

## **«ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ КОМПЬЮТЕРНОГО РЯДА 4 СКИФ»**

**Исполнительный директор суперкомпьютерной программы «СКИФ-ГРИД» Союзного государства, заместитель директора Института программных систем Российской академии наук (ИПС РАН) им. А.К. Айламазяна ЗАДНЕПРОВСКИЙ Вадим Федорович**

Институт программных систем Российской академии наук (ИПС РАН) в Переславле-Залесском в рамках научно-технической программы Союзного государства Беларуси и России «СКИФ-ГРИД» работает над созданием технологии суперкомпьютеров «СКИФ» нового поколения, способной обеспечить транспетафлопсный диапазон производительности.

Суперкомпьютерная программа «СКИФ» и СКИФ-ГРИД» — это технические программы, выполняемые Россией и Белоруссией в рамках Союзного государства и финансируемые из союзного бюджета.

Программа «СКИФ» выполнялась с 2000 по 2004 год. Ее полное название «Разработка и освоение в серийном производстве семейства моделей высокопроизводительных вычислительных систем с параллельной архитектурой (суперкомпьютеров) и создание прикладных программно-аппаратных комплексов на их основе» точно определяло содержание работ, которые были успешно завершены.

Разработка программы «СКИФ-ГРИД» началась в 2007 году, ее выполнение рассчитано до 2010 года.

Целью обеих программ является разработка суперкомпьютерных технологий, создание семейства отечественных суперкомпьютеров Рядов 1,2 и 3 (уже созданы) и Ряда 4 (сейчас в разработке) семейства СКИФ, и создание опытных образцов этих машин, подготовка к серийному производству суперЭВМ, а также создание на основе вычислительных машин Ряда 4 пилотных прикладных систем.

В программе «СКИФ-ГРИД» есть нововведение по отношению к программе «СКИФ»: создаются не только одиночные суперкомпьютеры, вычислительные машины и технологии к их созданию, но и грид-технологии — это средства для объединения суперкомпьютерных вычислительных центров, расположенных в разных точках, в единую интегрированную вычислительную систему.

Современное инновационное государство обязано заново строить свою инфраструктуру - суперкомпьютерную киберинфраструктуру. Точно так же, как в век пара строились железные дороги, объединяющие нации, как в эпоху развития электричества строились электросети, можно вспомнить план ГОЭЛРО. Так же строились автобаны и магистральные трубопроводы, что определяло инфраструктуру многих отраслей экономики и государства в целом.

Так же и сегодня инфраструктура государств с экономикой, основанной на знаниях, создается как национальная грид-система, объединяющая национальные суперкомпьютерные центры. Обратите внимание: и система в целом, и центры не корпоративные, не отраслевые, а национальные.

Создание любых новых технологий, механизмов, материалов, летательных аппаратов, судов, любой наукоемкой продукции сегодня не возможно без широкого использования суперкомпьютерных расчетов. Если мы хотим создать продукцию, превосходящую



конкурентов по своим свойствам, в таком случае мы обязаны использовать суперкомпьютерную технику, превосходящую по своим возможностям суперкомпьютеры, доступные конкурентам. Характерно мнение президента Совета по конкурентоспособности США Деборы Винс-Смит: «Страна, желающая победить в конкуренции, должна победить в вычислениях». Смотрите, суперкомпьютерные технологии объявлены важнейшим оружием победы в конкурентной борьбе, причем в любой отрасли экономики.

Вот теперь и оцените значение разрабатываемых программ «СКИФ» и «СКИФ-ГРИД».

Соединенные Штаты Америки, Европа, другие страны, которые претендуют на роль лидеров в экономическом развитии, рассматривают суперкомпьютерные технологии как единственный инструмент обеспечения победы в конкуренции между странами. Из этого следует однозначный вывод: Россия никогда не сможет купить суперкомпьютерные технологии того уровня, что необходим для обеспечения конкурентного превосходства России над другими странами — никто никогда не продаст оружие (не только и не столько «железо», программное обеспечение но и необходимый набор знаний), при помощи которого в конкурентной борьбе можно победить продавца.

В российских разработках собственных суперкомпьютеров соотношение вкладываемых денег и результативность этих вложений намного — в 2-3 раза,— лучше, чем у западных производителей. К сожалению, отечественных суперкомпьютеров мирового уровня было создано немного. За всю историю открытых разработок только 6 суперкомпьютеров отечественного производства (то есть разработанных и созданных в России) были представлены в мировом рейтинге пятисот самых мощных машин мира. Этот рейтинг пересматривается 2 раза в год.

Из этих 6 суперкомпьютеров 5 — из семейства «СКИФ». Но для России этого недостаточно. В области суперкомпьютерных технологий мы обязаны разработать собственное решение самого высокого технологического уровня, которое обеспечит нам место как минимум в первой десятке мирового рейтинга суперкомпьютеров. Эта цель, к которой надо стремиться. Только так обеспечивается роль суперкомпьютерных технологий, как единственного инструмента получения конкурентных преимуществ в разных отраслях экономики: создай самую мощную суперЭВМ, стань самым мощным в расчетах и при помощи этого рассчитай новые технологии (материалы, механизмы, лекарства и т.п.), которые не сможет рассчитать больше никто в мире, которые, поэтому, будут обладать превосходящими конкурентными свойствами.

В России есть стартовый потенциал, который позволяет двигаться в необходимом направлении при наличии адекватного финансирования и расширять возможности страны в этой области. Это видно на примере программы «СКИФ-ГРИД». За очень скромные в мировом контексте и небольшие по российским меркам деньги создана крупная кооперация участников. Это главный результат программ «СКИФ» и «СКИФ-ГРИД» — создание содружества производственных и научных коллективов, способных решать на сегодняшний день любые по сложности задачи в области разработки и реализации суперкомпьютерных технологий.

Примером такого положения дел может служить проект создания нового семейства суперкомпьютеров ряда 4 семейства «СКИФ». Это то, чем мы занимаемся сейчас. Этот проект основан на равноправной международной кооперации, что является эффективной альтернативой покупке технологий. Вместо того чтобы покупать технологии за рубежом, можно успешно добиваться установления международного партнерства в создании совместных технологических решений самого передового уровня. Надо быть способным внести в кооперацию достойный научный вклад. И тогда можно найти партнера, который способен на равноправных условиях участвовать в развитии самых передовых решений в

области суперкомпьютерной техники, в создании интеллектуальной собственности равноправно доступной России и ее партнерам.

Благодаря развитию собственных конкурентоспособных решений, нам доступны технологии, которые в настоящий момент нельзя приобрести ни за какие деньги - таких предложений просто нет на рынке. Уже в 2009 году будут созданы образцы, демонстрирующие все преимущества суперЭВМ «СКИФ» ряда 4. В них будут использованы самые передовые технологии, разработанные нами и нашими партнерами: высокоскоростные технологии передачи данных между процессорами, технологии плотной упаковки вычислительной системы в ограниченном объеме, а также инновационные технологии жидкостного охлаждения, что в три раза снижает расходы на отвод тепла от вычислителя. Полученный задел позволит развивать семейство машин и далее — до 2012 года. На сегодняшний день это единственная отечественная разработка, реально обеспечивающая возможность создания в 2009 году суперЭВМ с производительностью 500 триллионов операций в секунду, в 2010 — 1000 триллионов, в 2012 — 10 000 триллионов.

Если говорить об экономических эффектах, то они уже сейчас очевидны: с помощью разработанных суперкомпьютеров и программ для них проведены расчеты, которые позволили создать новые лекарства, материалы, рассчитывать новые конструкции, внедрять на производстве суперкомпьютерные вычисления. Сегодня до 30% суперкомпьютерного рынка России обеспечиваются машинами семейства «СКИФ» и установками с использованием технологических решений семейства «СКИФ».

Уже сейчас можно говорить об отдаче усилий, которые были вложены в эти программы. Но в целом речь идет о конкурентоспособности нашей страны, о решении тех задач, которые записаны и в наших национальных проектах.