

О развитии спектрального подхода к геологическому моделированию: горизонтальные скважины и индикаторное моделирование

Н.С Исмагилов (ООО «Газпромнефть НТЦ»),
Р.Н. Якупов (ООО «ИТСК»)

Работа направлена на дальнейшее развитие спектрального подхода к геологическому моделированию. Спектральное моделирование является относительно новым подходом к трехмерному вероятностному моделированию свойств нефтяных пластов и заключается в разложении в ряд Фурье данных геофизических исследований скважин с последующим моделированием коэффициентов разложения. К преимуществам спектрального подхода относятся послабление требования стационарности к моделируемым данным, применение объективного периодограммного анализа вместо вариограммного субъективизма, независимость алгоритма от сетки моделирования и его параллелизуемость.

Недостатками подхода являются моделирование только непрерывного свойства пласта и отсутствие возможности моделирования дискретных свойств непосредственно по данным петрофизической интерпретации, т.е. проведение индикаторного моделирования. Такая задача является актуальной, поскольку не всегда можно построить геологическую модель по данным поточечной интерпретации путем моделирования кубов непрерывных свойств. В работе предложен метод расширения функционала спектрального моделирования, который позволяет осуществлять индикаторное спектральное моделирование.

Ограничением применения спектрального метода являлось также то, что вследствие алгоритма в процессе моделирования использовались только данные о субвертикальных скважинах. В работе представлен новый метод, позволяющий при спектральном моделировании использовать данные о горизонтальных скважинах. Это особенно актуально при увеличении числа месторождений, разрабатываемых с применением горизонтальных скважин.

Представленные в работе аналитические алгоритмы и методы реализованы в программном коде и протестированы на данных реальных месторождений. Полученные результаты позволяют сделать вывод об эффективности разработанных решений и существенном расширении области применения спектрального подхода к геологическому моделированию.