

Восстановление поля начальной нефтенасыщенности в условиях неопределенности данных с учетом капиллярных сил и водоудерживающей способности

*Е.С. Зимин
(Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»
«КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени)*

В настоящее время при построении модели насыщенности в геологии используются зависимости изменения коэффициента нефтенасыщенности от высоты над поверхностью водонефтяного контакта (ВНК) или зеркала чистой воды (ЗЧВ) для различных групп коллекторов, выделенных на основе их фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС). Однако при этом не учитывается капиллярное давление, и получается неравновесная модель с высокими значениями нефтенасыщенности на ВНК. Кроме того, применяется функция Баклея-Левретта для восстановления параметра насыщенности с учетом капиллярного давления, ФЕС пласта. Данный подход не является однозначным и имеет ряд допущений.

В процессе фильтрационного моделирования с использованием модели насыщенности, полученной в геологии, появляется ряд проблем, связанных с понятием динамического контакта между нефтью и водой. В пакетах гидродинамического моделирования Eclipse, Tempest More поверхность ВНК должна быть горизонтальной. Выше поверхности ВНК присутствует подвижная нефть, ниже нефть неподвижна (остаточная нефтенасыщенность). Над поверхностью ВНК коэффициент нефтенасыщенности должен быть выше коэффициента остаточной нефтенасыщенности. Если при построении модели нефтенасыщенности в геологии не были учтены капиллярные силы, влияющие на размер переходной зоны от ЗЧВ, то на выходе получим неравновесную фильтрационную модель, в которой будем наблюдать перетоки нефти ниже поверхности ВНК.

В работе предлагается использовать альтернативный метод восстановления начальной нефтенасыщенности на основе J-функции с учетом функций относительных фазовых проницаемостей и зависимостей остаточных нефте-, водонасыщенностей. Данный подход применим при мониторинге разработки, так как предоставляет возможность прогнозирования в случае затруднения или невозможности определения коэффициента нефтенасыщенности. Подход применялся на реальном месторождении, разбитом на блоки (400-500 скважин). На выбранных участках ведется мониторинг разработки, добавляются вновь пробуренные скважины, выполняется актуализация геологической, адаптация фильтрационной моделей. На отдельных участках будет выполнен расчет рекомендуемых геолого-технических мероприятий.