

## Технология секторного гидродинамического моделирования сложных объектов разработки

*А.А. Мuryжников (ООО «Рок Флоу Динамикс»),  
Е.О. Сазонов (ООО «Башнефть-Добыча»)*

---

Специалисты по гидродинамическому моделированию сталкиваются с необходимостью построения моделей объектов, характеризующихся большой площадью, сложным разрезом, имеющих значительное число скважин и длительную историю разработки. Во избежание потерь значимых эффектов большую часть гидродинамических моделей приходится выполнять на исходной геологической сетке без ее ремасштабирования, а также учитывать сложную физическую модель слагающих коллектор пород или насыщающих флюидов.

Предлагаемая технология моделирования сложных объектов включает три основных элемента: расчет полномасштабной модели; расчет секторов; построение рабочего процесса секторного моделирования с учетом особенностей моделей сложных объектов. Большая часть работ в настоящее время выполняется с использованием рабочих станций. При использовании станции с 16 физическими вычислительными ядрами и гидродинамическим симулятором tNavigator скорость расчетов широкого спектра моделей по сравнению со скоростью расчета на единственном ядре увеличилась в 12-16 раз, что свидетельствует о производительности, достаточной для расчетов небольших моделей и секторов, но недостаточной для построения сложных моделей. Поэтому следующим шагом был расчет на компактном кластере с 240 вычислительными ядрами. В результате скорость расчета модели сложного объекта возросла в 97 раз, что достаточно для использования подобной конфигурации для расчета интегральных моделей сложных объектов. Однако для полноценного применения данных моделей необходимо соблюдение нескольких условий: сохранение и последующее использование данных о перетоках через границы секторов; представление секторов в индивидуальных гидродинамических сетках, позволяющее значительно снизить требования к памяти рабочих станций; автоматическое разрезание и сшивка секторных моделей; наличие инструмента, позволяющего оценивать изменения, внесенные в секторные модели, перед включением данных в интегральную модель. С учетом всех условий можно построить следующий рабочий процесс. В базовой модели определяются границы секторов, после чего проводится расчет с целью определения граничных условий, происходит автоматическое разрезание на индивидуальные модели, которые адаптируются к истории разработки на рабочих станциях специалистов. Через некоторое время секторные модели объединяются с помощью «умной» сшивки моделей, и происходит расчет интегральной модели с учетом изменений в секторных моделях. После нескольких подобных итераций достигается приемлемая сходимость модели с историей разработки и появляется возможность использовать данную модель для дальнейшего проектирования.