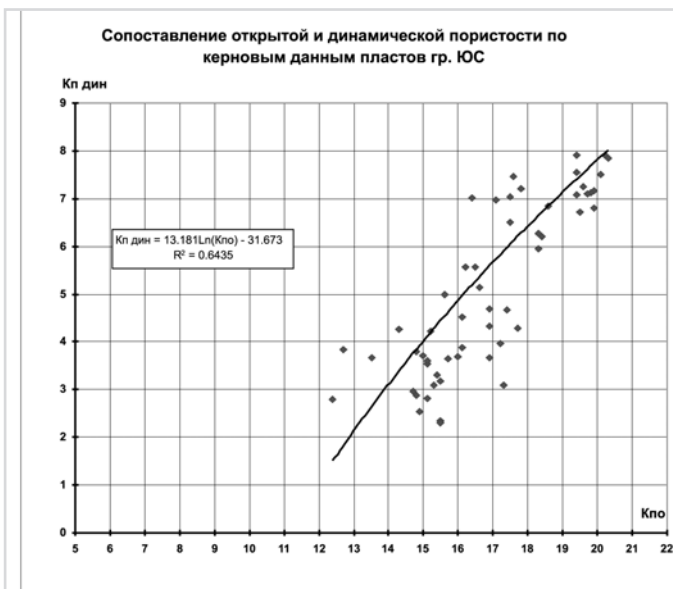


Рис.3 Сопоставление открытой и дин-кой пористости по керновым данным