

Технологические решения для построения моделей гигантских месторождений

*К.Ю. Богачев, Д.А. Эйдинов
(ООО «РфД»)*

В настоящее время при построении моделей крупных объектов используются процедуры укрупнения сетки (апскейлинг). При этом параметры апскейлинга выбираются, исходя из временных рамок и ограниченных вычислительных мощностей. Низкая детальность фильтрационной модели в совокупности с ошибками апскейлинга приводит к тому, что загрубленная модель непригодна для планирования бурения и проведения геолого-технических мероприятий (ГТМ), служит только для решения общих задач расчета материального баланса. С ростом возможностей высокопроизводительной вычислительной техники и программного обеспечения появляются новые технологии планирования разработки крупнейших месторождений с применением гидродинамических моделей, построенных на геологической сетке без применения апскейлинга.

Представлена технология построения таких моделей с использованием метода посекционного моделирования. Предлагаемая методика позволяет разделить процедуру построения большой модели с высоким разрешением на этапы, которые выполняются на полномасштабной модели, часть задач может быть эффективно решена на секторных моделях отдельных областей. К ним можно отнести процесс поскважинной адаптации модели, краткосрочное прогнозирование добычи на участке, подбор ГТМ на промыслах. Для сохранения корректного описания фильтрации на участке секторные модели строятся с учетом граничных условий, полученных из расчета полной модели. После корректировки модель выбранного участка может быть интегрирована в полномасштабную модель с учетом внесенных изменений.

Рассмотрены практические аспекты, связанные с размерностью моделей, скоростью расчета полномасштабной и секторных моделей, поиском оптимальных способов разбиения модели на секторы, а также с выбором граничных условий.

Результаты применения технологии продемонстрированы на модели одного из крупнейших нефтяных месторождений мира. Приведен пример модели на геологической сетке с 43 млн. активных блоков, для которой применена технология посекционного моделирования. Показано, что суммарное время расчета всех секторных моделей может быть существенно меньше времени расчета полной модели. При этом с учетом граничных условий для различных подобластей расхождения показателей добычи по модели не превышают 1 %. Полученные результаты демонстрируют высокую эффективность предложенной технологии построения высокоточных моделей крупных месторождений.