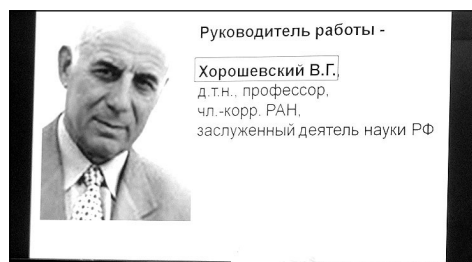


# Специалисты для высоких технологий

Премия Правительства РФ в области образования 2012 года присуждена коллективу авторов за научно-практическую разработку «Научное, учебное и учебно-методическое обеспечение подготовки высококвалифицированных специалистов в области распределенных вычислительных технологий».

**В** составе авторского коллектива: В.Г. Хорошевский, д.т.н., профессор, член-корреспондент РАН, Заслуженный деятель науки РФ, директор Центра параллельных вычислительных технологий Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ), М.Г. Курносов и С.Н. Мамоиленко, кандидаты технических наук, доценты СибГУТИ, А.Л. Асеев, академик, директор Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, а также преподаватели МГТУ им. Н.Э. Баумана, Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета (ЛЭТИ), Томского государственного университета (ТГУ). Объединёнными усилиями авторского коллектива был создан целый учебно-методический комплекс — серия монографий и учебных пособий, а также материально-техническая база для подготовки специалистов и кадров высшей квалификации в области распределенных (параллельных) вычислительных технологий.

30 ноября в Президиуме СО РАН прошла пресс-конференция, посвящённая этому событию, в ней приняли участие трое лауреатов: Игорь Георгиевич Неизвестный, Михаил Георгиевич Курносов и Сергей Николаевич Мамоиленко.



Руководитель работы -  
Хорошевский В.Г.,  
д.т.н., профессор,  
чл.-корр. РАН,  
заслуженный деятель науки РФ



**Суперкомпьютер и параллельные вычисления**  
**Игорь Георгиевич Неизвестный** попытался по возможности популярно объяснить журналистам, что из себя представляют параллельные или распределенные вычисления:

— Для того чтобы сделать множество вычислений, нужно много раз «перевернуть» ноль-единицу, складывать их, вычитать, умножать, и если задача сложная, то это нужно делать очень долго. А чтобы процесс прошёл быстрее, либо создается огромный суперкомпьютер на много миллиардов операций в секунду, либо задачу распараллеливают, разбивают на отдельные куски, которые можно запустить на отдельных компьютерах, решить, а потом соединить. Это, на взгляд математика или вычислителя, очень грубое, даже вульгарное объяснение.

Идея параллельных вычислений возникла много лет назад, и одним из инициаторов такого подхода к вычислениям был Виктор Гаврилович Хорошевский, удивительно талантливый учёный. К сожалению, он недавно ушёл из жизни, но его идея была реализована и в конце концов оценена по достоинству Правительством Российской Федерации.

Сегодня вычисления — это не просто некие математические операции. Одна из серьёзнейших целей вычисления — это математическое моделирование. Прежде чем создать «Суперджет» или атомную подводную лодку, их нужно смоделировать «от носа до кормы», посмотреть как тот или иной мате-

риал будет вести себя при различных температурах и давлениях и т.д. Если все это перебирать экспериментально, менять материалы, конструкции, то, во-первых, это очень долго, во-вторых, очень дорого. Поэтому сейчас любая конструкция, начиная от космического корабля и кончая более простыми вещами, моделируется. И это моделирование по силам только суперкомпьютерам, либо задачу нужно распараллелить. Но всё это надо делать быстро, а скорость вычислений зависит уже от элементной базы компьютера.

Все компьютеры состоят из полупроводниковых приборов — транзисторов и элементов памяти, действие которых требует переноса электронов, обладающих определённой скоростью. Каждая операция — это переход электронов с одного электрода на другой. Скорость есть, расстояние есть, и если поделим одно на другое, получится время. Начиная сближать электроды, значит, на каждую операцию уходит всё меньше времени. Вычисления становятся гораздо более быстрыми. До начала 90-х годов, в эпоху микроэлектроники, размеры элементов измерялись микрометрами (одна миллионная часть метра). Дальше пошла размерность другая — нано-, которая сейчас у всех на слуху. Чтобы было понятно, я студентам всегда привожу пример: толщина человеческого волоса обычно 100 микрон — это в сто тысяч раз больше, чем нанометр. Значит, при современной технологии на срезу волоса может поместиться 10 тысяч транзисторов. И роль Института физики полупроводников заключается в том, чтобы подготовить специалистов, которые понимают, как это делается, умеют это делать, идут в промышленность, в науку и создают приборы, являющиеся основой быстродействующей вычислительной техники.

Помимо создания новых приборов, работа по развитию элементной базы вычислительной техники включает также исследование процессов, определяющих быстродействие их переключения, запоминания, считывания и длительного хранения информации, результаты которой нашли отражение в монографиях и учебных пособиях и используются при подготовке специалистов.

На протяжении десятилетия совместно с кафедрой физики полупроводников НГУ и кафедрой полупроводниковых приборов и микроэлектроники НГТУ мы разработали около 20 авторских курсов, отражающих состояние и актуальное развитие информационных технологий и средств вычислительной техники. Среди них: архитектура вычислительных систем; теория функционирования распределенных вычислительных систем; распределённые операционные системы; теория автоматического управления; диагностика и исследование материалов и нанотехнологий; микропроцессорные системы и технологии и др. Наш коллектив создал несколько монографий по физике и технологии, сделал их в виде учебных пособий, максимально доступных для понимания студентов. Первая книга вышла в 2000 году, она была первой в России по данному направлению и разошлась мгновенно. Тираж пришлось повторять. Мало того, оказалось, что она востребована была и в других университетах, поэтому была переиздана в Москве.

Наши учебные пособия используются в учебных процессах практически во всех учебных заведениях не только нашей страны, но и ближнего зарубежья. Я получал письма с благодарностью за применение их в учебном процессе из Нижегородского университета, ЛЭТИ, МГУ, Киевского, Харьковского, Одесского, Минского университетов — отовсюду, где по нашим книгам обучаются студенты по направлениям создания элементной базы вычислительной техники и вычислительных технологий, обеспечивающих в том числе и параллельные вычисления. Я считаю, что это признание не только наших российских верхов, но и вузов, которые существуют на территории СНГ. Мне кажется, что эта оценка совпадает с оценкой правительства.

Надо сказать, что и другая сторона нашей деятельности — собственное параллельные вычисления — также прекрасно была отражена в книгах В.Г. Хорошевского «Архитектура вычислительных систем», которые переиздавались и переводились. Они востребованы и их издание является одним из краеугольных камней нашей научно-образовательной деятельности.



Немаловажное значение имеет то, что лабораторные и практические занятия студентов проводятся с использованием современной материально-технической базы распределенного научно-образовательного комплекса. Например, старшекурсники, которые проходят практику в нашем Институте физики полупроводников, выполняют лабораторные работы непосредственно на действующих установках. Они видят, как происходят все процессы изготовления приборов, работают на современных установках. Мы всегда чуть-чуть опережаем промышленность — у нас прекрасно оборудованы стенды, зал для занятий, компьютерные классы. Студенты здесь действительно имеют возможность получить высокую квалификацию.

Кроме того, научно-образовательный комплекс ИФП СО РАН и НГТУ уже тринадцать лет проводит на Алтае международные молодёжные школы-конференции, в которых участвуют практически все те институты, с которыми мы сотрудничаем. Кроме лекций, которые читает профессура, с докладами чаще всего на английском языке выступают студенты, магистры, инженеры. Они приобретают опыт выступления, который им совершенно необходим в будущей профессиональной деятельности. Так что, я думаю, нам дали премию за заслуги в области образования совершенно справедливо и заслуженно.

## Интеграция науки и образования

**О** распределённых вычислительных технологиях, направлении, которое принадлежит научной школе В.Г. Хорошевского, более подробно рассказал **Михаил Георгиевич Курносов**.

Виктор Гаврилович Хорошевский организовал в СибГУТИ кафедру вычислительных систем, позже был создан и Центр параллельных вычислительных технологий. Основная задача, которая преследовалась при создании кафедры — это подготовка специалистов в области распределенных вычислительных технологий. Проблема подготовки специалистов всегда была актуальной, потому что распределённые вычислительные системы используются как инструмент для высокопроизводительной обработки информации и моделирования различных объектов. А моделирование, как правило, подразумевает проведение большого количества вычислительных операций, что требует большого объёма памяти и огромного количества элементарных вычислителей.

Коллективом учёных и преподавателей, в том числе и непосредственно на кафедре, ведутся научные исследования в области разработки средств вычислительной техники, рассматривается архитектура распределённых вычислительных систем, системное программное обеспечение и готовятся кадры в этой области. Например, членами коллектива созданы распределённые структурно-перестраиваемые корреляционно-экстремальные системы анализа многомерной информации. Они способны зафиксировать координаты судна, летательного аппарата или другого судна. Они также предназначены для обработки видеoinформации промышленного манипуляционного робота; для распознавания патологий органов человека, для управления процессами капельного введения лекарств, для анализа информации с охраняемых объектов, для сертификации мате-

риалов и нанотехнологий.

Следует отметить, что особенностью подготовки специалистов в научно-образовательном комплексе является интеграция научной деятельности и образовательного процесса. Это делается путем вовлечения студентов в выполнение проектов по грантам РФФИ, Минобрнауки, международным проектам. Учёные и преподаватели издадут монографии, учебные пособия.

Кроме того, на кафедре и в Центре создаются уникальные разработки, и одной из них является пространственно-распределённая мультикластерная вычислительная система. Она представляет из себя десять территориально рассредоточенных вычислительных кластеров, которые используются для проведения исследований и для подготовки специалистов. Каждый отдельный сегмент — это вычислительный кластер, состоящий из множества серверов, которые используются для параллельной обработки информации. Действующая конфигурация включает множество небольших по современному меркам вычислительных систем, которые можно использовать в учебном процессе для подготовки специалистов и научных и научно-педагогических кадров высокой квалификации. Часть ресурсов этой территориально рассредоточенной вычислительной системы располагается непосредственно в СибГУТИ, а часть — в лабораториях вычислительных систем ИФП СО РАН.

В 2009 году вуз стал участником программы «Университетский кластер» по итогам конкурса, который проводили Минобрнауки, Институт системного программирования, ЗАО «Синтерра» и др. Сегодня вычислительный кластер СибГУТИ подключён магистральным каналом ЗАО «Синтерра» к сети программы «Университетский кластер», объединяющей ведущие вузы страны.



## Диплом и международная сертификация

**Сергей Николаевич Мамоиленко** добавил, что для того, чтобы студенты получали практические навыки, знания и умения, которые бы они применяли при создании и эксплуатации вычислительных систем, в СибГУТИ и других вузах-участниках научно-образовательного комплекса создаются дополнительные специализированные учебные центры. Обычно это делается под эгидой крупной компании в области информационных технологий, в частности, в СибГУТИ уже давно поддерживаются контакты с компаниями «Майкрософт», «Софтлайн», с крупными российскими телекоммуникационными компаниями, технологии которых позволяют показывать студентам современные, реально используемые на практике инновационные продукты. В результате студент имеет возможность получить не только высшее техническое образование, но также пройти международную сертификацию и получить дополнительный документ, подтверждающий его профессиональные навыки по применению, эксплуатации различных программных продуктов. Естественно, в этой образовательной линейке имеется и поствузовское образование — аспирантура, докторантура по востребованным специальностям. В частности, специальность, которую открыл В.Г. Хорошевский — «Вычислительные машины и системы» — реализуется в единственном городе за Уралом — в Новосибирске.

Фото Ю. Плотникова

(Окончание на стр. 5)