

06 ноября 2009 г.

## ЮУрГУ расширяет свои суперкомпьютерные мощности на основе новой линейки суперкомпьютеров «СКИФ-Аврора»

Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) и российский производитель суперкомпьютеров ЗАО «РСК-СКИФ» подписали контракт на поставку в ЮУрГУ нового суперкомпьютера «СКИФ-Аврора». **Решение**, предлагаемое компанией «РСК-СКИФ», является результатом реализации суперкомпьютерной программы «СКИФ-ГРИД» Союзного государства России и Беларуси. Основной целью программы является создание линейки отечественных систем, аналогичных по своим характеристикам самым мощным суперкомпьютерам, производимым ведущими зарубежными компаниями.

Супервычислитель «СКИФ-Аврора» является первой разработкой, представляющей новейшую линейку суперкомпьютеров СКИФ ряда 4, использующих последние разработки корпорации [Intel](#) в области электронных компонентов. Технологии, воплощенные в суперкомпьютере «СКИФ-Аврора», позволяют строить системы петафлопсного уровня производительности. На первом этапе ЮУрГУ намерен установить у себя систему с пиковой производительностью до 24 ТЕРАФЛОПС. В дальнейшем планируется поэтапное наращивание мощности системы. ЮУрГУ является полноправным участником программы «СКИФ-ГРИД» и участвует в разработке программного обеспечения для систем семейства «СКИФ». ЮУрГУ обладает одним из самых мощных в России вычислителей «СКИФ-Урал» с пиковой производительностью 16 ТЕРАФЛОПС. Он принадлежит к предыдущей линейке отечественных суперкомпьютеров «СКИФ» ряда 3. Подобные системы были установлены в МГУ, Томском государственном университете и целом ряде других организаций. На суперкомпьютере «СКИФ-Урал» решается широкий круг задач фундаментального и прикладного характера. «СКИФ-Урал» входит в суперкомпьютерную **грид-сеть** «СКИФ-Полигон» Союзного государства, что позволяет использовать его мощности ученым и исследователям, работающим в других городах России и в республике Беларусь. В настоящее время загрузка вычислителя «СКИФ-Урал» достигла 100%, что и обусловило необходимость расширения суперкомпьютерного парка ЮУрГУ.

Комплекс решений, использованных при разработке суперЭВМ «СКИФ-Аврора», не имеет аналогов в отечественной суперкомпьютерной отрасли, отвечает лучшим мировым достижениям и по ряду параметров превосходит мировой уровень развития суперкомпьютерной техники. Отличительными особенностями «СКИФ-Аврора» являются:

- Высочайший уровень плотности вычислительной мощности в индустрии – 32 двухпроцессорных узла (64 процессора Intel Xeon X5570) в одном шасси высотой 6U, что составляет 24 ТЕРАФЛОПС в одной стойке.
- Жидкостное охлаждение всех компонент вычислителя является наиболее эффективным и компактным подходом по сравнению с традиционным воздушным или жидкостно-воздушным охлаждением и позволяет строить высокопроизводительные вычислительные системы с высочайшим уровнем

плотности, а также снижает расход энергоресурсов системой охлаждения и электропитания. Отсутствие вентиляторов делает суперкомпьютер практически бесшумным и исключает вибрацию, что существенно повышает надежность системы.

- Гибридные вычислительные узлы. Каждый узел включает два новейших четырехъядерных 64-битных процессора Intel Xeon X5570 и FPGA-ускоритель для спецвычислений.
- Твердотельные накопители Intel Solid State Disk X-25M не имеют механических движущихся частей – данные хранятся в высокоскоростных микросхемах памяти.
- Системная сеть с топологией трехмерного тора. Отечественная масштабируемая системная сеть с топологией 3D-Tor с пропускной способностью 60 Гб/с, а также вспомогательная сеть 40 Гб/с InfiniBand QDR создают единую сетевую архитектуру, обеспечивающую автоматическую или настраиваемую пользователем маршрутизацию сообщений MPI и ускорение специализированных протоколов. Задержка память-память составляет менее 1 мкс.
- Выделенные сети глобальных прерываний и синхронизации позволяют оптимизировать обмен данными между узлами, что существенно увеличивает производительность суперкомпьютера.
- Уникальная иерархическая система управления позволяет существенно уменьшить время простоя оборудования, упростить и сократить периоды выполнения сервисных операций по обновлению ПО и изменению режимов работы комплекса в целом

Все эти новшества обеспечивают сверхплотную упаковку вычислительных узлов, высочайшую надежность и управляемость системы, а также среднегодовую экономию затрат на электроэнергию до 60%.

«СКИФ-Аврора» — уникальный продукт, разработанный с использованием самых современных достижений российских ученых, мировых технологий и находящийся на переднем крае решений индустрии высокопроизводительных вычислений. Мы уверены, что его внедрение позволит ЮУрГУ проводить исследования, обучение студентов — будущих специалистов всех отраслей, и вести инновационные разработки максимально эффективно», — отметил Алексей Шмелёв, исполнительный директор «РСК-СКИФ». Для максимально быстрого внедрения новой системы специалисты суперкомпьютерного центра ЮУрГУ уже сейчас осуществляют адаптацию существующего и разработку нового программного обеспечения для «СКИФ-Аврора», используя для этого два вычислительных модуля суперкомпьютера, установленные в университете. Такой подход позволит обеспечить полноценную загрузку нового суперкомпьютера сразу же после его ввода в промышленную эксплуатацию в первом квартале 2010 г. «СКИФ-Аврора» будет использоваться учеными для создания самого современного математического обеспечения, которое позволит моделировать на суперкомпьютере сложнейшие экономические, физические, биохимические и технические процессы. Новый вычислитель также предполагается интенсивно использовать для решения задач в области нанотехнологий.

«ЮУрГУ – инновационный вуз, вкладывающий ресурсы в современную научно-учебную базу, обладающий высококвалифицированными специалистами-преподавателями. Это позволяет готовить высококвалифицированные кадры для науки и промышленности. Результаты нашей работы высоко оценены руководством Челябинской области, включившим представителей университета в рабочую группу по суперкомпьютерным и GRID-технологиям при областном правительстве. Мы будем использовать мощный потенциал новейших технологий, заложенных в суперкомпьютере «СКИФ-Аврора», в научной работе наших студентов, аспирантов и сотрудников. Выпускники, обладающие знаниями в передовых областях высокопроизводительных вычислений и инженерного

моделирования, всегда будут востребованы в высокотехнологических отраслях. Тот факт, что ЮУрГУ станет обладателем столь мощной системы отечественного производства, показывает высокий уровень российской суперкомпьютерной отрасли, способной создавать решения мирового уровня», – подчеркнул ректор Александр Шестаков.

«Я хочу особо отметить и высоко оценить следующий факт: на моей памяти это первый случай, когда государственное учреждение высшего профессионального образования – Южно-Уральский университет – вкладывает в развитие своего суперкомпьютерного центра не федеральные субсидии, не средства от грантов и программ, а свои собственные внебюджетные средства. Это говорит о высокой гражданской позиции и ответственности, стремлении развить ресурсы региона в интересах науки, образования и промышленности», – заявил научный руководитель программы «СКИФ-ГРИД» от России, директор Института программных систем имени А.К. Айламазяна РАН, член-корреспондент Российской Академии наук Сергей Абрамов.

Суперкомпьютерные и грид-технологии входят в стратегические информационные технологии Российской Федерации, что зафиксировано в решениях Совета безопасности РФ. Укрепление и развитие мощного суперкомпьютерного центра на базе ЮУрГУ в Уральском федеральном округе позволит создавать новую высокотехнологичную конкурентоспособную продукцию и будет способствовать скорейшему переходу экономики Уральского региона и России в целом на инновационный путь развития.

При разработке отечественного суперкомпьютера «СКИФ-Аврора» была использована интеллектуальная собственность, созданная ИПС РАН, «РСК-СКИФ», ЮУрГУ и коллективом разработчиков различных организаций, входящих в программу «СКИФ-ГРИД», а также компании-партнера Eurotech.

ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (ЮУрГУ) – крупнейшее (по количеству студентов – ок. 56 тыс.) высшее учебное заведение России, осуществляющее подготовку высококвалифицированных кадров и проводящее научные исследования по широкому спектру фундаментальных и прикладных направлений. В 2007-2008 гг. ЮУрГУ в рамках Национального проекта «Образование» на конкурсной основе получил федеральный грант на реализацию своей инновационной образовательной программы «Энерго и ресурсо-сберегающие технологии», по результатам выполнения которой был признан одним из лучших университетов в России. Одним из значимых результатов программы явилось создание в ЮУрГУ самого мощного на Урале Суперкомпьютерного центра. ЮУрГУ является соучредителем Суперкомпьютерного консорциума университетов России ([www.hpc-russia.ru](http://www.hpc-russia.ru)). Дополнительную информацию о ЮУрГУ можно найти на Web-сайте [www.susu.ac.ru](http://www.susu.ac.ru).

Программа «СКИФ-ГРИД» Союзного государства России и Белоруссии имеет целью развитие и поддержку оригинальных отечественных технологий высокопроизводительных вычислений, в том числе: оригинальных средств для создания грид-систем; разработку суперкомпьютеров семейства «СКИФ» (ряд 3 и ряд 4) и их программного обеспечения; развертывание экспериментальной грид-системы «СКИФ-Полигон», объединяющей ресурсы нескольких отечественных суперкомпьютерных центров. Программа утверждена решением Правительства в марте 2007 года до 2010 года включительно. Государственные заказчики и координаторы союзной программы – Национальная академия наук Беларуси и российское Федеральное агентство по науке и инновациям. Более подробную информацию о программе «СКИФ» можно получить на сайте: <http://skif-grid.botik.ru/>.  
Головные исполнители: от Республики Беларусь – ОИПИ НАН Беларуси, от Российской Федерации – ИПС имени А.К. Айламазяна РАН.