

что результаты наших исследований, наша научная продукция — это товар, который можно и должно продвигать на рынке.

Наряду с этим внутреннее психологическое преобразование требуется и в плане осознания того, что заказы на научную продукцию не дают, их надо **завоевывать**, завоевывать в конкурентной борьбе, активно позиционируя себя на рынке этих заказов. И в данном контексте нам необходимо овладение эффективными алгоритмами участия в соответствующих конкурсных кампаниях, проработка механизмов защиты, если хотите — лоббирования, наших конкурсных интересов с учетом реальной конъюнктуры рынка. И все это как своего рода сопровождение нашей деятельности по формированию пакета заявок на участие в конкурсах. И пусть соотношение количества поданных нами и выигравших заявок еще, вероятно, далеко от желательного, но обрящет, как известно, только ищущий. Во всяком случае, на опыте факультета коррекционной педагогики, сотрудники которого в отчетном году выполняли крупный проект по выигранному гранту Министерства образования и науки РФ, я могу в очередной раз подтвердить абсолютную истинность этого тезиса.

Между тем в свете сказанного актуализируется еще один аспект необходимых преобразований, реализация которого, возможно, потребует соответствующих структурных решений.

Очевидно, что продвижение научной продукции на рынке, ее эффективный «сбыт», безусловно, предполагает, с одной стороны, ее профессиональную рекламу и квалифицированно организованную презентацию, а с другой стороны — проведение постоянного мониторинга динамики рынка, в том

числе зарубежного, систематическое осуществление маркетинговых мероприятий, проведение регулярной работы с потенциальными потребителями.

Думается, что вокруг решения этих задач должны быть сконцентрированы специалисты-профессионалы с соответствующей их структурной организацией.

Наконец, возвращаясь к идее о возможной «продаже рукописи», следует отметить, что подобная продажа сегодня нуждается в нормативно-правовом обеспечении. Поясню суть этой проблемы, опять-таки обращаясь к опыту факультета коррекционной педагогики. Наш факультет был первым в России факультетом коррекционно-педагогического профиля, начавшим подготовку кадров в рамках многоуровневой системы, и сегодня он является признанным лидером в этом плане. Поэтому результаты работы факультета по научно-методическому обеспечению профессионально-образовательного процесса на уровне бакалавриата и магистратуры закономерно привлекают к себе интерес коллег из других вузов, желающих получить наши материалы. И эти «рукописи», т. е. стандарты, образовательные программы, программы учебных дисциплин, курсов по выбору и т. п., вполне можно и нужно было бы «продавать». Но как, на каких началах, на основе каких нормативов и принципов? Все эти вопросы требуют специальной проработки в соответствующих структурах университета.

Завершая свое выступление, хочу подчеркнуть, что обсуждаемые нами проблемы — это проблемы качественного роста, проблемы, являющиеся продолжением наших достоинств как научного коллектива.

**А. В. Флегонтов,**  
заведующий кафедрой  
информационных систем  
и программного обеспечения

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ (СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ)**

Бурный рост информационно-телекоммуникационных систем (ИТС), накопившаяся сумма технологий переходит в новое состояние. Наступает новый этап в развитии ноосферы. ИТС вступают в эпоху, когда требуется понимание пользователя «на лету», часто даже лучше, чем он понимает себя сам. Инновации происходят непрерывно и требуют переобучения и обновления знаний через каждые 3–5 лет. Время создания программных сред меньше времени их освоения. Согласно принципу Мура происходит и рост интеллектуализации ИТС. Без помощи искусственного интеллекта, воплощенного в Интернет-образовательных сайтах, и новых принципов организации представления знаний, и инструктивно-справочного материала естествен-

ный интеллект справиться уже не в состоянии и становится тормозом прогрессивного развития технологий.

Фактор времени проявляется и в системе обучения базисной информатики, и в быстрой эволюции компьютерной науки. Составляющие информатики быстро развиваются и дополняются, меняется их актуальность. Вследствие этого требуемое практикой завтрашнее содержание учебных дисциплин отличается от сегодняшнего, что, в свою очередь, проявляется в относительно быстрой смене редакций стандартов образования. Время также является ресурсом, за который ведется непрерывная борьба между представителями различных учебных дисциплин. Учитывая такой темп измене-

ний, обновление учебных программ раз в десять лет уже не является приемлемым (см. стандарты, изданные в 2000 г. и подправленные в 2003 г.). Профессиональные организации в области информатики, информационных систем (ИС), информационных технологий (ИТ) должны организовать постоянный процесс пересмотра типовых учебных планов, который позволит оперативно обновлять уже устаревшие компоненты. При разработке учебных планов и учебных программ необходимо постоянно учитывать изменения в технологиях, новые разработки в сфере педагогики, а также все возрастающую важность обучения на протяжении всей жизни (life-long learning).

Сегодня ИТ представляет собой самостоятельную научно-прикладную дисциплину, важное общенаучное значение которой, в частности, обусловлено и тем, что она предоставляет для формализации, моделирования, систематизации, интеграции и обработки прикладных знаний мощные стандартизованные языковые системы, такие как, например, стандарты (международные или промышленные) языков: С, С++, Java, XML, HTML, UML, SQL, IDL и др. Область ИТ стала обширнейшим полем производственной деятельности с устойчивой динамикой роста, возрастающим спросом на высокопрофессиональное кадровое обеспечение, престижностью и высоким уровнем оплаты труда. Однако несмотря на высокую научную и практическую значимость, ИТ до сих пор не представлена в системе высшего образования продуманным собственным образовательным направлением. Такое положение вещей является сдерживающим фактором в создании современной системы обучения ИТ-профессии, существенно ограничивает возможности отечественных вузов в сотрудничестве с зарубежными университетами, в их выходе на международный рынок образовательных услуг.

Процессы глобализации и комплексной стандартизации ИТ и ИС являются важными доминантами развития информационной индустрии. Для создания всеобъемлющей системы стандартов мировым сообществом сформирована мощная международная система, объединяющая многие десятки специализированных профессиональных организаций. Можно утверждать, что интеграция мирового научно-технического потенциала ИТ, осуществляемая на основе деятельности международной системы стандартизации, характеризуется масштабом, аналогов которого еще не знала история науки и техники.

За прошедшее время в области ИТ произошли кардинальные изменения. Этот период ознаменовался феноменом лавинообразного расширения Internet, развитием технологий мобильной связи и их интеграцией с Сетью, значительным прогрессом в технологии разработки программного обеспечения и в индустрии информационных ресурсов (content industry), формированием и быстрым раз-

витием новых направлений ИТ и ИС (электронные библиотеки, биоинформатика, квантовая информатика, программируемые технологии, нанотехнологии, биотехнологии, генотехнологии).

Математическое моделирование в научных исследованиях рассматривается сегодня как третий метод познания. Появляются новые области: компьютерная алгебра (символьные вычисления), компьютеринг (вычислительный эксперимент), информационное моделирование, имитационное моделирование, квантовые вычисления.

Компьютеринг позволяет продвинуться от «пятого поколения» к «вычислениям в реальном мире», вместо программирования перейти на обучение. Благодаря компьютерингу уже стало возможным разрабатывать: классификацию данных по заданному набору классов и кластеризацию с заранее неизвестными классами-прототипами; сжатие информации, восстановление утраченных данных; ассоциативную память для обработки образов, инвариантных относительно групп преобразований; нейро-секретарей, фильтрующих поступающую по информационным каналам информацию; новые инструменты анализа данных без глобального плана вычислений и т. п.

Появляются программируемые технологии: самоподобные структуры (фракталы, уравнение Дуффинга, кривая Пеано (Гильберта)); программируемая технология информационного управления (ИИ + ЕИ); алгоритмическая теория информации; программируемая позиционная химия.

Все это привело к новому пониманию роли ИТ как научной и образовательной дисциплины, обусловило необходимость консолидации усилий мирового сообщества в формировании целостного гармонизированного подхода к подготовке профессиональных кадров. Эти новые оценки и результаты нашли отражение в документе «Computing Curricula 2001: Computer Science» (CC2001), подготовленном совместными усилиями IEEE-CS и ACM.

На основе анализа изменений в области ИТ за последнее десятилетие, а также ее современного статуса в системе университетского образования в CC2001 констатируется, что: ИТ сформировалась как самостоятельная образовательная дисциплина, которая имеет фундаментальное значение для подготовки кадров по всем образовательным направлениям, выполняя в современном образовании роль базовой интегральной дисциплины такой же как, например, математика для естественнонаучных направлений обучения.

Стремительно развившаяся область ИТ ставит перед высшей школой новые рубежи и безотлагательные задачи, настоятельно требуя нового системного высокопрофессионального подхода к образованию. Такой подход позволит расширить международное сотрудничество с зарубежными университетами по подготовке кадров для области ИТ и ИС; сохранить и развить сильные сторо-

ны отечественной высшей школы, выраженные в более фундаментальной математической подготовке выпускников, привлекая тем самым зарубежных студентов не столько более низкой стоимостью обучения, сколько более качественным и фундаментальным образованием; упрочить позиции российской высшей школы на международном рынке образовательных услуг по одному из наиболее актуальных и перспективных образовательных направлений.

С точки зрения *научно-методических и математических основ информационных технологий*, можно выделить следующие: алгоритмическая сложность вычислений; новые парадигмы программирования и процессов обработки информации теории параллельных процессов; теория кодирования; языки и нотации основных разделов ИТ; математические модели, методы, алгоритмы, протоколы информационной безопасности; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности человека.

С точки зрения *современных информационных технологий в науке и образовании*, это в первую очередь такие технологии, как: современные языки программирования, их парадигмы, методы реализации; концепции интероперабельных архитектур; телекоммуникационные технологии; дистанционное обучение; управление сетевыми ресурсами; языки описания содержаний (контентов) информационных ресурсов; интеграция разнородных баз данных; мобильное программирование в операционных системах Unix, Linux; CASE-технологии и унифицированный процесс разработки программного обеспечения; языки моделирования типа UML; разработка и использование интеллектуальных систем.

Подготовка кадров высшей квалификации по двум имеющимся специальностям «05.13.18 математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и «05.25.05 информационные системы и процессы, правовые аспекты информатики» может быть дополнена смежными специальностями: «05.13.01 системный анализ, управление и обработка информации», «05.13.11 математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Назревает революция в элементной базе вычислительных комплексов. Начинается эпоха многоядерных процессоров (в 2004 году IBM выпустила уже второе поколение своих двоядерных процессоров, с 2002 года Intel совершенствует «виртуальную» двоядерность — технологию Hyper-Threading, в 2005 году AMD выпустила первые в мире двоядерные серверные процессоры). Прирост производительности от задействованных обоих ядер составляет уже не 10–20%, типичных для Pentium 4, а все 80%. Это технология симметричной многопроцессорности, когда на равных основаниях разделяются системные ресурсы и оперативная память. В прило-

жениях, которые поддерживают многопроцессорность, можно ожидать прироста производительности вплоть до двукратного. По оценкам Intel, к концу 2006 года доля двоядерных процессоров в общем объеме выпускаемой продукции составит более 70% для десктопных и мобильных процессоров и более 85% — для серверных.

В связи с этим актуальными становятся как научная, так и образовательная задачи по освоению и эффективному использованию вычислительной техники параллельной архитектуры. Как отмечает в своих выступлениях академик РАН В. В. Воеводин, по сравнению с обычными ПК меняется практически все: применяются другие языки программирования, видоизменяются алгоритмы, интерфейс перестает быть дружественным и т. п. На первый план выходит понятие «информационная структура алгоритма» и вопросы классификации таких структур. Внедрение этих знаний в образование, очевидно, будет способствовать эффективному использованию новых ИТ и самих сложных компьютерных систем.

В конце 2005 года стали открываться первые в Европе учебные классы. В России пока открыто только 2 таких учебных класса (в Московском государственном университете леса и в ННГУ).

Появляется уникальная возможность для нашего университета сделать технологический прорыв и войти в первую десятку российских вузов в области учебного использования нового ИТ-оборудования, а на базе нового оборудования заняться вопросами широкомасштабной подготовки кадров в новой актуальной области деятельности — многокомпонентной, многоядерной информационной технологии (новая техника, новое программирование и новые аспекты современной математики).

Новое оборудование на многоядерных платформах поможет повысить эффективность преподавания таких основных учебных курсов по направлению 230200 и 230202, как «Архитектура ЭВМ», «Операционные системы», «Современные языки программирования»; ввести дополнительные современные дисциплины по многопоточному программированию, параллельным вычислениям, новым алгоритмам, математическим методам и др.

Для плодотворного решения столь сложных задач в области ИТ и ИС требуется целый комплекс мероприятий, среди которых можно выделить, например, следующие:

1. Экспертиза проводимых работ. Можно использовать сложившуюся инфраструктуру — Национальный информационно-аналитический центр по мониторингу приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в области информационно-телекоммуникационных систем, где возможно экспертное участие наших специалистов по ряду приоритетных направлений в ИТ, ИС, по математическому и алгоритмическому обеспечению информационно-телекоммуникационных систем.

Можно привлекать специалистов для работы в экспертных советах и при решении стратегических задач информационного развития вуза. Такой Совет из представителей ИИТ, факультетов математики, физики и управления помог бы в вопросах стратегического и тактического развития информационных систем управления вузом в целом и систем управления учебным процессом в частности.

2. Усиление интеграционных процессов вузовской и академической науки. Речь идет о создании БК и УНЦ (такой опыт уже имеется — БК «Информационные технологии моделирования» в ИИТ и УНЦ совместно со СПИИРАН) для решения научных задач, поддержки магистерских дипломных работ и аспирантских программ. Городской опыт такой интеграции показывает, что основной состав поступающих в аспирантуру (РАН либо вуза) проходят БК или УНЦ.

3. Проведение междисциплинарных исследований. Появляется возможность привлекать к совместным исследованиям специалистов различных научных направлений (от ИТ в научных исследованиях до ИТ в искусстве), решать сложные междисциплинарные задачи. Нарбатывается опыт проведения на базе ИИТ таких совместных научных конференций (2004, 2005 годы). Появляются запросы по организации зеркал ведущих *электронных журналов* (в частности, «Дифференциальные уравнения и процессы управления»), а также необходимость в собственном электронном журнале по компьютерным технологиям и системам.

4. Открытие новых научных направлений. Органично осуществляется в первую очередь сотрудничество в области ИТ, ИС и компьютерного моделирования для факультетов математики, физики и ИИТ, что проявляется в совместной организации и проведении ежегодных научно-практических конференций (в 2005 г. уже и международной), публикации сборников научных трудов, участия в работе диссертационных советов РГПУ им. А. И. Гер-

цена. Подготовка аспирантов по специальностям «05.13.18 математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», «05.25.05 информационные системы и процессы, правовые аспекты информатики», установка на кафедре информатики кластера высокопроизводительных параллельных вычислений, использование в научных исследованиях и учебном процессе на кафедре информационных систем и программного обеспечения многоядерных вычислительных систем нового поколения, заявка на открытие класса из таких многоядерных систем, а также подготовка бакалавров и магистров по направлениям «прикладная математика и информатика» и «информационные системы» еще более сблизили сферы их интересов и научные перспективы взаимного сотрудничества. Появляется перспектива для *открытия нового научного направления РГПУ им. А. И. Герцена по компьютерным технологиям, системам и моделированию*, которое соответствует как перечню «Приоритетных направлений развития науки, технологий и техники РФ», так и «Перечню критических технологий РФ».

5. Компьютерная поддержка научного обмена информацией в соответствии с принятой программой развития университета на 2006–2010 годы. Это и число автоматизированных БД, которые имеют свободный доступ и информация о которых имеется на Web-сайте; это не только наличие самого сайта НИЧ, но и необходимой и регулярно обновляемой информации на нем: гранты, лоты, контракты, соответствующие формы, правила составления отчетов, сроки, ссылки на информационные сайты Министерства, РФФИ, программы и т. д.

Заканчивая свое выступление, еще раз хочу подчеркнуть, что *оптимизация информационно-образовательного пространства* — сложная научная проблема, которую нужно решать коллегиально, через экспертные советы, используя всесторонний опыт научного анализа.

**В. И. Стрельченко,**  
заведующий кафедрой философии

## **К ВОПРОСУ О ДИВЕРСИФИКАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ НАУКИ**

Недавно принятая пятилетняя программа развития университета до 2010 года содержит целый ряд позиций, определяющих важнейшие элементы стратегии научно-исследовательского поиска. К числу основных из них принадлежат те, которые призваны обеспечить единство, целостность и возможность модернизации педагогического университета на путях антропологической и социальной осмысленности лежащего в его основе образовательного замысла.

Исходным пунктом построения современного европейского, а значит, и нашего университета послужил, как известно, выдвинутый и практически осуществленный В. Гумбольдтом в опыте организации Берлинского университета с 1809 года принцип единства науки и образования. Отсюда проистекает и сейчас общепринятая традиция конструирования учебного процесса посредством его уподобления последовательности процедур научного познания. Имея в виду именно такое понимание сути дела,