

## О СОВМЕСТНОМ ПРОЕКТЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА И КОМПАНИИ MICROSOFT В ОБЛАСТИ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Ю.Я. Болдырев, С.В. Лупуляк, А.Л. Липьяйнен, Е.П. Петухов, А.Ю. Снегирев, Ю.К. Шиндер

Проект «Технологии высокопроизводительных вычислений Майкрософт для обеспечения безопасности и охраны окружающей среды», (сокращенно — MicroTEST) выполняется в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете (Лаборатория прикладной математики и механики) в рамках программы Technical Computing Initiative (TCI) корпорации Майкрософт. Цель проекта - внедрение технологий высокопроизводительных вычислений Майкрософт для решения инженерных проблем обеспечения защиты окружающей среды и пожарной безопасности. Проект стартовал 15 октября 2008 года. Проект MicroTEST состоит из двух подпроектов.

Задача первого подпроекта (*FireEx*) состоит в разработке новой эффективной методологии вычислений, способной прогнозировать взаимодействие тонкораспыленной воды с естественно-конвективным турбулентным диффузионным пламенем, возникающим при пожаре. Предполагается разработка программного средства для параллельных вычислений на основе Windows, которое позволит количественно исследовать режимы гашения пламени и определять оптимальный размер капель для конкретных вариантов развития пожара. Для будущего перехода на технологии параллельной вычислительной обработки на основе Windows будет получен опыт использования платформы Майкрософт в масштабных параллельных вычислениях с целью решения ресурсоемких технических проблем. Из-за междисциплинарного характера данный подпроект включает теоретическую часть (разработка модели пламени и водяной пыли) и этап интенсивных вычислений (масштабное параллельное моделирование турбулентных реагирующих капельных потоков с использованием методики моделирования больших вихрей). Результаты этого подпроекта послужат решению актуальных инженерных задач: разработчики систем пожаротушения тонкораспыленной водой и инженеры по пожарной технике смогут использовать полученные знания для создания более эффективного оборудования для ликвидации пожаров, обеспечивающего приемлемый уровень затрат и незначительное повреждение защищаемого имущества и окружающей среды.

Второй подпроект (*Dam*) посвящён детальному математическому моделированию динамических процессов колебаний створок судопропускных сооружений системы защиты Санкт-Петербурга от наводнений, которые находятся под действием сил от протекающей воды. Для определения структуры потока в окрестности секции затворного сооружения требуется проведение подробных нестационарных гидродинамических расчётов. Динамическое поведение секции затвора во время погружения моделируется при помощи методов учёта взаимодействия жидкости и твёрдых тел на основе результатов гидродинамических расчётов. Планируется провести серийные расчёты для рассмотрения различных режимов работы затвора (различные заглубления, условия течения и т.д.). Подобные расчёты требуют применения многопроцессорной вычислительной техники. Для этого используются кластер Лаборатории, работающий под операционной системой MS CCS, а также ведущие гидродинамические программные комплексы Ansys Fluent и Ansys CFX. На базе полученных численных результатов планируется построить базу данных. В дальнейшем эта база данных будет использоваться для моделирования процесса закрытия затвора.

Авторы благодарят корпорацию Microsoft за поддержку данного проекта.