

УДК 004.2:622.276.1/.4

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРОВ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ РАСЧЕТОВ ПРИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

И.Ф. Сайфуллин, Т.Р. Шарипов

(ООО «РН–БашНИПИнефть»),

В.В. Спеле, А.Л. Штангеев, А.В. Юлдашев

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

В данной работе решается задача ускорения расчетов при гидродинамическом моделировании за счет использования для вычислений графических процессоров (GPU). Для решения была использована программно-аппаратная архитектура NVIDIA CUDA. Использование GPU в гидродинамическом симуляторе реализовано на этапе решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), поскольку данный этап занимает доминирующую долю времени. Остальные вычисления проводятся на центральном процессоре (CPU).

Проведено исследование скорости расчетов на реальных гидродинамических моделях нефтегазовых месторождений (число активных ячеек – от 750 тыс до 18,5 млн) на различных конфигурациях вычислительных систем. За счет использования GPU достигнуто максимальное ускорение – в 3,4 раза относительно времени расчета на одном центральном процессоре. В среднем по набору из 14 реальных гидродинамических моделей типа Black Oil получено ускорение в 1,7 раза на рабочей станции с CPU Intel Xeon W-1245 и GPU NVIDIA Quadro RTX 8000, а также на сервере с CPU Intel Xeon 6126 и GPU NVIDIA Tesla V100.

Проведенные эксперименты показали, что реализованный в рамках данной работы предобуславливатель AIPS1 на большинстве рассматриваемых моделей позволяет получить большее ускорение по сравнению с базовым вариантом, к тому же является более экономичным по памяти. В дальнейшем планируется ускорить с помощью GPU вычисления вне этапа решения СЛАУ в рамках композиционной гидродинамической модели, а также реализовать возможность использования в расчетах нескольких графических процессоров.
