

# **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ БАЗЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ НИ-ТЕСН МЕТОДОВ ГИС ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ТРЕЩИНОВАТОСТИ ПУТЁМ СОВОКУПНОГО АНАЛИЗА СКВАЖИННЫХ И СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

**Е.С. Колбикова**

*Российская Федерация, Aspen Technology, Inc. (AspenTech)*

## **Введение**

Проблема полноты извлечения нефти и повышение продуктивности скважин является одной из первоочередных задач повышения рентабельности разработки, особенно на месторождениях, приуроченных к карбонатным коллекторам со сложной структурой пустотного пространства, фильтрационные свойства которых обусловлены в основном вторичной пористостью, а именно трещиноватостью и каврнотностью. Поэтому вопрос прогнозирования трещиноватости, дифференциации литологических разностей с повышенными фильтрационно-ёмкостными свойствами и прогнозирование перспективных зон нефтегазонасыщения имеет большое практическое значение. В силу наличия совокупности ограничений классических подходов в интерпретации скважинных и сейсморазведочных данных, существует необходимость внедрения альтернативных подходов/новых методик в интегрированном анализе всей имеющейся геолого-геофизической информации для извлечения дополнительных петрофизических и геофизических производных позволяющих получить более точное представление о характеристиках залежи.

## **Метод (и/или Теория)**

В целях формирования эффективной программы разработки и бурения месторождения необходимо дифференцировать коллектора по типу пустотного пространства и выделять наиболее перспективные в плане фильтрационных свойств фации. Однако, в связи с недостаточной разрешающей способностью стандартных методов ГИС по глубине тонкие пористые пропластки и трещины могут быть неотличимы, и коллекторы в таком случае хоть и будут выделены, но могут быть неверно классифицированы по типу. Наиболее качественно задача такой классификации решается при наличии в комплексе скважинных имиджеров и волнового акустического каротажа. С точки зрения продуктивности скважины с их помощью могут быть охарактеризованы такие ключевые параметры, как ориентировка горизонтальных напряжений, а также интервалы анизотропии, вторичной пористости, трещиноватости и возможного распространения

трещин при гидравлическом разрыве пласта. Более того, важным моментом в определении перспективных зон является дифференциация флюидопроницаемых трещин, так как таковыми являются далеко не все зоны повышенной трещиноватости. Анализ имиджей позволяет получить важную информацию о структурно-текстурных признаках пород, характере напластования, структурном залегании разреза, естественной и техногенной трещиноватости. Высокая детальность имиджей позволяет выполнить не только стандартные задачи оперативной интерпретации, но и провести их расширенную интерпретацию. Использование статистического подхода в целях автоматизированного выделения трещин, основанного на алгоритмах выявления границ и алгоритма бинаризации имиджа, даёт возможность получить дополнительные производные петрофизических параметров.

Эффективность применения акустического каротажа при выделении и оценке трещиноватых коллекторов обусловлена значительным влиянием структурных неоднородностей пустотного пространства на процесс распространения упругих волн. В работе будут рассмотрены три подхода выявления проницаемых интервалов на основе использования кросс-дипольных акустических данных.

## **Выводы**

На текущий момент ведущими производителями приборов и программных решений предложено множество алгоритмов и методик интерпретации специальных методов ГИС, а также комплекса стандартных геофизических исследований, в области прогнозирования трещиноватости. Но, практическую ценность сложно оценить без опробования предложенных методик на реальных кейсах.

В работе постараемся разобраться какие же алгоритмы являются наиболее эффективными, а какие имеют ряд ограничений в силу условий проведения исследований и/или математической составляющей в области реализации методики в рамках интегрированного анализа.

В качестве примеров будут приведены результаты нескольких практических кейсов, в рамках которых были опробованы приведенные алгоритмы интерпретации специальных методов ГИС, включая результаты комплексного анализа скважинных и сейсмических данных в области прогнозирования трещиноватости с использованием методов машинного обучения и стохастического моделирования.