

Разработка методики выбора месторождений при обосновании применения методов увеличения нефтеотдачи на месторождениях Томской области

*Е.Н. Иванов, Ю.М. Кононов (ОАО «ТомскНИПИнефть»),
Р.В. Мухамадиев (ОАО «Газпромнефть – Муравленко»)*

В последние годы в связи с истощением запасов нефтяных месторождений возникла острая необходимость повышения нефтеотдачи и разработки объектов с трудноизвлекаемыми запасами. Ряд месторождений Западной Сибири характеризуется сложным строением и значительной долей остаточных запасов. Добыча на них может быть существенно повышена за счет не только традиционных, но инновационных методов воздействия на пласты. Задача планирования методов увеличения нефтеотдачи (МУН) пласта неоднозначна и требует оптимизации технологий на каждом шаге реализации.

Выбор методов и анализ данных при обосновании МУН усложняется за счет неоднозначности критериев выбора. Чтобы приступить к математическому моделированию процесса МУН, желательны проранжировать в первом приближении методы воздействия применительно к исследуемым коллекторам. Для облегчения оценки внедрения МУН была разработана матрица их применимости с возможностью вычисления коэффициента применимости и просмотра критериев. Методы, заложенные в программе, делятся на несколько групп:

- термические (ВПГ, закачка пара);
- гидродинамические (циклическая закачка, форсированный отбор жидкости, потокоотклоняющие технологии;
- газовые (ВГВ);
- термогазовое воздействие (метод, созданный на базе газовых и термических технологий).

Входными данными для матрицы является стандартный набор геолого-физической информации: тип резервуара, глубина залегания, пластовое давление, проницаемость, пористость, температура, вязкость и др. Некоторые из этих параметров определяются со значительной погрешностью, поэтому задание в матрице граничных значений происходит по нечеткой логике (Fuzzy Logic), подразумевающей для значений доверительный интервал. К примеру, если для термогазового метода считается, что вязкость должна быть менее 3 мПа·с, а вязкость нефти исследуемого пласта равна 4 мПа·с, то из-за небольшого отклонения оно не должно исключаться из оценки. Таким коллекторам присваивается более низкий коэффициент, если значение параметра не выходит за крайнее значение применимости. Данная оценка выполняется по функции убывания через простую математическую систему уравнений. После проверки программой всех входных значений рассчитывается суммарный коэффициент применимости для каждого метода и выносится на график «методы – коэффициенты». Коэффициент применимости может варьировать в диапазоне от -2 до 2 (-2 – метод не применим, 2 – метод наиболее эффективен). В итоге можно получить градацию методов по применимости к конкретным условиям коллекторов.

Данная методика подбора месторождений-кандидатов не уменьшает значимость математического моделирования, но удобна и может использоваться для оперативной оценки месторождений и пластов как перспективных для реализации МУН.