



ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ
ПРЕУСПЕТЬ
В НЕМАТЕРИАЛЬНОЙ
ЭКОНОМИКЕ,
ОРГАНИЗАЦИЯМ
И КАЖДОМУ ЧЕЛОВЕКУ
СЛЕДУЕТ ОСВОИТЬ
ПРИЕМЫ РАБОТЫ,
КОТОРЫЕ ОТЛИЧАЮТСЯ
ОТ ИХ ПРЕЖНИХ
НАВЫКОВ
В ТАКОЙ ЖЕ МЕРЕ,
В КАКОЙ ПТИЦЫ
ОТЛИЧАЮТСЯ
ОТ КАМНЯ.

ТОМАС СТИЮАРТ

Интеллектуальное ядро в формировании информационного общества



**Сергей
Абламейко,**

ректор БГУ,
академик НАН Беларуси,
доктор технических наук,
профессор



Юрий Воротницкий,

директор Центра
информационных
технологий БГУ,
кандидат физико-
математических наук,
доцент



Михаил Журавков,

первый проректор БГУ,
доктор физико-
математических наук,
профессор



Павел Мандрик,

декан факультета
прикладной математики
и информатики БГУ,
завкафедрой
вычислительной
математики ФПМИ,
кандидат физико-
математических наук,
доцент

БГУ оказывает существенное влияние и во многом определяет процессы и тенденции развития информационного общества в нашей стране. Ведется непрерывная работа по совершенствованию системы университетского образования, накоплен значительный опыт в претворении в жизнь крупных проектов в сфере информатизации.

Подготовка кадров: формирование человеческого капитала

Стратегия развития информационного общества в Беларуси основывается на исторически сложившейся системе образования, которая в значительной степени ориентирована на подготовку кадров по естественнонаучным и техническим специальностям. Она актуальна для обслуживания наукоемких производств, в том числе в области ИКТ, бурно развивающихся в республике. В этих условиях университет должен давать соответствующее образование, которое развивается по следующим направлениям [1]: под-

готовка специалистов-разработчиков, профессионалов в области маркетинга и менеджмента, специалистов по сопровождению и обслуживанию ИКТ; формирование информационной культуры в различных областях национальной экономики, правовой и социальной сферы.

В соответствии с подпрограммой «Электронное обучение и развитие человеческого капитала» Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 гг. необходимо постоянно актуализировать номенклатуру специальностей, учебные планы и программы, увеличить набор на специальности, осуществляющие подготовку кадров для высокоприоритетных и высокотехнологичных реальных отраслей экономики, обеспечить получение знаний и практических навыков, необходимых для использования новейших информационных технологий в профессиональной деятельности.

Обучение разработчиков ИКТ в БГУ на первой и второй ступенях высшего образования в основном осуществляется на трех факультетах: прикладной математики и информатики, радиофизики и компьютерных технологий, механико-математическом. Мы придерживаемся принципа сочетания фундаментальной подготовки с прикладной направленностью специальностей.

На второй ступени высшего образования можно обучаться по специальностям: «Прикладная математика и информатика», «Математическое и программное обеспечение информационной безопасности», «Радиофизика», «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность» и др.

Подготовка научных кадров высшей квалификации для отрасли ИКТ ведется в аспирантуре по специальностям: «Вычислительная математика», «Дискретная математика и математическая кибернетика», «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» и т.д.

На протяжении последних лет БГУ сделал ряд шагов по совершенствованию подготовки специалистов для научной и производственной деятельности в сфере ИКТ.

Значительная часть выпускников – специалистов в области информационных технологий распределяется на государственные предприятия и предприятия – резиденты Парка высоких технологий. Так, на предприятия ПВТ распределяется от 45% выпускников факультета радиофизики и компьютерных технологий до 70–75% выпускников факультета прикладной математики и информатики. Чтобы полнее удовлетворить их запросы, в БГУ постоянно вводятся новые и корректируются имеющиеся специальности и специализации. Так, например, с 2010 г. появилась новая специальность «Прикладная информатика» на факультете прикладной математики и информатики (проектирование и разработка программного обеспечения) и на факультете радиофизики и компьютерных технологий (аппаратно-программные средства обработки и передачи мультимедийной информации).

В то же время ИТ-компании Беларуси, для которой характерно наличие высокого научно-образовательного потенциала и растущего уровня жизни, будут вынуждены постепенно перейти от аутсорсинга прикладного программного обеспечения к разработке наукоемких информационных технологий и программных средств. Целенаправленная подготовка кадров для этого может и должна

вестись на базе фундаментального математического и естественнонаучного университетского образования. На факультетах прикладной математики и информатики, радиофизики и компьютерных технологий, механико-математическом планируется открыть практико-ориентированную магистратуру по актуальным направлениям прикладной математики, информатики, приборостроения и современных ИКТ.

Работа по совершенствованию образовательного процесса в сфере информационных технологий ведется в тесном сотрудничестве с ведущими мировыми и белорусскими компаниями. Так, в 2008 г. на базе БГУ создана региональная сетевая академия компании Cisco. Первый выпуск сертифицированных преподавателей-инструкторов по подготовке специалистов в области современных ИКТ состоялся в феврале 2009 г. В этом же году на факультете прикладной математики и информатики начала работу специальная лаборатория по изучению свободно распространяемых операционных систем. В БГУ открыты учебные центры крупных компаний – резидентов ПВТ: «Международный деловой альянс», «ЭПАМ Системз», «Итранзишэн», «ТиетоЗнатор» и др. В 2011 г. на факультете радиофизики и компьютерных технологий создана лаборатория промышленных телекоммуникаций, оборудование для которой было безвозмездно предоставлено компанией «Мох», в 2012 г. в БГУ начал работать филиал «Школы анализа данных» компании «Яндекс».

Формирование человеческого капитала информационного общества предполагает не только подготовку соответствующих кадров, но и обучение выпускников всех специальностей использованию ИКТ. Такая работа ведется на всех факультетах БГУ. Накопленный опыт необходимо обобщить и в ближайшем будущем разработать университетский стандарт обучения пользователей ИКТ.

В условиях информационного общества все более актуальной становится парадигма «образование на протяжении всей жизни» вместо устаревающей «образование на всю жизнь». В ее реализации значительная роль принадлежит системе повышения квалификации и переподготовки специалистов в сфере ИКТ, развиваемой в БГУ. Пример тому – республиканская система повышения квалификации в области информационной безопасности работников органов государственного управления и государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь. На базе Института технологий информатизации и управления БГУ за последние пять лет прошли повышение квалификации более 1200 руководителей и специалистов. В нашем вузе система повышения квалификации основана и действует с учетом новейших результатов НИР. В области информационной безопасности это достигается благодаря тесному сотрудничеству с учеными НИИ прикладных проблем математики и информатики БГУ [2].

Еще одно направление деятельности университета – повышение квалификации педагогов. В Республиканском институте высшей школы, входящем в структуру БГУ, функционируют соответствующие курсы для работников образования. Ежегодно там проходят подготовку более 600 человек.

Университет как образовательный центр участвует и в решении задач обучения основам компьютерных технологий широких слоев населения. Эта работа сосредоточена в Центре инфор-

мационных ресурсов и коммуникаций БГУ, где открыты курсы по основам информационных технологий, офисным и графическим приложениям, веб-технологиям, основам программирования и др.

Основная проблема развития подготовки специалистов по ИКТ – сохранение и воспроизводство педагогических кадров. В ближайшее время усилиями государства и частных предприятий – резидентов ПВТ необходимо создать устойчивую систему моральных и материальных стимулов для педагогов.

Актуальными направлениями деятельности университета по формированию человеческого капитала информационного общества являются: создание современных моделей профессионального образования, обеспечение высокого качества и опережающего характера образовательных программ в области ИКТ; разработка, периодическое уточнение и корректировка перечня новых специальностей и специализаций, современных образовательных стандартов; развитие кооперации с ведущими зарубежными вузами, научными и образовательными центрами, широкое внедрение новых форм обучения на основе модульной технологии организации учебного процесса. Необходимо также создать университетскую систему электронных ресурсов, использовать сетевые технологии для продвижения качественного образования в регионы. Не обойтись и без системы материального стимулирования и поощрения наиболее квалифицированных преподавателей в области ИТ-образования.

Информатизация образования и развитие технологий электронного обучения

Без информатизации и совершенствования на ее основе всей системы образования невозможно движение к информационному обществу. И мы в этом плане не исключение. Так, подпрограммой «Электронное обучение и развитие человеческого капитала» Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 гг. предусмотрено создать национальную систему электронных образовательных ресурсов, обеспечить к ним доступ лицам с особенностями психофизического развития, совершенствовать ее инфраструктуру и сервисы доступа, сформировать электронные библиотеки научно-педагогической информации.

Национальная система электронных образовательных ресурсов и сетевая инфраструктура системы образования создают единую отраслевую информационную среду, концепция построения которой была разработана коллективом Центра информационных технологий БГУ. Ее главная цель – обеспечение для учащихся и специалистов различных учреждений образования независимо от места их расположения равных возможностей получения знаний на уровне современных требований государственных и международных стандартов.

В целом же, формирование нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества, – стратегическая задача информатизации образования [3]. Университет должен играть решающую роль в обеспечении равных возможностей доступа к образовательным услугам. Для этого необходимо формировать национальную систему открытых электронных образовательных ресурсов, которая будет использоваться при получении общего и специального

среднего, высшего и последипломного образования. На протяжении последних лет в БГУ проводилась целенаправленная работа в этом направлении.

На первом этапе (1994–2004 гг.) была сформирована современная информационная инфраструктура, построена скоростная мультисервисная корпоративная сеть, объединившая учебные и административные корпуса БГУ. Все ее пользователи получили свободный доступ к Интернету. В 2001 г. сети БГУ, Министерства образования и НАН Беларуси были объединены в единую Научно-информационную компьютерную сеть.

В основе построенной в нашем университете организационной модели информатизации учебного процесса лежит принцип обеспечения управляемого доступа студентов к образовательным информационным ресурсам (ИР) как самого вуза, так и размещенным в Интернете. Построение такой модели создает реальную альтернативу стихийному поиску студентами информации в сети, зачастую недоступной.

Персональные сайты и страницы преподавателей, а также общеуниверситетские информационные хранилища доступны студентам во внутренней сети БГУ. Кроме того, ведется целенаправленная работа по отбору и организации доступа к внешним научно-образовательным ИР.

С 2004 г. на основе сетевой программной платформы e-University в БГУ была развернута широкомасштабная информатизация контролируемой самостоятельной работы студентов [4]. В целом решены задачи массового обучения ИКТ преподавателей университета и их привлечения к созданию электронных образовательных ресурсов. В рамках общеуниверситетской сетевой образовательной платформы e-University имеются различные учебные материалы в электронном виде по 1229 дисциплинам. Сегодня нужно разработать полноценные электронные учебно-методические комплексы, которые будут использоваться и в других вузах Беларуси и СНГ, а также для самообразования.

В 2007 г. в БГУ разработана Концепция построения и развития отраслевой информационной среды системы образования Республики Беларусь (ОИССО). Она определяет состав, структуру и функциональные требования к отраслевым информационным системам, входящим в состав ОИССО, содержит описание назначения, целей и этапов создания ее телекоммуникационной инфраструктуры. Развивая данную концепцию, БГУ в 2008 г. выпустил комплекс электронных средств обучения нового поколения для общеобразовательной школы: систему управления учебным процессом и интегрированные с ней электронные учебники по математике, биологии, русскому языку и другим предметам [5]. Формируется электронная библиотека, призванная обеспечить массовый доступ к информационным ресурсам в цифровых форматах различных категорий пользователей; предоставить качественно новые возможности работы с большими объемами информации; интегрировать информационные ресурсы фундаментальной библиотеки БГУ в мировое информационное пространство; обеспечить долгосрочное хранение ИР в цифровых форматах. Предусмотрены различные виды доступа к ним: открытый (в глобальной сети), корпоративный (в локальной сети БГУ), локальный (в спецпомещении библиотеки без права копирования).

Силами специалистов Главного информационно-аналитического центра Министерства образования и Центра информационных технологий БГУ разработан сайт для детей с особенностями психофизического развития, их родителей и педагогов «Асабліва.by», который был удостоен специального приза интернет-конкурса международной выставки-конгресса «Тибо-2010».

Национальная система образовательных информационных ресурсов, как распределенная база знаний, должна обеспечить накопление электронных средств обучения и информационных образовательных ресурсов, организацию их согласованного и эффективного использования.

Технологической платформой системы может стать национальный сегмент ГРИД-сети, создаваемый в рамках программы Союзного государства Беларуси и России «СКИФ-ГРИД». Ввод в эксплуатацию в 2010 г. суперкомпьютерного центра БГУ на базе вычислительного кластера «СКИФ» существенно расширил возможности обучения студентов и проведения научных исследований в области математического моделирования различных процессов и систем. Доступ к суперкомпьютеру предоставляется со всех рабочих станций в сети БГУ. Разработаны технологии использования суперкомпьютера, включая процедуры авторизации доступа для различных категорий пользователей [6].

Основная задача, которую ставит БГУ, развивая суперкомпьютерные технологии, – создание в университете кластера национальной образовательной и международной сетей распределенных вычислений – ГРИД-сетей [7] для обеспечения учебного процесса вычислительными ресурсами суперкомпьютера СКИФ и ГРИД-сетей; создание условий для научных исследований, выполнения вычислительно емких НИОКР.

Инфраструктура беспроводного доступа постоянно совершенствуется, и к настоящему времени 11 его точек установлены в читальных залах библиотеки и медиатеки, 24 – в холлах корпусов, 34 – в залах заседаний и профессорских, 52 – в общежитиях, 2 – в спорткомплексе.

Совместно с ОИПИ НАН Беларуси предполагается создать систему роуминговой аутентификации в беспроводных сетях и интегрировать ее в международную систему edu roaming [8]. С одной стороны, это позволит предоставить быстрый и безопасный доступ в научно-образовательные сети Беларуси и в Интернет для членов мирового академического сообщества, посещающих БГУ и ОИПИ. С другой – обеспечить те же возможности для белорусских студентов, аспирантов, педагогов и научных сотрудников при посещении зарубежных учебных заведений и исследовательских центров.

Разработка и внедрение инновационных ИКТ

Университет как крупный учебно-научно-производственный комплекс вносит существенный вклад в реализацию практически всех ключевых направлений развития информационного общества.

Электронное правительство. БГУ накоплен значительный опыт реализации крупных проектов в области информатизации государственных органов. Так, Центром информационных ресурсов и коммуникаций БГУ была завершена первая очередь автоматизированной информационной системы Министерства

юстиции Республики Беларусь, охватившей все регионы страны и существенно облегчившей процедуру регистрации юридических лиц. Дальнейшее развитие этой системы должно обеспечить реализацию административных процедур для граждан в интеграции с Общегосударственной автоматизированной информационной системой (ОАИС).

В 2009 г. Центром информационных технологий было создано оригинальное программное обеспечение для управления системой интернет-ресурсов Администрации Президента Республики Беларусь, которое позволяет осуществить многомерную матричную модель взаимодействия интернет-сайтов. Данная система нашла широкое применение при разработке в 2009–2011 гг. целого ряда государственных интернет-ресурсов: сайтов Конституционного суда, МВД, Гродненского областного исполнительного комитета, БГУ и др. На нее же переведены сайт Министерства образования, ряд других сайтов системы образования, включая систему интернет-ресурсов Комитета по образованию Мингорисполкома, разработанную в БГУ и объединяющую более 400 сайтов учреждений образования.

На факультете прикладной математики и информатики спроектированы и реализованы программные средства, интегрированные с ГИС МЧС. Определен общий подход к решению проблемы автоматизации системы управления органов государственного пожарного надзора на уровне район – область – республика.

В 2009 г. впервые в Беларуси в БГУ была разработана и внедрена онлайн-система платежей студентов БГУ за образовательные услуги. Она не только упрощает процесс оплаты, но и делает прозрачным процессы планирования и поступления средств, позволяет контролировать платежи.

Электронная торговля. На протяжении последних 10 лет БГУ являлся научно-методическим центром развития электронной торговли в республике. Были созданы концепция и пилотный проект межгосударственного Центра электронной торговли. Разработаны и введены в практическую эксплуатацию информационная система по конкурсным закупкам, сайт белорусского органа по упрощению процедур торговли, сайт по вопросам страхования внешнеторговых сделок, система информирования юридических лиц по вопросам внешнеэкономической деятельности и торговли (www.icetrade.by), базовые модели межгосударственной электронной торговли «бизнес – бизнес», «бизнес – администрация». Предложена методика оценки и сертификации интернет-магазинов, включающая комплекс параметров, критериев оценки и требований к их регистрации и организации.

Электронное здравоохранение. В БГУ активно разрабатываются современные программно-технические комплексы для нужд медицины. Среди основных: автоматизированная система управления медицинскими учреждениями на основе электронной истории болезни и электронной медицинской карты пациентов; автоматизированная радиологическая система медучреждения; автоматизированные рабочие места врачей-диагностов; система электронного консилиума для уточнения диагноза по медицинским данным и диагностическим изображениям с использованием Интернета. Они внедряются не только в Беларуси но и в России.

С 2007 г. разрабатываются и находят применение сетевые информационно-диагностические системы для оказания консультативно-профилактической высокотехнологичной специализированной медицинской помощи населению, пострадавшему от катастрофы на Чернобыльской АЭС. Совместно с ОИПИ НАН Беларуси выполнено задание по разработке специализированного прикладного программного обеспечения для республиканской автоматизированной информационно-аналитической системы «Травма».

На протяжении ряда лет в НИИ прикладных проблем математики и информатики БГУ создаются компьютерные системы диагностики онкологических заболеваний. Так, в 2007–2008 гг. разработана и прошла апробацию в клинике компьютерная система диагностики метастатического поражения регионарных лимфоузлов у больных меланомой кожи. Показатели диагностической эффективности данной системы в среднем на 15% превышают таковые у известных зарубежных аналогов.

Формирование национального контента. Создание и развитие системы национального электронного контента, включающей в том числе образовательные интернет-ресурсы, объединяемые национальным образовательным порталом, – одна из задач Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 гг. БГУ готов поделиться опытом и разработками, позволившими сформировать систему Интернет-ресурсов БГУ, самую масштабную в области образования нашей страны. Сайт БГУ (www.bsu.by) играет роль центрального портала, обеспечивающего доступ к 15 сайтам факультетов, 8 сайтам учреждений образования, 5 сайтам управлений, 3 сайтам центров, 12 сайтам кафедр, 6 сайтам подразделений, ряду других информационных ресурсов университета. Портал БГУ объединяет 57 постоянных сайтов, содержит более 300 персональных страниц преподавателей БГУ. Обеспечен экспорт и импорт новостей в XML-формате. Имеется 6 поисковых систем. С помощью данного ресурса предоставляется ряд электронных услуг (заказ копий документов, электронные заявки на распределение, получение студентами информации о состоянии текущих платежей за платные услуги и др.). В 2010 г. интернет-сайт БГУ удостоен первого места в номинации «Наука и образование» на конкурсе в рамках международной выставки-конгресса «Тибо-2010».

На счету БГУ разработка таких государственных интернет-ресурсов, как портал Президента Республики Беларусь, Информационно-аналитический портал Союзного государства, Республиканский образовательный портал, интернет-сайты Национального пресс-центра, Конституционного суда, Министерства образования Республики Беларусь, МВД, Генеральной прокуратуры и др.

В университете разработан прототип системы автоматического анализа текстовых документов на русском и белорусском языках, включающий распознавание границ слов и предложений, лексико-грамматический анализ текста, а также перевод предложений в русско-белорусской языковой среде с целью унификации процесса поиска заимствований и его реализации в одноязычной (русской) среде.

Информационная безопасность. Научные исследования в области создания средств защиты информации сосредоточены в НИИ прикладных проблем математики и информатики и Научно-техническом центре «Безопасность информационных технологий». В частности, НИИ уполномочен проводить работы по экспертизе криптосистем и сертификации средств криптографической защиты информации, используемых в республике. Разработаны проекты национальных стандартов в этой области.

Одна из ключевых проблем безопасности – надежная идентификация личности (не только в компьютерных системах) и дальнейшая аутентификация и авторизация. В 2003–2009 гг. в БГУ впервые в Беларуси внедрены пластиковые студенческие билеты и удостоверения сотрудников с бесконтактным микрочипом [8]. Они стали универсальным средством радиочастотной идентификации, на базе которых действуют системы пропуска, обслуживания читателей в библиотеке и ряд других. С 2010 г. опыт БГУ распространен Министерством образования на все вузы страны.

Таким образом, имеются все предпосылки для активного участия университета в реализации Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 гг. на основе инновационных разработок. ■

Литература

1. Анищенко В.В., Басько В.В., Воротицкий Ю.И. и др. Актуальные вопросы формирования и становления экспертно ориентированной отрасли информационных технологий в Республике Беларусь / Под ред. А.Н. Курбацкого. – Мн., 2002.
2. Мандрик П.А., Харин Ю.С., Шалима В.Н. Университетская система учебно-научно-производственной деятельности в области прикладной математики и информатики / Мандрик П.А., Харин Ю.С., Шалима В.Н. // В сб.: Университетское образование: опыт тысячелетия, проблемы, перспективы развития: материалы II Международного конгресса, 14–16 мая 2008 г. Т. 2. – Мн., 2008.
3. Листопад Н.И. О некоторых вопросах стратегии информатизации образования Республики Беларусь / Листопад Н.И. [и др.] // Информатизация образования. – Мн., 2003, №1.
4. Мандрик П.А. Внедрение информационных технологий в учебный процесс БГУ // В сб. Белорусский государственный университет: состояние и перспективы развития учебно-воспитательного процесса факультетов. В 2 ч. Ч. 1. – Мн., 2005. С. 9–23.
5. Воротицкий Ю.И. Электронные средства обучения: состояние, проблемы и перспективы / Воротицкий Ю.И., Листопад Н.И. // Высшая школа. 2008, №6. С. 6–14.
6. Воротицкий Ю.И. Суперкомпьютерные технологии в образовательном процессе и научных исследованиях в БГУ / Воротицкий Ю.И. и др. // Суперкомпьютерные системы и их применение: Доклады третьей междунар. науч. конф. Т. 1. – Мн., 2010.
7. Абламейко С.В. Национальный образовательный GRID-сегмент: стратегия развития и приложения / Абламейко С.В., Анищенко В.В., Воротицкий Ю.И. // Суперкомпьютерные системы и их применение. Доклады третьей междунар. науч. конф. Т. 1. – Мн., 2010. С. 19–27.
8. Интернет-сайт международной федерации eduRoam: <http://www.eduroam.org>.
9. Воротицкий Ю.И. Автоматизированная информационная система БГУ: опыт внедрения пластиковых персонализированных документов / Ю.И. Воротицкий, А.Н. Курбацкий, Н.Н. Новикова // Управление информационными ресурсами. Материалы II науч.-практ. конф. – Мн., 2004.
10. Абламейко С.В. Белорусская национальная грид-инициатива / С.В. Абламейко, В.В. Анищенко // Вторая междунар. науч. конф. «Суперкомпьютерные системы и их применение» (SSA'2008), 27–29 октября 2008, ОИПИ НАН Беларуси, Минск, Беларусь / Докл. ОИПИ НАН Беларуси. – Мн., 2008.
11. Абламейко С.В. Создание опытного участка национальной грид-сети для разработки приложений / С.В. Абламейко [и др.] // Вторая междунар. науч. конф. «Суперкомпьютерные системы и их применение» (SSA'2008), 27–29 октября 2008, ОИПИ НАН Беларуси. – Мн., 2008.