

ПРОЕКТ «СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»: 2012 ГОД

А.С. Антонов, И.Л. Артемьева, А.В. Бухановский, Вл.В. Воеводин, В.П. Гергель, В.П. Демкин, К.А. Коньков,
Л.А. Крукиер, Н.Н. Попова, Л.Б. Соколинский, А.И. Сухинов

1. О проекте «Суперкомпьютерное образование»

Третий год продолжается выполнение проекта «Создание системы подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий и специализированного программного обеспечения» Комиссии при Президенте РФ по модернизации и технологическому развитию экономики России. Идея проекта была предложена Президенту России Д.А. Медведеву в 2009 году, ответственность за выполнение проекта возложена на Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова и Суперкомпьютерный консорциум университетов России.

Стратегической целью проекта «Суперкомпьютерное образование» является создание национальной системы подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий. К настоящему моменту в выполнение проекта вовлечено более 600 человек из 62 высших учебных заведений России.

Основными исполнителями проекта являются:

- Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова;
- национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского;
- национальный исследовательский Томский государственный университет;
- национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет;
- национальный исследовательский Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики;
- Южный федеральный университет;
- Дальневосточный федеральный университет;
- Московский физико-технический институт;
- университеты-члены Суперкомпьютерного консорциума университетов России.

Основой для успешной реализации проекта стала национальная Система научно-образовательных центров суперкомпьютерных технологий (НОЦ СКТ), реализованная в федеральных округах России (см. рис. 1).



Рис. 1. География Системы научно-образовательных центров суперкомпьютерных технологий

Научно-образовательные центры, входящие в систему НОЦ СКТ, создаются на базе структурных подразделений учреждений высшего профессионального образования, входящих в Суперкомпьютерный консорциум университетов России, которые обладают значительным опытом выполнения научно-исследовательских работ и ведения образовательной деятельности в области СКТ.

Основные задачи Системы НОЦ СКТ:

- подготовка, переподготовка и повышение квалификации специалистов по приоритетным и перспективным направлениям суперкомпьютерных технологий и специализированного программного обеспечения;
- повышение эффективности научных исследований;
- осуществление инновационной деятельности в научной и образовательной сферах совместно с организациями науки, промышленности и бизнеса.

Структура Системы НОЦ СКТ представлена на следующей схеме (рис. 2).

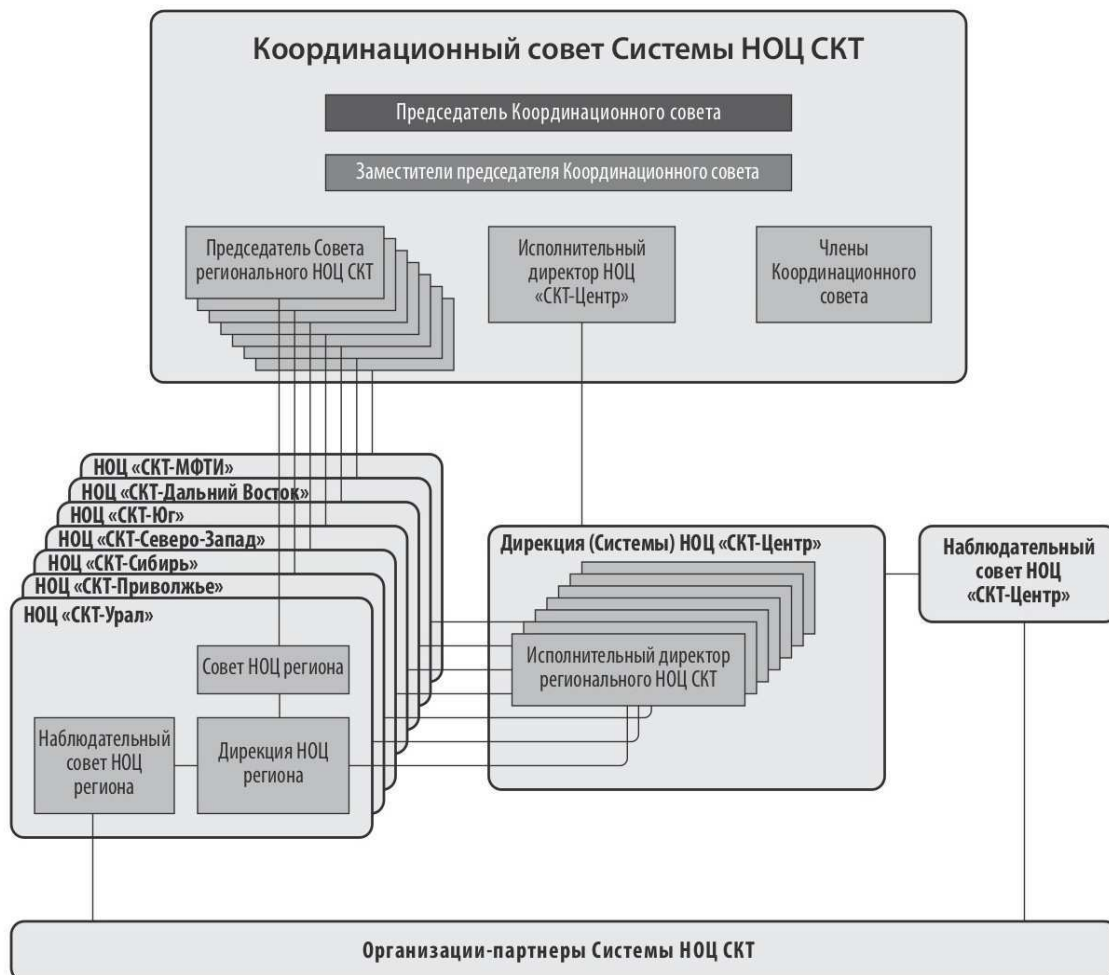


Рис. 2. Структура Системы НОЦ СКТ

Председателем Координационного совета Системы НОЦ СКТ является ректор МГУ имени М.В. Ломоносова академик В.А. Садовничий, заместители председателя - декан факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова академик Е.И. Моисеев и директор Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова профессор А.В. Тихонравов.

2. Разработка учебно-методического обеспечения

Центральное место в разработке учебно-методического обеспечения системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в области суперкомпьютерных технологий занимает разработка Сводного перечня (Свода) знаний и умений в области СКТ. Это те компетенции, которыми должны обладать учащиеся после того, как закончат соответствующий факультет или курс, пройдут переподготовку или специализированное обучение в рамках спецгрупп. Именно Свод помогает понять, как должен строиться и на что должен опираться учебный процесс.

Главное в Своде — это описание предметной области «Суперкомпьютеры и параллельные вычисления», на основании которого можно четко определить, чему учить и как организовать учебный процесс для каждой конкретной целевой группы обучаемых.

Структура созданного Свода знаний согласована с рекомендациями международных профессиональных сообществ ACM и IEEE Computer Society. В 2010-2011 годах разработаны варианты Свода для укрупненных групп специальностей и направлений подготовки «Физико-математические науки», «Информатика и вычислительная техника» и «Информационная безопасность».

На основании разработанного свода сформированы предложения по расширению федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения по направлениям «Фундаментальная информатика и информационные технологии», «Прикладная математика и информатика» и «Математика» для углубленного изучения суперкомпьютерных технологий. Сформулированы предложения по формированию учебных планов и программ переподготовки и повышения квалификации в области суперкомпьютерных технологий для укрупненных групп специальностей и направлений подготовки «Физико-математические науки», «Информатика и вычислительная техника» и «Информационная безопасность».

На основе анализа существующей литературы в области СКТ сформированы перспективные планы подготовки и издания учебной и учебно-методической литературы. Реализована комплексная программа по разработке и экспертизе учебной и учебно-методической литературы в области суперкомпьютерных технологий для бакалавриата и магистратуры. В формируемую в рамках проекта серию «Суперкомпьютерное образование» входят монографии, учебники и учебные пособия, написанные ведущими российскими и зарубежными специалистами по основным разделам свода знаний в области суперкомпьютерных технологий. От 10 до 50 экземпляров каждой книги серии «Суперкомпьютерное образование» было бесплатно передано в 43 университета России, всего более 7000 книг.

Выполнена большая работа по разработке новых и расширению существующих учебных курсов (всего 47 курсов), которые покрывают все главные разделы свода знаний и умений в области суперкомпьютерных технологий. Данные учебные курсы прошли учебно-методическую экспертизу и получили заключение Учебно-методического совета по прикладной математике, информатике и информационным технологиям учебно-методических объединений классических университетов. Все материалы представлены в открытом доступе на сайте проекта <http://www.hpc-education.ru>.

На базе свода знаний и умений в области СКТ в настоящее время разрабатывается система сертификации уровня знаний в области параллельных вычислений и суперкомпьютерных технологий.

3. Реализация образовательных программ в 2010-2011 годах

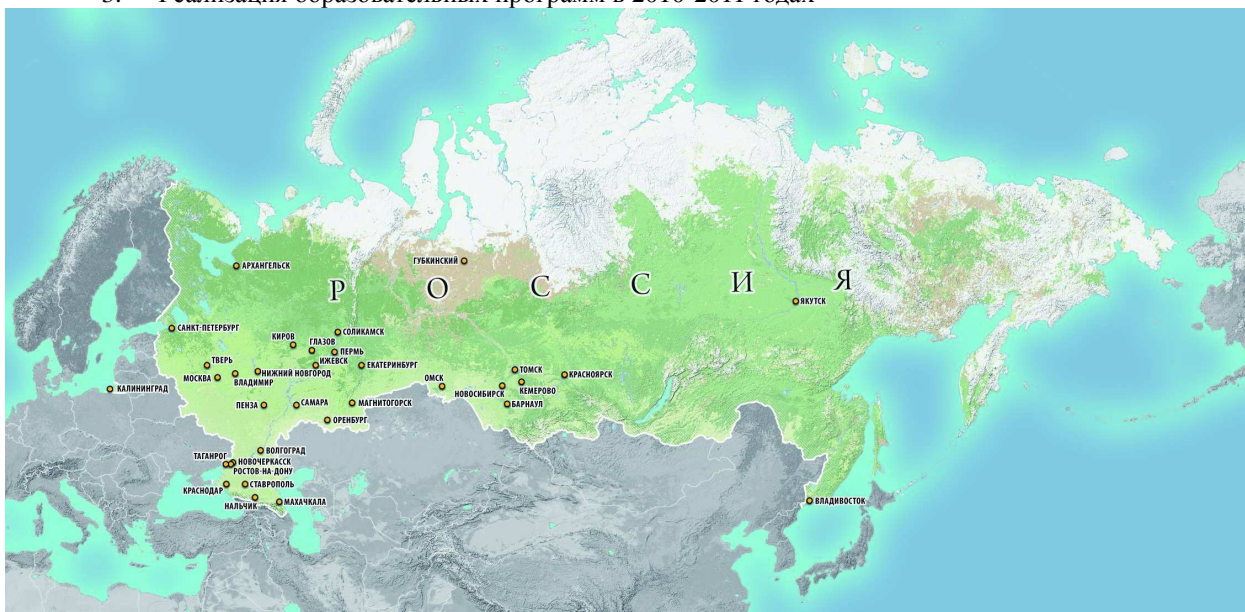


Рис. 3. Города России, где прошли программы подготовки специалистов начального уровня

В рамках данного проекта выполнено уникальное мероприятие – реализованы программы массовой подготовки специалистов начального уровня по суперкомпьютерным технологиям. Данное мероприятие охватило все федеральные округа Системы НОЦ СКТ, 45 вузов из 34 городов России, что составило в целом 1824 специалиста. Программы обучения в большинстве вузов были направлены на получение базовых знаний и освоение наиболее востребованных технологий параллельного программирования, что нужно для успешного вхождения в область СКТ.

За время выполнения данного проекта реализованы программы переподготовки и повышения квалификации профессорско-преподавательского состава (72 часа) на базе Системы НОЦ СКТ, где успешно прошли переподготовку и повышение квалификации 242 специалиста из более 40 вузов России.

Успешно выполнено ещё одно ключевое мероприятие проекта – целевая интенсивная подготовка в области суперкомпьютерных технологий в рамках специальных групп. Было сформировано 23 спецгруппы, которые проходили обучение по 14 программам с продолжительностью не менее 72 часов. Обучение спецгрупп было организовано в каждом НОЦ СКТ, успешно закончили обучение 566 человек.



Рис. 4. Целевая интенсивная подготовка в области суперкомпьютерных технологий в рамках одной из специальных групп

В проекте активно использовались технологии дистанционного обучения, всего за время его выполнения 349 слушателей из более 100 городов России прошли обучение в области СКТ через Интернет-университет суперкомпьютерных технологий (<http://hpcu.ru>).

4. Интеграция и сотрудничество

В рамках проекта выполнен целый комплекс мероприятий по взаимодействию центров суперкомпьютерных технологий со структурами РАН, промышленности и бизнеса, по активному распространению в обществе информации о возможностях суперкомпьютерных технологий, их стратегической важности для развития государства в целом. За время выполнения проекта заключено более 100 договоров между элементами системы НОЦ СКТ с организациями РАН, промышленности и бизнеса.

Выстроена национальная система организации и проведения молодежных научных школ и конференций по вопросам высокопроизводительных вычислений. Организуются и проводятся на постоянной основе научные конференции, молодежные школы и конкурсы в области суперкомпьютерных технологий. За время выполнения проекта на базе всех НОЦ СКТ начали работу 8 регулярных научных семинаров. Всего в подобных мероприятиях приняло участие более 1000 человек.

Совместно со специалистами РАН, представителями промышленности и бизнеса подготовлено более 60 научно-методических материалов серии «Современные суперкомпьютерные технологии в фундаментальных и прикладных исследованиях», а также серия аналитических обзоров, посвященных использованию суперкомпьютерных технологий в различных областях науки, образования, промышленности, техники.

В рамках проекта активно развивается международное сотрудничество, что является отражением острой необходимости интеграции российских организаций в международное научно-образовательное пространство. Разработаны и реализуются три совместные образовательные программы с ведущими зарубежными университетами. В рамках НОЦ СКТ для научной и преподавательской деятельности привлечено 29 ведущих зарубежных ученых, в частности, широко известные в мире специалисты в области суперкомпьютерных технологий Томас Стерлинг, Джек Донгарра, Карлоса Соса и другие. Заключено 53 соглашения с зарубежными организациями об установлении партнерских отношений в области СКТ. Ежегодно готовятся выпуски альманаха «Суперкомпьютерное образование в мире».

Участниками проекта разработана и реализуется система мероприятий по популяризации достижений и перспектив использования суперкомпьютерных технологий с привлечением средств массовой информации. Система мероприятий исключительно широка: выступления с лекциями в проекте «Академия» на телеканале «Культура», публикации в профильных Интернет-изданиях, серии публикаций в центральных и региональных СМИ, участие в работе конференций, фестивалей, выставок, организация экскурсий школьников в суперкомпьютерные центры и многое другое.

5. Заключение

Основные текущие результаты данного проекта постоянно отражаются на страницах Интернет-центра <http://hpc-education.ru>, который постепенно приобретает функции национального центра по координации учебной и учебно-методической деятельности в области суперкомпьютерных технологий в России.

Крайне важно, что все сформированные и выполненные мероприятия постепенно формируют целостную инфраструктуру, необходимую для создания именно системы подготовки и воспроизводства высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий и специализированного программного обеспечения. Обширная программа работ, реализуемая в 2012 году, предполагает еще большее распространение идей проекта «Суперкомпьютерное образование» в университетском сообществе России.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вл.В. Воеводин, В.П. Гергель, Л.Б. Соколинский, В.П. Демкин, Н.Н. Попова, А.В. Бухановский. «Развитие системы суперкомпьютерного образования в России: текущие результаты и перспективы»// Вестник Нижегородского университета, 2012 №4. С.203-209.
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002. - 608 с.
3. В.П. Гергель. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем.- М.: Издательство Московского университета, 2010. - 544 с.