

## В УГАТУ запущен самый мощный в России суперкомпьютер IBM

Уфа, 19 декабря 2007 г. — Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ), IBM, АйТи и корпорация Intel объявили о запуске самого мощного суперкомпьютера в России, построенного на основе blade-серверов IBM.

УГАТУ является основным вузом России по подготовке специалистов в области авиадвигателестроения и активно сотрудничает с ведущими предприятиями авиационной отрасли, такими как Уфимское моторостроительное производственное объединение, Пермские моторы, Российская самолетостроительная компания «МиГ», Самолеты Сухого и другими. Высокое качество образования, возможности развития новых научных исследований, подготовка профессионалов высокого уровня позволят России занять ведущее место на мировом рынке авиастроения, что соответствует приоритетам развития страны, обозначенных Правительством.

Суперкомпьютер будет использоваться в инновационной программе обучения «Компьютерное моделирование с применением суперкомпьютерных технологий», а также в преподавании других дисциплин, связанных с информационными технологиями, параллельным программированием и компьютерным моделированием.

«Использование суперкомпьютера повысит качество преподавания целого ряда дисциплин, связанных с математическим моделированием и параллельным программированием, позволит создавать модели процессов, которые физически не могут быть воспроизведены в лабораторных условиях даже самых технически оснащенных вузов. Применение технологий высокопроизводительных вычислений позволяет «сжимать» или «растягивать» время любого виртуального эксперимента. Это актуально при исследовании быстротекущих процессов или процессов, протекающих очень медленно. Мы сможем моделировать параметры систем в их пограничных состояниях, будь то крайне высокие температуры и давление в гидро- и газодинамике или предельные напряжения в материалах при деформациях», — заявил **ректор УГАТУ Мурат Гузаиров**.

Средства на создание суперкомпьютера, необходимой инфраструктуры и приспособление помещения — порядка 130 млн. рублей — УГАТУ получил из федерального бюджета как один из победителей Всероссийского конкурса инновационных образовательных программ в рамках национального проекта «Образование» в 2007 году. Основным исполнителем проекта стала компания АйТи с предложением на базе технологий IBM, победившая в конкурсе в августе 2007 года. В создании суперкомпьютера принимала участие команда специалистов УГАТУ, IBM, Cisco и Rittal. Консультационную поддержку специалистам АйТи также оказали эксперты компаний Intel и «Т-Платформы».

«Благодаря национальному проекту «Образование» в российской системе высшего образования создан очередной очень мощный суперкомпьютер. Он позволит УГАТУ готовить больше специалистов, соответствующих требованиям времени, что очень важно, ведь кадровая проблема сегодня является основной для развития информационных технологий и инноваций в стране», — сказал **Тагир Яппаров, генеральный директор компании АйТи**.

Основу суперкомпьютера УГАТУ составляют 266 blade-серверов IBM на базе 532 четырехъядерных процессоров Intel® Xeon® серии 5345. Расчетная пиковая производительность суперкомпьютера составляет 20 Тфлопс (триллионов операций с плавающей запятой в секунду). Запущенный суперкомпьютер является на сегодня самым производительным вычислительным кластером IBM на территории России и СНГ. Четыре из семи российских суперкомпьютеров, представленных в последнем мировом списке Top500 высокопроизводительных систем, построены на основе технологий IBM ([www.top500.org/country/170](http://www.top500.org/country/170)). IBM доминирует в списке Top500 с 232 системами.

«Согласно ноябрьскому списку рейтинга 500 наиболее высокопроизводительных вычислительных систем в мире (Top500), 354 позиции в нем занимают SMP-системы и кластеры на базе процессоров Intel. Таким образом, корпорация Intel поставила новый рекорд по использованию ее процессоров в самых мощных суперкомпьютерах планеты — предыдущий рекорд был установлен два года назад и составлял 333 системы, — отметил **Дмитрий Конач, региональный директор Intel в странах СНГ**. — Россия в рейтинге Top500 представлена семью системами и вместе со Швейцарией и Швецией занимает 9 место в списке стран, располагающих самыми высокопроизводительными компьютерами. При этом 6 из 7 российских систем, вошедших в список Top500, основаны на четырехъядерных и двухъядерных процессорах Intel® Xeon®. С приходом на рынок многоядерных решений Intel, и тем более решений, созданных на базе 45-нм инновационной технологии, мы видим гигантский всплеск интереса к нашим высокопроизводительным платформам, в том числе и со стороны отечественных потребителей — в данном случае, мы признательны разработчикам суперкомпьютерного комплекса УГАТУ за сделанный ими выбор».

Уникальными особенностями суперкомпьютера УГАТУ являются его компактность (всего 6 монтажных шкафов, в которых размещены шасси с блейд-серверами, управляющие узлы кластера и сеть хранения данных), меньший по сравнению с аналогами вес всей системы, низкое энергопотребление (потребляемая

мощность оборудования кластера — порядка 85 кВт), а главное, впечатляющая для России на сегодняшний день производительность. Небольшие размеры суперкомпьютера позволили установить его рядом с дисплейными классами, из которых студенты получают доступ к вычислительным ресурсам системы.

«Мы гордимся, что международный опыт IBM в области создания суперкомпьютеров, а также ключевые преимущества наших технологий в области энергосбережения, охлаждения, управления сложными системами, были в полной мере использованы при создании суперкомпьютера в УГАТУ. Мы рассчитываем, что новая система станет основой новых исследовательских проектов, проводимых УГАТУ по широкому спектру преподаваемых дисциплин», — отметил **Сергей Бугрин, директор по продажам аппаратного обеспечения IBM EE/A**.

Суперкомпьютер УГАТУ имеет классическую для подобных систем массивно-параллельную архитектуру, но на стадии проработки технических решений было решено использовать самые современные технологии. Применение blade-серверов IBM позволило снизить потребляемую мощность, уменьшить занимаемую площадь и упростить управление серверами. Объединение blade-серверов в единую систему выполнено с помощью высокоскоростной технологии Infiniband на базе 288-портового коммутатора Cisco с неблокируемой коммутационной матрицей, что гарантирует минимальные задержки в межпроцессорном взаимодействии. Для отвода тепла от оборудования в закрытом пространстве серверных стоек используется модульная система воздушно-водяных теплообменников Rittal LCP.

При создании вычислительного кластера особое внимание уделялось как надежности оборудования, что обусловило выбор серверов IBM, так и отказоустойчивости системы в целом. Это потребовало применения ИТ-решений, чаще использующихся в корпоративном секторе, чем в образовании. Так, например, управляющие узлы кластера, сеть хранения данных, все узлы системы охлаждения и система электропитания полностью резервированы, т.е. имеют дублирующие элементы. Модульное строение вычислительной системы позволяет использовать внутреннее резервирование и горячую замену компонентов в процессе работы.

Для обеспечения безотказной работы кластера контролируются параметры окружающей среды (температура и влажность воздуха в серверных шкафах и на теплообменниках), утечки жидкости из системы охлаждения, открытие и закрытие дверей серверных шкафов, задымление внутри шкафов. О критических изменениях всех параметров администраторы вычислительной системы моментально получают уведомление по электронной почте и в виде SMS на свой сотовый телефон от системы мониторинга Rittal CMC-TC.

Универсальность, гибкость и возможности развития массивно-параллельных систем в значительной степени зависят от операционной системы для узлов кластера, программного обеспечения управления компонентами кластера, диспетчеризации и управления заданиями, быстрого и надежного доступа к данным. В суперкомпьютере УГАТУ использованы операционные системы Red Hat Enterprise Linux 4 AS/WS и специализированное ПО управления кластерными системами IBM Cluster Systems Management, IBM Tivoli Workload Scheduler, General Parallel File System (GPFS), а также ПО для обеспечения информационной безопасности Tivoli Access Manager for Enterprise Single Sign-On (TAM SSO) с дополнительными модулями Provisioning Adapter, Desktop Password Reset Adapter и Authentication Adapter. Серверное оборудование и кластерное программное обеспечение IBM обладает идеальной совместимостью, это позволило с помощью ПО IBM Director организовать централизованное управление всеми элементами суперкомпьютера. Программное обеспечение IBM УГАТУ получил бесплатно как участник программы по поддержке образовательных учреждений IBM Academic Initiative.

«Созданная нами вычислительная система — это сплав самых современных технологий. Их изучение может стать основой очень актуального курса лекций для наших студентов по профильным специальностям. Такие возможности есть далеко не в каждом вузе», — отметил **Руслан Хисамутдинов, проректор по информатизации УГАТУ**.

### **Об Уфимском государственном авиационном техническом университете**

История УГАТУ началась с образования в 1932 году Рыбинского авиационного института, который в декабре 1941 году был эвакуирован в Уфу и в 1942 году переименован в Уфимский авиационный институт имени Серго Орджоникидзе. В 1982 году за заслуги в подготовке квалифицированных специалистов и развитии научных исследований вуз был награжден орденом Ленина, в 1992 году УАИ получил статус технического университета. Сегодня в Уфимском государственном авиационном техническом университете обучаются более 20 тысяч студентов. Это крупный учебно-научно-инновационный производственный комплекс с сильными авторитетными научными школами, позволяющими готовить квалифицированные кадры всех уровней: бакалавров, специалистов, магистров, кандидатов и докторов наук. О высокой квалификации профессорско-преподавательского состава говорят такие цифры: на 65 кафедрах университета работают 980 преподавателей, среди которых 180 докторов наук, около 600 кандидатов наук, свыше 80 членов-корреспондентов, академиков РАН, АН РБ, отраслевых, различных

государственных и общественных академий России и зарубежных стран. Подготовка специалистов осуществляется по 61 специальности и 25 направлениям в областях: авиационной и ракетно-космической техники; автоматика и управления; машиностроения и металлообработки; приборостроения; электронной техники, радиотехники и связи; электромеханики; электроэнергетики; прикладной математики; информационной и вычислительной техники; экономики и управления; безопасности жизнедеятельности.

### **О корпорации IBM**

Более подробную информацию о корпорации IBM можно получить на Web-сайте [www.ibm.com](http://www.ibm.com).

### **О компании АйТи**

Компания АйТи, один из ведущих российских системных интеграторов, предоставляет полный спектр услуг по созданию и сопровождению корпоративных информационных систем. Основные направления деятельности: управленческий и ИТ-консалтинг, системы автоматизации управления предприятием, ИТ-инфраструктура, системы информационной и технической безопасности, аутсорсинг, обучение в сфере ИТ и менеджмента, поддержка и сопровождение информационных систем.

АйТи была образована в 1990 году. Филиалы компании и ее учебного центра действуют в 25 городах России, Украины и Казахстана. На сегодняшний день в компании работает свыше 1 200 человек, из них более 500 сотрудников — сертифицированные специалисты.

Группа компаний АйТи, помимо системного интегратора, включает в себя дочерние фирмы «Академия АйТи», «Аплана», «БОСС. Кадровые системы», «Мобико». Все компании группы работают в сфере информационных технологий и консалтинга. Более подробную информацию можно найти на сайте: [www.it.ru](http://www.it.ru).

### **О Intel**

Корпорация Intel, ведущий мировой производитель инновационных полупроводниковых компонентов, разрабатывает технологии, продукцию и инициативы, направленные на постоянное повышение качества жизни людей и совершенствование методов их работы. Дополнительную информацию о корпорации Intel можно найти на Web-сайте <http://www.intel.com/pressroom>, а также на русскоязычном Web-сервере компании Intel: <http://www.intel.ru>.

Контакты: IBM East Europe/Asia  
Галина Данилина  
Тел.: (495) 775-88-00, 940-20-00, доб. 1771  
E-mail: [Galina\\_Danilina@ru.ibm.com](mailto:Galina_Danilina@ru.ibm.com)

---

Компания АйТи

Инна Макарова  
Тел.: (495) 974-79-79, 8-903-595-05-46  
e-mail: [IMakarova@it.ru](mailto:IMakarova@it.ru)

---