



ПРОЦЕССор пошел

Союзное государство Беларуси и России входит в пятерку ведущих мировых держав в области создания суперкомпьютеров.

Нередко из уст некоторых аналитиков можно услышать, будто уровень научно-технологического развития Беларуси и России безнадежно отстает от так называемых развитых стран. Однако такая оценка основана, мягко говоря, на весьма субъективных подходах. Ведь за последние несколько лет совместные белорусско-российские инновационные разработки внесли огромный вклад в развитие информатики, машиностроения, оптики, электроники, металлургии, энергосбережения и высоко оценены на международном уровне. Настоящий прорыв ученые двух стран совершили в развитии суперкомпьютерных технологий, разработав в рамках одноименной программы Союзного государства суперкомпьютерные системы семейства «Скиф».

Ее важнейший практический результат – выпуск шестнадцати образцов кластерных конфигураций с пиковой производительностью в диапазоне от десятков миллиардов до нескольких триллионов операций в секунду, которые использовались для отладки программного обеспечения и для реальных вычислений в интересах предприятий и учреждений России и Беларуси. Среди 50 установленных в СНГ суперЭВМ с производительностью от 1 Тфlops и выше 16 – это суперЭВМ семейства «СКИФ» и системы, использующие эти решения.

На практике союзные суперкомпьютеры находят самое широкое применение в различных отраслях. Например, мощности машины «СКИФ К-500», работающей в Объединенном институте энергетических и ядерных исследований «Сосны» Национальной академии наук Беларуси, вполне могут быть задействованы для научного сопровождения строительства белорусской АЭС. А лаборатория синтеза технических систем Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси успешно сотрудничает с белорусскими машиностроителями. К примеру, производственники поставили перед учеными задачу разработать методику и провести виртуальные испытания гидротрансформатора – важнейшей детали автоматической коробки передач большегрузных транспортных средств. Этот узел изготавливается с высочайшей точностью, и от его формы зависит расход топлива и КПД машины. Чтобы выдать прогноз, даже суперкомпьютеру нужно «трудиться» от двух часов до нескольких дней. Тем не менее это на порядок дешевле и быстрее, чем при старых методах расчетов и испытаний.

В рамках союзных программ очень многое сделано в области исследований космического пространства. На смену успешным программам «Космос-БР», «Космос-СГ» и «Космос-НТ» пришли проекты «Нанотехнологии-СГ» и «Стандартизация-СГ», цель которых – внедрение самых передовых инновационных разработок в этой отрасли. И здесь способности и возмож-

ности суперкомпьютеров тоже весьма кстати.

Среди проблем, которые удалось решить с помощью сверхпроизводительной вычислительной машины, – поиск лекарств для лечения ВИЧ-инфекции подтипа А1. Известно, что у вируса есть петля V3, с помощью которой он и прикрепляется к здоровой клетке. Задача ученых – заблокировать этот важный фрагмент оболочки вируса, как это делают антитела, вырабатываемые в организме человека. Заманчиво создать аналогичные таким антителам лекарства. Проблема в том, что эта петля постоянно модифицируется. Соответственно, большинство антител теряют способность противостоять вирусу.

– Но мы предположили: у петли V3 должны быть неизменяющиеся участки, – пояснил доктор химических наук Александр Андриянов. – Они-то и отвечают за прикрепление вируса к клетке в организме человека. С ними же взаимодействуют и антитела, нейтрализуя вирус. Следовательно, нужно эти участки найти, а затем выявить химические соединения, которые могли бы имитировать функцию антитела и нейтрализовать вирус.

Если бы поиск велся традиционными методами, что называется, с помощью пробирок, на это потребовалось бы несколько лет. Современные биотехнологии строятся на применении кибернетических, то есть виртуальных, технологий. В ходе одного только эксперимента, направленного на поиск аналога универсального антитела к вирусу иммунодефицита человека, белорусским химикам пришлось исследовать возможные взаимодействия белка оболочки вируса с 17 миллионами известных в настоящее время химических соединений. Даже при бестойкости в миллиарды операций в секунду суперкомпьютеру пришлось месяц работать над решением задачи. Он выбрал соединение, которое в компьютерном эксперименте могло нейтрализовать петлю V3 вируса. Противовирусное действие этого соединения впоследствии подтвердили медицинские эксперименты, проведенные в Республиканском научно-практическом центре эпидемиологии и микробиологии. В прошлом году ученые с помощью суперкомпьютера сообра проверили вероятную противовирусную активность 12 потенциальных препаратов. Дни и недели суперскоростных вычислений показали, что два-три соединения могут быть эффективны против СПИДа. На их базе продолжится конструирование новых лекарственных форм. Сам Александр Андриянов считает, что антиВИЧ-агенты с новыми механизмами действия могут быть разработаны уже через 3-5 лет.

Ну а в этом году уже сможет заработать новая суперкомпьютерная программа Союзного государства «СКИФ-недра». Само название говорит о ее специализации. Обработывая огромный массив разнообразной информации, суперкомпьютер даст предприятиям нефтегазового комплекса Беларуси и России рекомендации, как в разы сократить количество разведочных скважин и повысить отдачу нефтяных пластов.

РЕПЛИКА

Николай КАЗАРОВЕЦ, заместитель председателя Комиссии Парламентского Собрания Союза Беларуси и России по социальной политике, науке, культуре и гуманитарным вопросам, председатель Постоянной комиссии Совета Республики по образованию, науке, культуре и социальному развитию:

– Прошедший в новосибирском Академгородке семинар при Парламентском Собрании показал, что научное сообщество созрело, чтобы работать в едином Союзном государстве. Белорусская сторона была представлена здесь многими выдающимися учеными, участвовали в форуме и представители Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь. Мы увидели, что есть научные школы, которые имеют очень хороший задел по разным актуальным направлениям. Есть проекты по развитию биотехнологий, усилению обороноспособности наших стран, по совершенствованию аграрного производства и др. Прошедший семинар стал еще одним большим шагом на пути решения наших общих задач. Чем больше инноваций будет внедрено, тем эффективнее будут развиваться экономики Беларуси и России.

Глубины микромира



Уникальное белорусское научно-производственное объединение «Планар» является одним из соисполнителей программы Союзного государства «Микро-системотехника».

При этом еще десяток лет назад об этом высокотехнологичном научно-производственном комплексе, который в ноябре прошлого года отметил свой полувекской юбилей, даже в Беларуси мало кто знал. И неудивительно, поскольку много лет конструкторское бюро точного электронного машиностроения (КБТЭМ) работало в режиме строгой секретности.

Создавалось КБ в далеком 1962 году, когда микроэлектроника как наука и новая отрасль производства делала свои первые шаги, а интегральные схемы, в которых остро нуждались оборонная и космическая промышленность СССР, производились в лабораторных условиях. В бытовых приборах господствовали ламповые схемы, к тому же многие теоретики и практики вообще считали невозможным создание автоматизированного производства ИС. С высоты сегодняшнего дня даже трудно оценить грандиозность задачи, которая ставилась перед инженерами и конструкторами КБ при его создании. Получалось, что коллективу нужно бы-

ло сделать невозможное. Впрочем, коллектива как такового не было. Был только начальник КБТЭМ (оно в связи с особой секретностью называлось КБ-5, или почтовый ящик 19) Илья Глазков – бывший партизанский командир, кавалер боевых орденов, а к моменту назначения на новую должность – инженер-энергетик, главный конструктор СКБ-12 Минского завода автоматических линий.

Начинать во всем приходилось буквально с нуля, но Илье Михайловичу удалось подобрать группу единомышленников и создать в белорусской столице уникальнейшее производственное высокотехнологичного оборудования мирового уровня, позволившего создать полный производственный цикл по выпуску ИС. Причем изначально, в качестве путеводной звезды, специалисты КБ избрали лозунг: «Делать не то, что хочет заказчик, а то, что ему нужно!». В условиях строжайшей секретности, закрытости иностранных научных источников и катастрофической нехватки нужной информации был избран свой путь – путь создания оригинального оборудования. При этом конструкторы работали сутками и ничем не ограничивались в своем творчестве. Напряженный труд дал свои плоды: уже в 1966 году была разработана первая фотонаборная установка (генератор изображения), а в 1967 году – поточная автоматизированная линия сборки транзисторов на ленте в пластмассовых

корпусах. Также в кратчайшие сроки КБТЭМ создало опытный образец микроманипулятора ММ-1, а затем установку для микросварки «Контакт-1». Созданные аппараты позволили совершить настоящую революцию в автоматизации процесса производства ИС, ничего подобного в СССР не было. К слову, и на Западе этими технологиями тогда владели две-три страны.

Уникальность изделий предприятий характеризует тот факт, что точность приборов за полвека выросла в тысячи раз. Если в начале 60-х годов прошлого века специалисты КБ оперировали десятками микрон (один микрон – тысячная доля миллиметра), то сегодня речь идет о нанометрах (миллионная доля миллиметра). Образно говоря, конструкторы «Планара» сегодня решают задачу сверления отверстий в несколько раз тоньше человеческого волоса. Обычному человеку невозможно даже представить, как специалистам объединения удается резать на слои кристаллы, сверлить в них отверстия и при этом сохранять нужные структуру и физико-химические свойства. К слову, производится уникальное оборудование в таких же уникальных условиях. Под землей, как говорят на «Планаре» – на отметке «минус 7,2 м», находится производство оптико-механического и контрольно-измерительного оборудования, в том числе и лазерной техники. Подземные производственные помещения позволяют минимизиро-

вать колебания почвы, с меньшими затратами обеспечивать стабильный температурный режим и необходимую чистоту воздуха – около десятка пылинки (!) на один литр.

О сегодняшних достижениях объединения лучше всего говорить языком фактов. ГНПО «Планар» выпускает комплекс оборудования для производства ИС и стоит в ряду мировых лидеров микроэлектроники, которых можно перечислять по пальцам одной руки: это лучшие предприятия США, Японии, Германии и Франции. Производство «Планара» – это высочайший технологический, научный и интеллектуальный уровень, 5-6-й технологические уклады, о которых многие предприятия пока могут только мечтать, а

В кратчайшие сроки КБТЭМ создало опытный образец микроманипулятора ММ-1, а затем установку для микросварки «Контакт-1»

львиная доля продукции объединения – импортзамещение и экспорт. Причем экспорт в США, Германию, Францию, Южную Корею, Израиль, Россию, Китай и другие высокоразвитые в промышленном и научном плане страны.

После распада СССР объединению удалось в условиях острого дефицита финансирования научных разработок и производства быстро перестроиться, сохранив интеллектуальный и про-

изводственный потенциал, не потерять конкурентоспособность. «Планар» выстоял и, как Феникс из пепла, возродился в новом облике суперсовременного предприятия. В немалой степени этому поспособствовали программы Союзного государства, первая из которых – «Победа» – была принята в 1996 году. Затем в период с 2000 по 2006 год объединение участвовало в реализации еще двух союзных программ – «Победа-2000» и «Победа-2», которые позволили белорусам вместе с российскими коллегами создать целый спектр оптико-механического, контрольно-измерительного и сборочного оборудования. Всего же почти триста единиц высокотехнологичного оборудования поставлено на предприятия электронной промышленности России и Беларуси, а в рамках планов импортозамещения было сэкономлено порядка 100 миллионов долларов.

Как рассказал корреспонденту «СВ» генеральный директор ГНПО «Планар» Геннадий Ковальчук: «С 2010 года предприятие участвует в реализации мероприятий новой программы Союзного государства «Микро-системотехника», исполнителями которой являются более двадцати предприятий России и Беларуси. Предполагается, что в результате реализации этой программы Союзное государство получит новый уровень качества жизни людей и более высокий уровень безопасности: конструкционной, на транспорте и в газовой сфере. Программа также предусматривает обеспечение глубокого технологического переснащения производства продукции гражданского назначения, формирование технических и экономических условий для внедрения инновацион-

ления одной интегральной схемы может превышать миллион долларов, будут основной продукцией создаваемого на «Планаре» центра производства оригиналов топологии изделий микросистемтехники. Планируется, что он начнет работу в 2014 году и обеспечит потребности в фототаблах высокого технологического уровня как российских, так и белорусских предприятий отрасли. Второй совместный центр – в ОАО «Авангард» (Санкт-Петербург) – в рамках союзной кооперации будет на белорусском оборудовании изготавливать высокотехнологичную продукцию в промышленных масштабах.

По словам руководителя предприятия, союзная программа «Микросистемтехника» именно тем и отличается, что обеспечивает комплексный подход: параллельно с разработкой микросистемотехнических устройств отрабатывается технология их изготовления, а также создается оборудование для их производства.

Всего в рамках программы белорусские инженеры и ученые планируют создать 14 опытных образцов технологического, контрольно-измерительного и метрологического оборудования для производства: различных датчиков пожарных извещателей и гироскопов, которые используются в мобильных телефонах. Как отмечают специалисты предприятия, применение датчиков усилий, показывающих нагрузку, которую испытывают строительные конструкции, мосты и другие инженерные сооружения, помогут в будущем избежать многих аварий, в том числе подобных той, что произошла на Саяно-Шушенской ГЭС.

Предполагается, что сотрудничество белорусских и российских электронщиков продолжится и после окончания реализации программы «Микро-системотехники». Как сообщил корреспонденту «СВ» главный конструктор Конструкторского бюро точного электронного машиностроения-СО концерна «Планар» Святослав Скопцык, нынешняя программа, которая помогла отладить партнерские связи, приобрести опыт взаимодействия и сохранить рабочие места в высокотехнологичных областях, будет иметь продолжение. Она уже получила рабочее название «Микросистемотехника-2». Разрабатывается ее концепция, которая предполагает расширить круг участников и масштаб решаемых задач.

Невесомая прочность

В 2012 году завершилось выполнение программы «Современные технологии и оборудование для производства новых полимерных и композиционных материалов, химических волокон и нитей» (шифр «Композит»). Исполнитель проекта – МПФГ «Формаш» – призывает к более активному внедрению в производство уникальных разработок.

Министерство промышленности и торговли России, Белорусский концерн по нефти и химии и МПФГ «Формаш» целенаправленно развивают научно-техническое сотрудничество в сфере «материалов будущего». С момента создания Союзного государства по данной тематике этим triumvirатом разработано и реализовано несколько программ, которые дают весомые результаты.

Об этом свидетельствуют данные Постоянного Комитета СГ, по поручению которого профессиональные оценщики провели исследование завершенных программ. Так, если на разработку конструкторской документации и производство опытных образцов оборудования в 2002-2004 годах было затрачено около 90 млн российских рублей, то капитализированная рыночная стоимость созданного за эти средства массива собственности на сегодня оценивается в 2,75 млрд рублей.

Завершенная в прошлом году программа «Композит» была нацелена на создание материалов для радио-, судо- и автомобилестроения, атомной и ветряной энергетики, электротехники,

нефтедобычи, медицины и т.д. Реализация проекта обеспечила разработку более двух десятков принципиально новых технологических процессов.

Общая стоимость программ составила 1805 млн рублей, в том числе из бюджета – 902 млн рублей. Деньги немалые, однако использование результатов проекта обеспечит ежегодный объем дополнительных налогов в размере свыше миллиарда рублей. Но здесь есть оговорка. Прибыль пойдет таким потоком, если изобретения начнут активно внедрять в производство. Здесь уже есть над чем задуматься руководителям наших предприятий и госорганов.

Возьмем для рассматривания любую из 12 тем, предусмотренных программой, чтобы увидеть, какие перспективы открывает ее промышленная реализа-

Общая стоимость программы составила 1805 млн рублей, в том числе из бюджета – 902 млн рублей

ция. Например, тема №2 – разработка биодegradуемых полимеров.



– Производство синтетических пластмасс в мире достигло 150 млн тонн в год, – рассказывает председатель Совета управляющих МПФГ «Формаш» Юрий Карасев. – Все это в конечном итоге попадает в бытовой мусор и практически сотни лет не подвергается разложе-

нию. Горы пластмассовых отходов уже стали глобальной экологической проблемой. Радикаль-

ным ее решением является создание широкой гаммы полимеров, способных биодegradировать на безвредные для живой и неживой природы компоненты. Полученные по союзной программе результаты должны быть использованы для создания крупнотоннажных производств биоразлагаемых полимеров. Эта задача, кстати, может быть решена в рамках новой, отдельной программы Союзного государства.

Теперь пример иного плана. Тема №5 – создание технологии производства высокопрочной нити из высокомолекулярного полиэтилена (ПЭ). В противи-

вес предыдущему примеру мировой объем производства этого вида волокон составляет всего лишь 12,5 тысячи тонн. Однако по своим характеристикам ПЭ-нить в несколько раз превосходит аналогичные показатели стальных и синтетических волокон.

– В чистом виде ПЭ-нити способны перерабатываться в сверхпрочные канато-веревочные изделия и ткани. Однако особо привлекательна переработка ПЭ-нити в сверхлегкие конструкционные материалы, – продолжает Юрий Карасев.

Материалы на основе ПЭ-нити становятся в ряд наиболее со-

вершенных элементов для создания легких ударопрочных изделий. Из них можно делать пуленепробиваемые и противоосколочные бронезилисты, боевые шлемы, элементы конструкций ракет и самолетов, парашютное оснащение, авиационные ремни и тросы, корпуса катеров и яхт, долговечные рыболовные сети, корпуса электронных приборов и многое другое. Нетрудно догадаться, какую прибыль здесь можно извлечь при умелом междоумстве. Кстати, проект по использованию ПЭ-нити в реальном секторе экономики также мог бы стать отдельной союзной программой.

И еще один пример. Тема №8 – технология производства непрерывной базальтовой нити (НБН). НБН обладает рядом технических преимуществ, которые выделяют ее по всем основным характеристикам по сравнению с Е-стеклом, являющимся базовым и самым массовым волокном, применяемым сегодня в мире. НБН приближается по своим параметрам к специальным стеклянным нитям, цена которых превосходит цену НБН на порядок. Значит, здесь также кроется большой потенциал для бизнеса.

– Можно привести и другие примеры. Но дело не в их количестве, а в том, что настало время Союзному государству занять лидирующее положение в решении проблем перехода к инновационной экономике. Новые материалы XXI века должны стать одним из столпов нашей модернизации, – уверен Юрий Карасев.