

Комплексирование данных геологии, петрофизики и разработки при моделировании сложнопостроенных коллекторов

*В.А. Байков, А.С. Бочков, А.А. Яковлев
(ООО «РН-УфаниПИНефть»)*

Для увеличения доли извлекаемых запасов в низкопроницаемых и высокорасчлененных коллекторах необходимы пересмотр принятых методик изучения месторождений и их адаптация к условиям глинистых, слабосвязанных и высокорасчлененных пластов. В данный момент акцент при разработке Приобского месторождения смещается в сторону сверхвысокорасчлененных и низкопроницаемых пластов. Коллекторы разбуренной части относятся к шельфовым и склоновым отложениям с выдержанными по латерали песчаными телами. Коллекторы неразбуренной части представлены глубоководными отложениями, которые характеризуются повышенной расчлененностью и низкой связностью песчаных тел. Дальнейшее бурение на месторождении планируется в краевых зонах глубоководных отложений с ухудшенными геологическими свойствами, в которых, по оценкам, сосредоточено около 50 % всех извлекаемых запасов месторождения.

Построение моделей Приобского месторождения затруднено из-за огромного объема промысловых и геофизических данных, а также из-за высокого уровня нестационарности (зональной изменчивости) физических и геологических полей. Это определяет необходимость пересмотра всего цикла геолого-гидродинамического моделирования, выработки механизмов гибкой и быстрой корректировки моделей при уточнении данных петрофизики, интерпретации данных ГИС, результатов адаптации гидродинамических моделей и данных бурения новых скважин.

В качестве основы цифрового геологического моделирования использовался подход на базе спектрального представления случайных процессов. Показано, что примененный метод минимизирует ошибки межскважинной интерполяции геофизических полей, в явном виде учитывает петрофизические тренды и позволяет более адекватно задать математические модели корреляции данных в межскважинном пространстве для коллекторов с высокой анизотропностью и нестационарностью.

На примере одного из участков Приобского месторождения показано, что для построения адекватных моделей месторождения необходимо учитывать все прямые и косвенные данные, полученные в результате петрофизических исследований керна, РИГИС, данные геологии и разработки. При анализе данных петрофизики акцент сделан на седиментационные характеристики коллекторов и закономерности распределения фильтрационно-емкостных свойств, что определяет возможность/невозможность ремасштабирования геологической модели. Выполнен анализ влияния глинистой составляющей на итоговое распределение свойств горной породы и взаимосвязи с процессами эксплуатации месторождения.

На этапе гидродинамического моделирования в полной мере реализован итеративный цикл связи с геологической моделью, автоматизированы рутинные процессы по операциям адаптации модели.

Уменьшение высокой степени неопределенности возможно только при использовании всех типов данных. Правильно заложенная физическая модель приводит к уменьшению рисков при локализации остаточных запасов, а также при интерпретации поведения пластов при разработке.