

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ СЕРВИС В ГРОДНЕНСКОМ РЕГИОНАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕННОМ СЕГМЕНТЕ БЕЛОРУССКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ГРИД-СЕТИ

Е.А. Ровба, Н.Н. Бабарика, А.В. Никитин, С.И. Саросек, Ю.Г. Тарасевич

В настоящее время на площадках гродненского региона развернут региональный распределенный сегмент белорусской национальной ГРИД-сети. В состав сегмента входят вычислительное оборудование и программное обеспечение научно-производственного назначения. Работы по созданию инфраструктуры сегмента были начаты в 2009 г. От Объединенного института проблем информатики НАН РБ был безвозмездно получен вычислительный кластер серии СКИФ К-1000м-05 (на основании постановления Бюро Президиума Национальной академии наук Беларуси от 14.09.2009 г. № 482). Передача кластера была обусловлена выполнением задания № 4.2.6. «Разработать опытный участок регионального распределенного сегмента ГРИД-сети «СКИФ» поддержки образовательной, научной и производственно-технической деятельности для промышленных предприятий энергетики и машиностроения» (ГРОДНО-ГРИД) программы Союзного государства «Разработка и использование программно-аппаратных средств ГРИД-технологий и перспективных высокопроизводительных (суперкомпьютерных) вычислительных систем семейства «СКИФ» (шифр «СКИФ-ГРИД»). Пуск кластера, установленного на площадке ГрГУ, в опытную эксплуатацию был произведен 16.12.2009.[1]

В составе кластера 144 вычислительных модуля с 4 вычислительными устройствами в каждом. Номинальная производительность оборудования около 1,25 Тфлоп. В настоящее время кластер находится в опытной эксплуатации и является составной частью Национальной Грид-сети. Эта сеть применяется как вычислительная среда, которой смогут пользоваться научные организации, учреждения образования, промышленные предприятия, органы государственного управления. На базе кластера создан ресурсный центр «СКИФ».

В рамках выполненного проекта «ГРОДНО-ГРИД» были решены (и продолжают решаться) следующие задачи:

1. Создан опытный участок регионального распределенного сегмента ГРИД-сети «СКИФ» поддержки образовательной, научной и производственно-технической деятельности для промышленных предприятий энергетики и машиностроения (ГРОДНО-ГРИД).
2. Разработана методика конструирования, виртуальных испытаний карданных передач автомобилей «БелАЗа» с использованием регионального распределенного ГРИД-сегмента «СКИФ-Unicore» (совместно с ОАО «Белкард»). По разработанной методике проводятся виртуальные испытания деталей карданных передач для автомобиля «БелАЗ». Проведение такого рода испытаний, как правило сокращает число прототипов более чем на 60%.
3. Разработано программное обеспечение для оптимизации процессов расчета комплекса режимных задач работы электротехнического и теплотехнического оборудования при производстве тепло-электроэнергии (совместно с РУП «Гродноэнерго»). Программное обеспечение позволяет сократить время расчета с 45-55 мин. до 5-7 мин.

Наличие кластера и его вычислительные возможности стимулируют формирование круга специалистов, поиск научных тем, обучение, связанных с необходимостью решения сложных научно-технических и хозяйственных задач, требующих выполнения высокопроизводительных вычислений.

Так напрямую или косвенно с высокопроизводительными вычислениями связаны проекты, поданные в программы различного уровня на 2011-2015 годы.

1. Государственная программа научных исследований на 2011–2015 годы. «Научные основы и инструментальные средства информационных и космических технологий (ГПНИ «Информатика и космос»). Проект "Разработать информационную систему для компьютерного моделирования и проектирования новых функциональных материалов и устройств на основе грид-технологии". Научный руководитель А.В. Никитин
2. Государственная программа научных исследований на 2011–«Функциональные и машиностроительные материалы, наноматериалы». Проект «Функциональные и машиностроительные материалы и технологии, наноматериалы и нанотехнологии в современной технике». Научные руководители В.А. Лиопо., В.А. Струк, А.В. Никитин.
3. Государственная программа научных исследований на 2011–2015 годы. Междисциплинарные научные исследования, новые зарождающиеся технологии как основа устойчивого инновационного развития (ГПНИ "Конвергенция"). "Методы количественной оценки структуры наполнителя в матрице композиционного материала на основе аппарата кластерного анализа и распознавания образов". Научные руководители А.В. Никитин, В.Г. Родченко
4. Государственная программа научно-технической информации. Проект «Разработать и создать

региональный кластер распределенной научно-технической, проектной и технологической информации для поддержки инновационной деятельности машиностроительных предприятий Гродненской области» совместно с ОИПИ и ОАО «Белкард». Научный руководитель Никитин А.В.

5. Государственная программа научно-технической информации Республики Беларусь на 2011-2013 годы и на перспективу до 2015 года. "Разработка технологий объединения ресурсов суперкомпьютерных центров на базе ОИПИ, Бегосуниверситета и Гродненского госуниверситета с использованием технологий облачных вычислений "

Дорабатывается проект «Разработать и внедрить методику прочностных расчётов элементов амортизаторов на основе моделирования работы амортизатора на суперкомпьютере», который будет заявлен в Региональную научно-техническую программу.

Кластер используется также в рамках выполнения других программ по тематике:

- 1) Квантово-химические расчеты сложных молекул;
- 2) Моделирование процессов кинетического роста;
- 3) Моделирование теплопроводности композиционных систем на основе полимеров.

Загрузка кластера в настоящее время составляет до 50%. Пиковая загрузка до 90%. Поступили предложения от БГУ, БГУИРа, Учреждения Российской академии наук Института программных систем имени А.К. Айламазяна РАН (ИПС РАН), Учреждения Российской академии наук Института системного анализа РАН (ИСА РАН) о проведении вычислений на нашем кластере.

Разрабатываются учебно-методические материалы по использованию ресурсов кластерных систем. В программы учебных дисциплин (физико-технический факультет, факультет математики и информатики) включены разделы применения кластерных вычислений. Тематика кандидатских и магистерских работ предусматривает использование высокопроизводительных вычислений.

Перспективы использования суперкомпьютера организациями Гродненского региона (2011-2015) с организациями:

ОАО «БЕЛКАРД», РУП «ГРОДНОЭНЕРГО», РУП «ГРОДНОВОДОКАНАЛ», Гродненская областная клиническая больница, Гродненский облисполком, Гродненский медицинский университет, Гродненский аграрный университет.

Мы в Беларуси отстаем от других стран по числу и производительности вычислительных кластеров. Однако это не сдерживает наше интеллектуальное развитие в этой области, благодаря имеющимся ресурсам. В тоже время необходима модернизация вычислительных средств и инфраструктуры. Нужны административные решения по определению статуса научно-информационных, образовательных сетей, использующих высокопроизводительные вычисления.

Успех применения и освоения информационных технологий зависит не от числа персональных компьютеров, топологии локальной сети, скорости доступа к Internet, наличия или отсутствия кластера, а от способности и умения ставить и решать предметные задачи. В этой связи подготовка и обучение кадров, формирование работоспособных научных коллективов являются нашими приоритетными задачами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Е.А. Ровба, А.В. Никитин, В.А. Волчок, Н.Н. Бабарика, Е.В. Олизарович. Концепция и создание ресурсного центра «СКИФ-Гродно» национальной грид-сети // Доклады Третьей международной научной конференции «Суперкомпьютерные системы и их применение» (SSA'2010), Минск, 25-27 мая 2010 г., ОИПИ НАН Беларуси, с. 159 - 163