



СуперЭВМ Ряда 4 семейства «СКИФ» выводит Союзное государство в лидеры высокопроизводительных решений в мире

Переславль-Залесский, 03 марта 2009 г. — Институт программных систем имени А.К. Айламазяна Российской академии наук (ИПС имени А.К. Айламазяна РАН) объявил о первых практических результатах работ по созданию суперЭВМ Ряда 4 семейства «СКИФ». Создаваемое в рамках программы СКИФ-GRID семейство решений для высокопроизводительных вычислительных систем выводит Союзное государство в мировые лидеры по качеству и характеристикам решения. Уже в 2009 году в России и Белоруссии будет реализовано программно-аппаратное решение не только не уступающее мировым установкам, но во многом превосходящее их по характеристикам плотности вычислительной мощности, масштабируемости, надежности при существенно меньшей себестоимости решения. Теперь данная технология становится доступной всему IT-сообществу Союзного государства.

СуперЭВМ семейства «СКИФ» реализуются в рамках суперкомпьютерных программ «СКИФ» (2000–2004 гг.) и «СКИФ-GRID» (2007–2010 гг.) Союзного государства. Создание суперЭВМ Рядов 1, 2 и 3 семейства «СКИФ» были завершены в предыдущие годы. Самая мощная модель из ранее созданных суперЭВМ семейства «СКИФ» — «СКИФ МГУ», — относится к Ряду 3. СуперЭВМ «СКИФ МГУ» была включена в мировой рейтинг Top500 (36 место в июне 2008 года) и имеет пиковую производительность 60 TFLOPS¹⁾, производительность на тесте Linpack — 47.17 TFLOPS.

Как результат программ «СКИФ» и «СКИФ-GRID»:

- до 30% суперкомпьютерного рынка России обеспечиваются суперЭВМ семейства «СКИФ» и установками с использованием технологических решений семейства «СКИФ»;
- среди 50 самых высокопроизводительных в СНГ вычислительных систем 16 установок (32%) — это суперЭВМ семейства «СКИФ» и системы, использующие технологические решения семейства «СКИФ»;
- За время выполнения программ «СКИФ» и «СКИФ-GRID» системы этого семейства 11 раз входили в престижный всемирный рейтинг суперЭВМ Top500 (с максимально высокой позицией № 36 в июне 2008):
 - **СКИФ МГУ**, 47.17/60 TFLOPS — 06'2008 № 36, 11'2008 № 54
 - **СКИФ Урал**, 12.2/15.94 TFLOPS — 06'2008 № 283
 - **СКИФ Cyberia**, 9.01/12 TFLOPS — 06'2007 № 105, 11'2007 № 200, 06'2008 № 485
 - **СКИФ К-1000**, 2.032/2.534 TFLOPS — 11'2003 № 98, 06'2005 № 182, 11'2005 № 331, 06'2006 № 489
 - **СКИФ К-500**, 0.424/0.717 TFLOPS — 11'2003 № 406;

*«Программы «СКИФ» и «СКИФ-GRID» всего за 5 лет вывели Союзное государство в число ведущих мировых держав-производителей суперкомпьютерной техники. За предыдущие годы развития было создано пять суперЭВМ семейства «СКИФ», которые вошли в мировой рейтинг пятисот самых мощных вычислительных систем мира. Всего же за всю историю только шесть вычислительных систем отечественной разработки вошли в этот рейтинг, и пять из них — «СКИФы!» — отметил Государственный секретарь Союзного государства **Павел Бородин**, — Это демонстрирует высокую роль союзных научно-технических программ, высокую роль Союзного государства, в развитии суперкомпьютерной отрасли России и Белоруссии. Выполняя намеченные исследования и разработки, реализуя суперЭВМ Ряда 4, исполнители программы «СКИФ-GRID» и в дальнейшем обеспечат создание современных отечественных суперкомпьютеров в тех диапазонах производительности, которые будут необходимы для обеспечения конкурентных преимуществ экономики Союзного государства, для завоевания и удержания высоких позиций в мировой суперкомпьютерной отрасли.»*

В 2008 году в соответствии с планами программы «СКИФ-GRID» начата разработка технологий суперЭВМ Ряда 4 семейства «СКИФ» с целью создания в 2009–2012 годах технических решений для построения систем производительностью петафлопсного диапазона (до нескольких PFLOPS²⁾). Сейчас, в результате напряженной работы всего

¹⁾ — 1 TFLOPS — один триллион (10^{12}) операций в секунду.

²⁾ — 1 PFLOPS = 1000 TFLOPS — один квадриллион (10^{15} — тысяча триллионов) операций в секунду с числами с плавающей запятой.

коллектива, данный рубеж уже достигим для отечественной науки и технологии. Результаты нашей работы позволяют это сделать уже в 2009 году. Ключевой строительный блок новых суперЭВМ Ряда 4 — узел супервычислителя,— создан, произведен и находится в стадии опытной эксплуатации для скорейшего перехода в промышленную эксплуатацию и подготовки к его серийному производству в любых необходимых государству масштабах.

СуперЭВМ Ряда 4 семейства «СКИФ»:

- создают задел для развития отечественных суперкомпьютеров от 1 PFLOPS в 2009 году, в перспективе до 10-15 PFLOPS в 2011–2012 годах;
- максимально конкурентоспособны на мировом рынке — реализуют самые передовые технические решения для оптимизации массивно-параллельных вычислений с большим количеством вычислительных элементов, позволяя реальным приложениям масштабироваться до сотен тысяч процессоров; ближайшие конкуренты такого решения: IBM и Cray;
- имеет уникальные показатели надежности — за счет отсутствия подвижных частей, использования избыточности в критических подсистемах и расширенных возможностей по мониторингу и управлению аппаратурой системы;
- уникальны по уровню плотности упаковки «производительность/объем» — в текущем варианте составляет 24 TFLOPS в монтажной стойке;
- имеют уникальную по эффективности на сегодняшний день систему водяного охлаждения, что позволяет достичь уникально низких затрат на охлаждение системы по сравнению с аналогами на воздушном охлаждении;
- базируются на стандартных проверенных технологиях x86, и совместимы с программным обеспечением (ПО) для суперЭВМ семейства «СКИФ» и со всем многообразием написанного и эксплуатируемого ПО для рынка высокопроизводительных вычислений;
- содержат инновационные решения в области реализации системного программного окружения на базе открытой ОС Линукс, и прикладного ПО для решения широкого спектра научных и технических проблем — от задач разведки запасов углеводородов до нанотехнологий;
- реализуют инновационные решения, такие как оригинальная системная сеть (interconnect) с топологией 3D-тор, подсистема единой синхронизации системных часов вычислительных модулей, аппаратная поддержка барьерной синхронизации и ряда массовых операций библиотеки MPI, а также уникальная подсистема мониторинга и управления аппаратными средствами суперЭВМ продолжающая дальнейшее развитие решения ServNet для суперЭВМ семейства «СКИФ»;
- имеют лидирующие показатели энерго-эффективности;
- обеспечивает реализацию уникальных передвижных вычислительных систем для тех заказчиков, кому это может понадобиться: от 3 TFLOPS (одно шасси) до сотен TFLOPS (контейнерная модель);
- могут выпускаться на отечественных предприятиях (и это запланировано), и не имеют ограничений на области использования.

*«В рамках создания суперЭВМ Ряда 4 семейства «СКИФ» решается задача достижения в Союзном государстве нового уровня отечественных суперкомпьютерных технологий. В Рядах 1, 2 и 3 мы использовали стандартные, широко представленные на рынке решения: материнские платы, технологии системной сети, средства организации охлаждения и т. п. Этот этап пройден. В Ряде 4 мы разрабатываем оригинальные решения на самом передовом крае технологий. Разрабатываем то, что сегодня на рынке не доступно. — рассказал директор ИПС имени А.К. Айламазяна РАН, научный руководитель от Российской Федерации Программ «СКИФ» и «СКИФ-ГРИД», чл.-корр. РАН **Абрамов Сергей**,— Только собственные и самые передовые технологии могут обеспечить базу для отечественных суперЭВМ высшего уровня производительности, соответствующего первым позициям в Top500.»*

В проекте создания суперЭВМ Ряда 4 заложены технические решения и ноу-хау, обеспечивающие удержание высоких позиций на мировом рынке в течение ближайших пяти лет.

Для того чтобы быть лидером необходимо разрабатывать систему, характеристики которой будут передовыми к моменту ее выпуска. Поэтому в суперЭВМ Ряда 4 активно используются самые новейшие и передовые технологии и идеи в отрасли. В рамках этого подхода новейшие достижения российских ученых и инженеров совмещаются с лучшими компонентами, доступными на мировом рынке.

*«В рамках создания СуперЭВМ Ряд 4 семейства «СКИФ» решаются еще две важнейшие задачи: обеспечить интеллектуальную собственность Союзного государства на все блоки и модули, и тем самым обеспечить конкурентоспособность отечественных компаний на отечественном и мировом рынках. — сказал Генеральный директор компании «РСК СКИФ», исполнительный директор от Российской Федерации Программы «СКИФ-ГРИД» **Вадим Заднепровский**, — Речь идет об обеспечении права и возможности в полном объеме производить все конструкции и модули суперЭВМ «СКИФ» в России и Белоруссии, что даст значительное конкурентное преимущество за счет использования отечественной производственной базы. Мы приглашаем к сотрудничеству российские и белорусские компании и организации — разработчиков высокопроизводительных программно-аппаратных решений для широкомасштабного обновления и развития вычислительной инфраструктуры в различных секторах экономики. При этом наши разработчики продолжают создавать новые решения на базе имеющихся, обеспечивая дальнейшее развитие СуперЭВМ Ряд 4 семейства «СКИФ» в интересах стран-участников Союзного государства».*

Во время пресс-конференции 3 марта 2009 г. продемонстрирован опытный образец вычислительного узла суперЭВМ Ряд 4 семейства «СКИФ». Данное изделие является основой для предложений ИПС имени А.К. Айламазяна РАН по созданию суперЭВМ до 3 PFLOPS в нескольких российских проектах, прорабатываемых в настоящее время, а также основой для линейки суперкомпьютеров семейства «СКИФ» различной производительности с целью обеспечения науки и высокотехнологичных секторов экономики Союзного государства действенным инструментом инновационного развития.

Создание такой уникальной отечественной техники в короткие сроки и при минимальных государственных затратах было бы невозможно без организации эффективной и равноправной международной научно-технической кооперации. Для реализации сложных технологических разработок организован альянс в составе компании Евротех (Италия), компании «РСК СКИФ» (Россия) и ИПС имени А.К. Айламазяна РАН, при технологической поддержке корпорации Intel. Продемонстрированный общественности вычислительный модуль суперЭВМ Ряд 4 явился первым изделием, созданным и продемонстрированным в России на базе новейших микропроцессоров Intel семейства Nehalem, выпуск которых будет объявлен Intel в ближайшее время.

*«Для любого развитого государства абсолютно естественным является развитие стратегических технологий, к которым относится и компьютерная отрасль. Наша компания является лидером на рынке производства и создания микропроцессоров, и мы гордимся возможностью участвовать в одном из самых передовых проектов по развитию союзной суперкомпьютерной индустрии. — сказал региональный директор корпорации Intel в странах СНГ **Дмитрий Конач**, — В проектах такого масштаба мы предоставляем нашим партнерам самые передовые образцы и технологии, чтобы они могли заранее использовать необходимую информацию для построения передовых решений. Так и сейчас для решения «СКИФ» Ряд 4 нами был предложен процессор, который очень скоро будет объявлен на рынке. Тем самым решение Ряд 4 воплотит в себе наши самые передовые технологии».*

СуперЭВМ Ряд 4 семейства «СКИФ» будут представлены в широкой серии суперкомпьютерных изделий:

- отдельное шасси или малый шкаф (от 1.5–3 TFLOPS до 24 TFLOPS) могут использоваться как малая суперЭВМ для небольших конструкторских бюро, а также передвижных лабораторий;
- один или несколько монтажных шкафов (от 24 TFLOPS до 350 TFLOPS) — суперЭВМ регионального уровня для региональных ВУЗов и НИИ;
- суперЭВМ (от 300TFLOPS, до 3 PFLOPS) — для национальных суперкомпьютерных центров и ведомств.

Единый системный программно-аппаратный комплекс семейства суперкомпьютеров «СКИФ» позволяет объединять отдельные вычислительные ресурсы в распределенные высокопроизводительные грид-структуры корпоративного, отраслевого, регионального и общегосударственного масштабов, что позволяет получить коммулятивный эффект от использования вычислительных мощностей.

*«Одна из главных сегодняшних задач — технологическое перевооружение промышленности, науки и образования на основе массовых суперкомпьютерных технологий. Очень важно, что в проекте «СКИФ» разрабатывается не одиночная рекордная установка, а широкое семейство суперкомпьютеров: от компактных вычислителей с производительностью несколько TFLOPS для небольших лабораторий, до громадных систем петафлопсного диапазона. — сообщил академик-секретарь Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН, академик **Евгений Велихов**, — Проект суперЭВМ Ряд 4 семейства «СКИФ» докладывался на последних научных сессиях Общего собрания Российской академии наук и Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН. И он был встречен с интересом научной общественностью».*

Для решения актуальных задач поднятия отечественных технологий высокопроизводительных вычислений на современный мировой уровень, широкого развития суперкомпьютерного рынка в России и Белоруссии, обеспечения добросовестной конкуренции³⁾ и партнерства отечественных компаний и организаций всех форм собственности на этом рынке, в рамках пресс-конференции анонсируются:

- доступность строительных блоков и решений суперЭВМ Ряда 4 семейства «СКИФ» для всех отечественных компаний-партнеров сборщиков и интеграторов высокопроизводительных систем;
- возможность получения статуса «Партнера» технологий «СКИФ-ГРИД» — любой участник этой инициативы сможет реализовать свои программно-аппаратные решения на основе готовых решений, компонент и блоков, созданных по программе «СКИФ-ГРИД»;
- возможность получения статуса «Провайдера» продуктов, услуг и компонентов, создаваемых в рамках программы «СКИФ-ГРИД».

Эти инициативы направлены на более полную реализацию потенциала создаваемых технологий Ряда 4 семейства «СКИФ». В том числе и с учетом реальной конкурентоспособности разрабатываемых изделий не только на рынках России и Белоруссии, но и за рубежом.

Суперкомпьютеры Ряда 4 семейства «СКИФ» создают новые возможности для решения как фундаментальных, так и прикладных научных и инженерных задач, требующих вычислительных ресурсов вплоть до транспетафлопсного уровня производительности. Их использование позволит вести работы в области нано-технологий, разрабатывать новые материалы и конструкции, обеспечить высокую конкурентоспособность товаров и услуг России и Белоруссии на мировом рынке и тем самым обеспечить экономическую безопасность Союзного государства.

Организация массового производства суперкомпьютеров Ряда 4 семейства «СКИФ» на базе тесной кооперации российских и белорусских компаний и организаций с международным сообществом позволит не только удовлетворить потребности рынка суперкомпьютеров России и Белоруссии, но и развить высокотехнологичную отрасль экономики Союзного государства и экспортировать суперкомпьютерные решения в страны СНГ и Ближнего Зарубежья.

*«Только тесная кооперация и научное сотрудничество белорусско-российских исполнителей программы «СКИФ», а затем и «СКИФ-ГРИД» позволили создать собственную суперкомпьютерную технологию и целое семейство суперЭВМ «СКИФ». Именно этот факт — интеграция научных потенциалов двух стран, — и позволяет нам с уверенностью говорить о возможности и необходимости создания единого сверхпроизводительного вычислительного пространства Союзного государства с использованием централизованной модели вычислений на основе распределенного центра обработки данных, как единого целостного ресурса с возможностью балансировки нагрузки, централизованным управлением и оптимальным резервированием элементов инфраструктуры. Важная роль в этом процессе отводится такой же тесной кооперации и на этапе создания суперЭВМ Ряда 4, — сообщил заместитель генерального директора ОИПИ НАН Беларуси, заместитель научного руководителя от Республики Беларусь Программ «СКИФ» и «СКИФ-ГРИД» **Владимир Анищенко**.— Именно суперкомпьютерные системы Ряда 4 будут основой этого вычислительного пространства. Это позволяет обеспечивать эффективное использование создаваемых суперкомпьютерных мощностей в интересах России и Белоруссии, создает потенциал нашего достойного участия не только в национальных, но и в международных grid-проектах».*

³⁾ — О необходимости устранения монополий заявил премьер-министр России В. В. Путин на заседании правительства в четверг 27.02.2009 —: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=257491>

О ПРОГРАММЕ «СКИФ-ГРИД»

Суперкомпьютерная программа «СКИФ-ГРИД» Союзного государства (Разработка и использование программно-аппаратных средств Грид-технологий и перспективных высокопроизводительных (суперкомпьютерных) вычислительных систем семейства «СКИФ») утверждена в апреле 2007 года при активной поддержке руководства партии «Единая Россия» со сроком исполнения 2007–2010 годы. Программа имеет целью развитие и поддержку создаваемых в России и Белоруссии оригинальных отечественных технологий высокопроизводительных вычислений, в том числе, оригинальных средств для создания сервис-ориентированных грид-систем; разработку суперкомпьютеров семейства «СКИФ» (Ряд 3 и Ряд 4) и их программного обеспечения; развертывание экспериментальной grid-системы «СКИФ-Полигон», объединяющей ресурсы суперкомпьютерных центров России и Белоруссии, выполнения ряда пилотных проектов. Государственные заказчики и координаторы союзной программы — Национальная академия наук Беларуси и российское Федеральное агентство по науке и инновациям. Главные исполнители: от Республики Беларусь — ОИПИ НАН Беларуси, от Российской Федерации — ИПС имени А.К. Айламазяна РАН. Дополнительную информацию можно найти на Web-сайтах <http://skif-grid.botik.ru/> и <http://skif.bas-net.by/>.

О КОМПАНИЯХ

Институт программных систем имени А.К. Айламазяна Российской Академии наук (ИПС имени А.К. Айламазяна РАН, Переславль-Залесский, Россия) основан в 1984 году. С момента основания института основными научными направлениями его деятельности являлись: высокопроизводительные вычисления, программные системы для параллельных архитектур, автоматизация программирования, искусственный интеллект, телекоммуникационные системы и медицинская информатика. Институт является одним из ведущих учреждений Российской академии наук в данных областях исследований. На ИПС РАН в суперкомпьютерных программах «СКИФ» и «СКИФ-ГРИД» Союзного государства возложена роль головного исполнителя Программы от Российской Федерации. Дополнительную информацию можно найти на Web-сайте <http://skif.pereslavl.ru/psi-info/>

Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси (ОИПИ НАН Беларуси) создан в 2002 году в процессе реорганизации путем слияния научно-исследовательского объединения «Кибернетика», государственного научного учреждения «Институт технической кибернетики Национальной академии наук Беларуси» и научно-инженерного республиканского унитарного предприятия «Системы автоматизации». ОИПИ НАН Беларуси обладает высоким научным потенциалом, современным оборудованием, большим опытом в создании сложных аппаратно-программных комплексов и систем. На ОИПИ НАН Беларуси в суперкомпьютерных программах «СКИФ» и «СКИФ-ГРИД» Союзного государства возложена роль головного исполнителя Программы от Республики Беларусь. Дополнительную информацию об ОИПИ НАН Беларуси можно найти на Web-сайте <http://www.uiip.bas-net.by>.

Российская компания «РСК СКИФ» создана в 2008 году с целью разработки и реализации отечественных суперкомпьютерных систем семейства «СКИФ», программного обеспечения для них и сервисов на их основе. Приоритетом для компании «РСК СКИФ» также является организация производственной кооперации России и Белоруссии по созданию суперЭВМ Ряда 4 семейства «СКИФ», удовлетворение потребностей рынка суперкомпьютеров Союзного государства и обеспечения продаж в третьи страны.

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>

Контактная информация

Абрамов Сергей Михайлович,
чл.-корр. РАН, директор ИПС имени
А.К. Айламазяна РАН,
научный руководитель от Российской
Федерации Программ «СКИФ» и
«СКИФ-ГРИД»
Тел.: +7 (48535) 98-064
abram@botik.ru
<http://skif-grid.pereslavl.ru>

Анищенко Владимир Викторович,
заместитель Генерального директора
ОИПИ НАН Беларуси,
заместитель научного руководителя от
Республики Беларусь Программ
«СКИФ» и «СКИФ-ГРИД»
Тел.: +375 (17) 284-09-85
anishch@newman.bas-net.by
<http://www.uiip.bas-net.by>

Заднепровский Вадим Федорович
Генеральный директор компании
«РСК СКИФ»,
исполнительный директор от Россий-
ской Федерации Программы
«СКИФ-ГРИД»
Тел.: +7 (48535) 98-064
vfz@rsc-skif.ru
<http://skif-grid.pereslavl.ru>