

Определение латеральной изменчивости свойств карбонатного коллектора методами гидродинамических исследований скважин

*В.Н. Федоров, Э.М. Салимгареева
(ООО «БашНИПИнефть»)*

Целью настоящей работы были обоснование и выработка подхода к определению изменчивости свойств карбонатного коллектора по латерали по результатам проведения гидродинамических исследований скважин (ГДИС) на нестационарных режимах с целью снижения геологических неопределенностей.

В работе показано, что геологические и сейсмические методы неполностью позволяют выявить латеральную изменчивость свойств. Так, по результатам обработки длительной восьмимесячной кривой восстановления давления (КВД), записанной в одиночной скважине одного из карбонатных месторождений ПАО АНК «Башнефть» (пласты двойной пористостью), было выявлено следующее: 1) скважина вскрывает трещинно-каверново-матричную зону с проводимостью $12,82 \text{ мкм}^2 \cdot \text{м}$ (проницаемость $4,273 \text{ мкм}^2$, протяженностью 500 м); 2) коллектор имеет зонально-неоднородное строение; 3) пласт замкнутый. Показано, что геологические данные не полностью отражают характер системы: фактическая проницаемость на порядки больше, чем заложена в модели, а линзовидное тело в действительности имеет более сложную структуру.

Для выявления изменчивости латеральных свойств коллектора авторами предложена регистрация длительных кривых стабилизации давления (КСД) с момента пуска скважин с использованием систем непрерывного мониторинга, например, датчиков давления телеметрических систем (ТМС), получивших широкое распространение в последние годы. Данный метод сохраняет глубинность исследования, но в отличие от метода КВД не приводит к потерям нефти (потери нефти при записи восьмимесячной КВД составляют около 50000 т). Информативность метода определяется качеством выполнения предъявляемых требований: скважина должна работать на постоянном режиме; датчик ТМС должен быть настроен на разрешающую способность не менее $0,001 \text{ МПа}$ и дискретность записи – один замер в мин.; необходима регистрация дебитов; время исследования определяется исходя из необходимого радиуса. Показано, что несмотря на некоторую зашумленность данных, вызванную колебаниями дебита, совпадение в результатах, получаемых при обработке КВД и КСД, удовлетворительное (различие находится в пределах погрешности).

В рамках изучения карбонатных коллекторов месторождения предложен следующий подход: на начальной стадии разработки механизированный фонд может быть исследован методом КСД повсеместно, фонтанный – по опорной сети (при экономической целесообразности и наличии оборудования). Проведение исследования на поздних стадиях разработки может быть нерациональным из-за интерференции соседних скважин и необходимо, например, при подозрении на дренирование замкнутого блока. Результаты исследований используются для уточнения цифровой геолого-гидродинамической модели, при планировании системы поддержания пластового давления.