

# Кадровое обеспечение суперкомпьютерных технологий

Значимость развития и практического использования суперкомпьютерных технологий ставит перед системой высшего образования России чрезвычайно серьезную задачу подготовки специалистов в области высокопроизводительных вычислений для науки, промышленности и бизнеса.

В рамках создания национальной системы подготовки кадров в области суперкомпьютерных технологий и высокопроизводительных вычислений Суперкомпьютерным консорциумом университетов России планируется целый комплекс мероприятий по развитию научно-образовательных центров подготовки и переподготовки кадров и обучению на их базе не менее 500 специалистов высшей квалификации в течение 2010—2012 гг.

## АВТОР:

В.А. Садовничий — академик, ректор Московского университета, вице-президент РАН, президент Суперкомпьютерного консорциума университетов России  
e-mail: [info@rector.msu.ru](mailto:info@rector.msu.ru)

Суперкомпьютерные технологии сегодня отнесены к числу важнейших направлений развития страны. Их активное и эффективное применение не только способствует глубокой модернизации промышленности, но и обеспечивает лидерство в глобальной экономической конкуренции. Значимость развития и практического использования суперкомпьютерных технологий ставит перед системой высшего образования чрезвычайно серьезную проблему подготовки кадров в области суперкомпьютерных технологий и высокопроизводительных вычислений.

В настоящее время высококвалифицированные российские специалисты в области суперкомпьютерных технологий в основном сосредоточены в научно-исследовательских институтах и высших учебных заведениях. Как правило, такие специалисты ориентированы на работу с достаточно узкими классами вычислительных архитектур и прикладных задач, что объясняется их связью с конкретными предметно ориентированными научными школами. Такая специфика кадрового состава позволяет обеспечить развитие исследований в области суперкомпьютерных технологий и их приложений по отдельным разделам науки, однако дальнейшее внедрение полученных результатов в экономику является затруднительным. Требуется подготовка новых кадров высшей квалификации — специалистов для науки, промышленности и бизнеса.



Рис. 1.  
Открытие обучения группы  
“Суперкомпьютерные технологии”

Московский университет уже сейчас активно движется в данном направлении. В декабре 2008 года на базе четырех подразделений МГУ (Научно-исследовательский вычислительный центр, факультеты вычислительной математики и кибернетики, механико-математический, Научно-исследовательский институт ядерной физики) образован научно-образовательный центр “Суперкомпьютерные технологии”. 5 октября 2009 года начались занятия группы, состоящей из 40 студентов старших курсов ВМК, механико-математического и физического факультетов МГУ, которые проходят интенсивное обучение по специально разработанной программе “Суперкомпьютерные технологии”. Для чтения лекций и ведения семинаров

привлекаются ведущие специалисты МГУ, институтов РАН, известные зарубежные специалисты. Вычислительный практикум студенты этой группы проходят на мощных установках суперкомпьютерного комплекса МГУ.

### **Создание сети научно-образовательных центров суперкомпьютерных технологий (НОЦ СКТ)**

Деятельность в области суперкомпьютерных технологий и высокопроизводительных вычислений носит комплексный характер. Эффективность их применения для решения важнейших фундаментальных и прикладных задач может быть обеспечена при тесном взаимодействии математиков, программистов, специалистов из конкретных областей приложений. Необходимо формирование национальной сети НОЦ СКТ для организационно-методического обеспечения системы подготовки специалистов в данной области. Хорошей базой для создания подобных центров могут стать университеты, входящие в Суперкомпьютерный консорциум университетов России.

### **Разработка учебно-методического обеспечения системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в области суперкомпьютерных технологий**

Одной из основных составляющих национальной системы подготовки кадров в области суперкомпьютерных технологий является разработка учебно-методической базы образовательных программ. Для обеспечения высокого качества подготовки специалистов и использования единого уровня профессиональных требований в рамках проекта нужно четко определить область необходимых знаний и умений (компетенций) для успешной деятельности в данной сфере, разработать рекомендации по расширению образовательных стандартов нового поколения для различных направлений, подготовить методики формирования учебных планов для программ переподготовки и повышения квалификации кадров в области суперкомпьютерных технологий.

Важность данной задачи определяется и разнообразием целевых групп, для которых суперкомпьютерное обучение в той или иной форме является необходимым. К числу таких фокусных групп могут быть отнесены студенты физико-математических и других естественно-научных специальностей, специалисты в области информационных технологий и различных отраслей их применения, научные сотрудники, преподаватели вузов, школьники физико-математических лицеев и другие. Для кадрового обеспечения суперкомпьютерной отрасли и эффективного применения подобных технологий при решении важнейших фундаментальных и прикладных задач необходимы конструкторы суперкомпьютерных систем, разработчики системного

программного обеспечения, системные администраторы и, самое главное, — специалисты из самых разных областей, способные все это применить на практике.



**Рис. 2.**  
Слушатели спецгруппы  
“Суперкомпьютерные технологии”

Разнообразие фокусных групп обучаемых и наличие целого спектра направлений подготовки требует системной подготовки учебно-методического обеспечения образовательных программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в области суперкомпьютерных технологий.

### **Реализация образовательных программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в СКТ**

Необходимость решения данной задачи в составе общего проекта определяется принципиальной важностью необходимости практической апробации разработанного учебно-методического обеспечения образовательных программ подготовки специалистов в данной области. Сложность решения этой задачи имеет многосторонний характер. Во-первых, необходимо обеспечить высококачественный состав профессорско-преподавательского коллектива для реализации образовательных программ — решение данной проблемы может потребовать, в первую очередь, организации повышения квалификации преподавателей вузов. Во-вторых, для наполнения образовательных программ необходима разработка большого количества новых и расширение существующих учебных курсов. И, наконец, в-третьих, для организации оперативной подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров необходимо предусмотреть формирование специальных групп обучаемых для целевой интенсивной подготовки.

В рамках реализации мероприятий данной задачи уже сейчас начинается обучение по обновленным стандартам и программам бакалавриата, специалитета и магистратуры по выбранным направлениям подготовки кадров, реализуется целый спектр образовательных программ переподготовки и повышения квалификации кадров в области суперкомпьютерных технологий. Дополнительно, в качестве пи-

лотных проектов, могут реализовываться образовательные программы для школьников физико-математических лицеев.

Мероприятия включают реализацию образовательных программ с активным использованием современных технологий дистанционного обучения на основе сети Интернет (проведение занятий в режиме видеоконференций, интерактивное использование электронных образовательных ресурсов).

### **Интеграция фундаментальных и прикладных исследований и образования в области суперкомпьютерных технологий. Взаимодействие с РАН, промышленностью, бизнесом**

Достижение стратегической цели проекта по формированию высококачественной системы суперкомпьютерного образования в стране возможно только на основе существенного расширения фундаментальных и прикладных исследований в области суперкомпьютерных технологий. Выполнение фундаментальных исследований обеспечивает возможность достижения мирового уровня подготовки специалистов, а реализация прикладных работ определяет необходимые профессиональные требования к уровню подготовки специалистов для деятельности в конкретных областях приложений. Формируемая система подготовки кадров на практике должна реализовывать принцип образования «обучение-исследования-приложения».

Проблема расширения фундаментальных и прикладных исследований в области суперкомпьютерных технологий имеет комплексный характер, и для ее комплексного решения должны объединяться усилия системы высшего образования, Российской академии наук, промышленности.



**Рис. 3.**  
Новый суперкомпьютер «Ломоносов»  
Московского университета

### **Расширение международного сотрудничества в системе суперкомпьютерного образования**

Потенциал суперкомпьютерных технологий для решения важнейших фундаментальных и прикладных проблем науки, их использования в промышленности может быть проявлен в полной мере только при условии выполнения работ на самом передовом мировом уровне. Необходимым условием достижения подобного уровня является тесное международное сотрудничество для использования положительного зарубежного опыта и выявления своих конкурентных преимуществ.

### **Разработка и реализация системы информирования общества о достижениях в области СКТ**

Эффективность развития и практического применения суперкомпьютерных технологий во многом зависит от информированности населения о значимости, перспективах и достижениях в данной области. Понимание значимости и перспективности этих технологий содействует привлечению талантливой молодежи к получению образования и деятельности в этой области. Знание достижений и результатов практического применения способствует расширению работ по применению суперкомпьютерных технологий для решения важнейших фундаментальных и прикладных задач в разных областях науки и промышленности.

Понимание важности и стратегического потенциала суперкомпьютерных технологий позволяет обеспечить поддержку работ в данной области со стороны органов государственной власти, бизнеса и общества.