**ЭГИДА-ТЕСТ-GPU. Адаптация прикладной методической программы ЭГИДА-ТЕСТ к счету на GPU**  
*Сизов Е.А., Ерофеев А.М., Турутина И.Ю., Чистякова И.Н.*

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

**ТЕЗИСЫ**

В докладе представлены результаты работ по адаптации к счёту на графических ускорителях (GPU) прикладной методической программы ЭГИДА-ТЕСТ, включенной в систему тестов РФЯЦ-ВНИИЭФ для исследования параметров высокопроизводительных систем[1].

При помощи кода ЭГИДА-ТЕСТ моделируются процессы газовой динамики, используя ALE-подход, при котором аппроксимация уравнений происходит в два шага. На первом решаются уравнения газодинамики в лагранжевых переменных, а на втором производится аппроксимация конвективных членов уравнений. При этом активно используется программа «типовой схемы», определяющая и организующая порядок расчета ячеек и обмен данными между ячейками разных MPI-процессов[2]. В ЭГИДА-ТЕСТ введена возможность ведения счета на адаптивно-встраиваемой дробной сетке, что вносит элемент нерегулярности как в расчётную сетку, так и в структуры данных.

В докладе представлены описание и решение проблем, встреченных в процессе создания адаптированных к счету на GPU программ расчёта лагранжевого и эйлерового этапов газовой динамики, этапа создания и удаления дробных ячеек. Приведены пути решения проблемы использования нескольких GPU и проблемы задействования для расчета простаивающих ядер центрального процессора (схема счета MPIxCUDA+MPIxOMP). Продемонстрирована единая «типовая схема» для CPU и GPU, а также пример её использования для прямых пересылок данных между устройствами GPU. В результате выполненной адаптации программ на тестовых задачах получено ускорение от использования GPU до 6 раз при эффективности не ниже 80%.

**Литература**

Алексеев А. В., Беляев С. П., Бочков А. И., Быков А. Н., Ветчинников М. В., Залялов А. Н., Нуждин А. А., Огнев С. П., Самсонова Н. С., Чистякова И. Н., Янилкин Ю. В. Методические прикладные тесты РФЯЦ-ВНИИЭФ для численного исследования параметров высокопроизводительных систем // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Методики и программы численного решения задач математической физики. 2020. №. 2. С. 86-100.

1. Колобянин В. Ю., Фёдоров А. А., Антипина Н. Р. Двухуровневое распараллеливание явных разностных схем методики ЭГАК // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Методики и программы численного решения задач математической физики. 2017. №. 3. С. 62-69.