

Основные задачи Белорусского государственного университета по реализации стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь // Международный конгресс по информатике : информационные системы и технологии = International Congress on Computer Science : Information Systems and Technologies // С.В. Абламейко, Ю.И. Воротницкий, М.А. Журавков, А.Н. Курбацкий, П.А. Мандрик, Ю.С. Харин / Материалы междунар. науч. конгресса, Республика Беларусь, Минск, 31 окт. – 3 нояб. 2011 г. : в 2 ч. Ч. 1 / редкол. : С.В. Абламейко (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2011. – С. 7-20.

**ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ПО РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**С.В. АБЛАМЕЙКО, Ю.И. ВОРОТНИЦКИЙ, М.А. ЖУРАВКОВ,
А.Н. КУРБАЦКИЙ, П.А. МАНДРИК, Ю.С. ХАРИН**

*Белорусский государственный университет
Минск, Республика Беларусь
ablameyko@bsu.by*

В статье сформулированы основные задачи и показана роль ведущего классического университета страны на современном этапе становления информационного общества в Республике Беларусь. Рассмотрены основные направления совершенствования образовательного процесса и научных исследований в интересах ускоренного развития информационного общества. Показаны перспективы использования инновационных разработок БГУ в различных областях деятельности государства и общества

Ключевые слова: информационное общество, информатизация, университет, подготовка кадров, беспроводной доступ, радиочастотная идентификация, веб-технологии, защита информации, электронное правительство, электронная торговля, электронное здравоохранение.

Введение

Роль классического университета в процессах становления и развития информационного общества не ограничивается решением только таких задач, как подготовка кадров и выполнение фундаментальных научных исследований [1]. Так, Белорусский государственный университет принимал активное участие в разработке всех разделов Стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года [2]. На основании Стратегии была разработана Национальная программа ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы [3]. Основной целью Национальной программы является создание условий для ускоренного развития услуг в области информационных технологий, содействующих развитию информационного общества на инновацион-

ной основе и способствующих повышению качества и эффективности информационных отношений населения, бизнеса и государства. В Национальной программе поставлены на ближайшие 5 лет следующие основные задачи в области построения в Республике Беларусь информационного общества:

- развитие национальной информационно-коммуникационной инфраструктуры (ИКИ), обеспечивающей опережающее удовлетворение растущих информационных потребностей граждан, бизнеса и государства;
- повышение эффективности реализации основных государственных функций посредством создания и развития государственной системы оказания электронных услуг;
- повышение качества и доступности медицинского обслуживания населения, доступности услуг, предоставляемых системой здравоохранения;
- создание условий, способствующих повышению качества и эффективности информационных отношений населения и государства посредством формирования системы оказания информационных услуг по направлениям занятости и социальной защиты населения на основе применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);
- создание условий, содействующих развитию информационного общества, на основе развития человеческого капитала и широкого внедрения элементов электронного обучения;
- реализация государственной информационной политики, содействующей развитию международной торговли как составной части экономики республики, обеспечению конкурентоспособности национальной экономики на мировых рынках;
- расширение представительства государства, бизнеса, общественных организаций в глобальной компьютерной сети Интернет, развитие национального интернет-контента;
- развитие системы информационной безопасности, обеспечивающей правовое и безопасное использование ИКТ, укрепление доверия, обеспечение условий для безопасного оказания и получения электронных услуг;
- создание условий для развития ИТ-индустрии в целях ускоренного развития услуг в области информационных технологий, привлечения заказов по разработке ИТ-продукции, содействие росту валютных поступлений в республику.

Исходя из этого, можно сформулировать основные задачи, которые будут определять вклад БГУ в инновационное развитие информационного общества:

- Формирование человеческого капитала информационного общества, включая:
 - подготовку кадров по специальностям, актуальным для отрасли ИКТ;
 - формирование информационной культуры специалистов, способных в своей профессиональной деятельности и повседневной жизни свободно использовать современные ИКТ;
 - функционирование системы повышения квалификации и переподготовки кадров в области ИКТ;
 - обучение широких слоев населения применению ИКТ.
- Развитие инновационных образовательных технологий и создание современной информационно-образовательной среды:
 - формирование современной информационно-коммуникационной инфраструктуры;

- создание системы электронных образовательных ресурсов;
- модернизация традиционных и создание новых форм образовательного процесса на основе ИКТ.
- Научные исследования, разработка и внедрение новых ИКТ:
 - создание научных и технологических основ построения информационного общества;
 - разработка современных ИКТ и информационных продуктов для нужд системы государственного управления, здравоохранения, системы социальной защиты населения, электронной торговли и других сфер деятельности государства и общества;
 - участие в развитии национального интернет-контента;
 - разработка и внедрение (в том числе на базе самого БГУ) современных ИКТ в интересах системы образования.

В настоящее время в БГУ накоплен значительный опыт реализации инновационных проектов в сфере образования, который, на наш взгляд, может быть успешно использован в других сферах деятельности государства и общества. К таким проектам, в частности, относятся внедрение пластиковых документов на основе технологий радиочастотной идентификации в БГУ, а затем – во всех вузах страны, разработка систем взаимодействующих Интернет-сайтов для Комитета по образованию Мингорисполкома, использование технологий цифрового вещания в корпоративной сети БГУ, внедрение современных технологий беспроводного широкополосного доступа в крупнейшей корпоративной сети вуза. Авторы полагают, что использование накопленного в БГУ опыта в реализации подобных проектов даст весомый вклад в развитие информационного общества в нашей стране, позволит снизить затраты на внедрение современных информационных технологий, сократить сроки внедрения инноваций.

1. Ускоренное формирование человеческого капитала

Стратегия развития информационного общества в Республике Беларусь основывается на исторически сложившейся системе образования, которая в значительной степени ориентирована на подготовку кадров по естественнонаучным и техническим специальностям. Такая система актуальна для обслуживания наукоемких производств, в том числе в области ИКТ. В условиях бурного развития в Республике Беларусь отрасли ИКТ, университет должен обеспечить получение образования, удовлетворяющее запросам как собственно ИКТ-отрасли, так и информационного общества в целом.

Современное образование в области ИКТ развивается по следующим основным направлениям [4]:

- подготовка специалистов-разработчиков ИКТ, способных успешно конкурировать на этом перспективном рынке;
- подготовка специалистов в области маркетинга и менеджмента ИКТ, способных обеспечить эффективную национальную экспортную политику в этой области;
- подготовка специалистов по сопровождению и обслуживанию ИКТ, способных обеспечить эффективное массовое внедрение последних во все сферы национальной экономики;

- формирование информационной культуры специалистов в различных областях национальной экономики, правовой и социальной сферы, что позволяет эффективно использовать ИКТ в профессиональной деятельности.

Вопросы формирования человеческого капитала решаются в рамках подпрограммы «Электронное обучение и развитие человеческого капитала» Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы. Перед БГУ эта подпрограмма ставит следующие задачи:

- постоянно актуализировать номенклатуру специальностей, учебные планы и программы подготовки специалистов в области ИКТ, обеспечивая их соответствие запросам отрасли ИКТ;
- совершенствовать планы приема, увеличивая набор на специальности, обеспечивающие подготовку специалистов для высокотехнологичных отраслей экономики, в том числе для отрасли ИКТ;
- обеспечить получение знаний и практических навыков, необходимых для использования новейших ИКТ в профессиональной деятельности.

Подготовка разработчиков ИКТ в БГУ на первой ступени высшего образования (специалистов) и на второй ступени (выпускников магистратуры), в основном, сосредоточена на трех факультетах: прикладной математики и информатики, радиофизики и компьютерных технологий, механико-математическом. БГУ придерживается принципа сочетания фундаментальной подготовки по математике, информатике, физике, присущей классическому университету, с прикладной направленностью таких специальностей, как «Компьютерная безопасность» и «Прикладная информатика», направлений «Компьютерная и прикладная механика», «Компьютерная математика», «Математическая электроника», «Информационные технологии» в рамках специальностей «Математика» и «Механика».

На второй ступени высшего образования открыта подготовка по широкому перечню специальностей, среди которых: «Прикладная математика и информатика», «Математическое и программное обеспечение информационной безопасности», «Радиофизика», «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность», «Аппаратное и программно-техническое обеспечение информационной безопасности», «Компьютерная механика».

Подготовка научных кадров высшей квалификации для отрасли ИКТ сосредоточена в аспирантуре, где она ведется по целому ряду специальностей: «Вычислительная математика», «Дискретная математика и математическая кибернетика», «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Системный анализ, управление и обработка информации», «Радиофизика», «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность», «Кибернетика», «Механика».

На протяжении последних лет в БГУ предпринят целый ряд новых шагов по совершенствованию подготовки специалистов для научной и производственной деятельности в сфере ИКТ. Так, например, с 2010 г. начата подготовка по новой специальности «Прикладная информатика» на факультете прикладной математики и информатики (по направлению в области проектирования и разработки программного обеспечения) и на факультете радиофизики и компьютерных технологий (по направ-

лению в области аппаратно-программных средств обработки и передачи мультимедийной информации).

На наш взгляд, ИТ-компании Республики Беларусь, 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 специалистов для этого может и должна вестись на базе фундаментального математического и естественнонаучного университетского образования. В качестве примера можно привести открытие с 2010 г. в БГУ подготовки по новой специальности «Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии» по специализациям, ориентированным на подготовку специалистов по глобальным навигационным и телекоммуникационным системам, радиоэлектронным системам обработки и передачи информации, бортовым и наземным информационным комплексам. Такие специалисты будут востребованы при реализации Национальной космической программы, освоении производства новых образцов техники, разработке новых информационно-коммуникационных технологий. Также, в развитие существующей специализации «Компьютерная механика», на механико-математическом факультете в рамках специальности «Механика» открыто новое направление «Прикладная механика». Обучение студентов по данной специализации предусматривает получение глубоких знаний в области математики и механики в сочетании с изучением современных достижений в области компьютерных наук и ИТ-технологий.

В 2012 г. на факультетах прикладной математики и информатики, радиофизики и компьютерных технологий, механико-математическом планируется открытие практико-ориентированной магистратуры по актуальным направлениям прикладной математики, информатики, приборостроения и современных ИКТ.

Формирование человеческого капитала информационного общества предполагает не только подготовку специалистов по ИКТ, но и обучение выпускников всех специальностей использованию ИКТ в профессиональной деятельности и повседневной жизни. Сегодня такая подготовка ведется на всех факультетах БГУ. Накопленный опыт необходимо обобщить и в ближайшем будущем разработать университетский стандарт обучения пользователей ИКТ.

В условиях развития информационного общества все более актуальной становится парадигма «образование на протяжении всей жизни» вместо устаревающей «образование на всю жизнь». В реализации новой парадигмы значительная роль принадлежит системе повышения квалификации и переподготовки специалистов в сфере ИКТ, развиваемой в БГУ. Примером является республиканская система повышения квалификации в области информационной безопасности работников республиканских органов государственного управления и государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь. Следует отметить, что в БГУ организация системы повышения квалификации основана и действует с учетом новейших результатов научно-исследовательских работ в соответствующей области. Например, в области информационной безопасности последнее достигается тесным сотрудничеством с учеными НИИ прикладных проблем математики и информатики БГУ [5].

Еще одним направлением деятельности БГУ, являющимся важным и необходимым для успешного развития информационного общества, является повышение квалификации педагогов в области ИКТ. В Республиканском институте высшей школы, входящем в структуру БГУ, функционируют курсы повышения квалификации

работников образования в области ИКТ. Ежегодно подготовку на этих курсах проходят более 600 работников образования.

Основной проблемой развития подготовки специалистов по ИКТ остается проблема сохранения и воспроизводства педагогических кадров. Как нам видится, необходимо на протяжении ближайших лет совместными усилиями государства и частных предприятий – резидентов ПВТ создать устойчивую систему моральных и материальных стимулов для педагогов, участвующих в подготовке кадров для отрасли ИКТ.

На наш взгляд, 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, разработка современных образовательных стандартов с учетом потребностей национальной экономики, культуры, правовой и социальной сферы, глобального рынка информационных товаров и услуг, мировых тенденций в образовании.
- Развитие кооперации с ведущими зарубежными вузами, научными и образовательными центрами. Согласование перечня квалификаций в области ИКТ с международными стандартами.
- Широкое внедрение новых форм обучения на основе модульной технологии организации учебного процесса, обеспечивающей глубокую специализацию индивидуальной профессиональной деятельности. Создание университетской системы электронных образовательных ресурсов. Использование сетевых технологий для продвижения качественного образования в регионы.
- Создание системы материального стимулирования и поощрения наиболее квалифицированных преподавателей в области ИТ образования с учетом высокой трудоемкости преподавания и учебно-методической работы в этой наиболее динамично прогрессирующей предметной области.

2. Развитие технологий электронного обучения

Информатизация и совершенствование на ее основе всей системы образования – это направление присутствует во всех без исключения национальных программах движения к информационному обществу. Формирование нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества, – стратегическая задача информатизации образования [6]. Университет должен играть главную роль в решении социально-политической задачи обеспечения равных возможностей доступа к образовательным услугам, независимо от места проживания человека. В качестве стратегической цели в этом направлении БГУ видит формирование национальной системы открытых электронных образовательных ресурсов, которые будут использоваться людьми при получении общего и специального среднего, высшего и последиplomного образования.

В настоящее время в БГУ поставлена задача разработки электронных учебно-методических комплексов по всем основным дисциплинам. Основные требования к этим комплексам были сформулированы в статье [7] и докладе [8]:

- Универсальность: возможность использования образовательного контента для изучения дисциплины в различных вузах в соответствии с учебными программами различных специальностей.
- Инвариантность образовательного контента относительно программной оболочки. Контент должен разрабатываться и храниться в одном из распространенных форматов, например, XML (или TEX для математизированных текстов), который затем может быть инкапсулирован в удобную программную оболочку.
- Простой интерфейс: использование простых, интуитивно понятных программных оболочек для организации УМК (встроенная в MS Windows оболочка для файлов MS Compiled Help или Adobe Reader для PDF-файлов).
- Функциональность: наличие у программной оболочки необходимого функционала для организации образовательного контента (гиперссылки, наличие древовидного оглавления, система контекстного поиска, возможность организации подборок материалов к конкретному занятию и т.п.), включения мультимедийных материалов, интерактивного взаимодействия с обучаемым (тесты для самоконтроля, подсказки, советы по изучению и т.п.).

Технологические и методические аспекты создания современных электронных УМК для вузов были отработаны в 2008-2010 гг. в процессе разработки ЭУМК по заданиям Министерства образования: «Программирование», «Высшая математика», «Численные методы», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Психология», «Основы педагогики» [9,10].

Дальнейшее развитие должна получить электронная библиотека БГУ, к основным задачам которой относятся:

- обеспечение массового доступа к информационным ресурсам в цифровых форматах различным категориям пользователей;
- предоставление качественно новых возможностей работы с большими объемами информации;
- интеграция информационных ресурсов фундаментальной библиотеки БГУ в мировое информационное пространство;
- долгосрочное хранение информационных ресурсов в цифровых форматах.

В перспективе электронная библиотека БГУ должна стать одним из ключевых элементов создаваемой национальной системы образовательных информационных ресурсов [11]. Эта система должна строиться как распределенная база знаний, которая обеспечит накопление электронных средств обучения и информационных образовательных ресурсов, организацию их согласованного и эффективного использования всеми участниками образовательного процесса.

Одной из важнейших задач в области развития технологий электронного обучения авторы считают разработку и внедрение в образовательный процесс суперкомпьютерных, грид и «облачных» технологий. Современные тенденции развития ИКТ позволяют утверждать, что суперкомпьютерные и грид-технологии в близкой перспективе станут вычислительным инструментарием развития высоких технологий, основой повышения национальной конкурентоспособности в критически важных областях деятельности государства и общества. Широкомасштабное внедрение в системе образования суперкомпьютерных и грид-технологий в настоящее время носит стратегический характер. Основными причинами этого являются:

- необходимость организации планомерной подготовки специалистов в области создания новых технологий и средств распределенной обработки данных, в

контексте государственной политики развития инновационной экономики и, в частности, наукоемкой отрасли информационных технологий;

- новые требования к специалистам в различных предметных областях, которые сегодня должны владеть основами технологий параллельных вычислений и распределенной обработки данных, учитывая экспоненциальный рост масштабов внедрения этих технологий в науке и на производстве;
- необходимость решения сложных вычислительных задач при реализации математических моделей, используемых в процессе обучения и разрабатываемых в рамках научно-исследовательских работ, ведущихся в высших учебных заведениях;
- перспективность использования образовательного сегмента грид-сети как распределенной коммуникационной образовательной среды, а также распределенной среды разработки, хранения электронных средств обучения и организации доступа к ним.

Важным фактором, существенно расширившим возможности обучения студентов и проведения научных исследований в области математического моделирования различных процессов и систем, стал ввод в эксплуатацию в БГУ в 2010 г. суперкомпьютерного центра на базе вычислительного кластера «СКИФ». Основная задача, которую ставит БГУ, развивая суперкомпьютерные технологии, – создание в университете кластера национальной образовательной и международной сетей распределенных вычислений – грид-сетей [8] для:

- обеспечения учебного процесса вычислительными ресурсами суперкомпьютера СКИФ и грид-сетей (изучение технологий распределенных вычислений, исследование моделей в физике, химии, механике и т.д.);
- обеспечения научных исследований вычислительными ресурсами суперкомпьютера СКИФ, и грид-сетей, создание условий для выполнения вычислительно-емких НИОКР.

Стратегическое направление информатизации университета мы видим в дальнейшем развитии и внедрении технологий распределенной обработки информации. В ближайшем будущем должен быть осуществлен постепенный переход от традиционной информационной инфраструктуры университета к «облачной» клиент-серверной технологии.

Одним из направлений внедрения «облачных» технологий в образовательный процесс является создание общеуниверситетского хранилища информации. Информация, создаваемая субъектами образовательного процесса, будет храниться в общем информационном хранилище, доступ к которому обеспечивается независимо от используемого в данный момент средства компьютерной техники (стационарный компьютер, ноутбук, планшетное устройство и т.п.), а также независимо от места нахождения пользователя: в локальной сети университета, другого учебного заведения, дома или за рубежом.

Второе не менее важное направление использования «облачных» технологий в образовании – «рабочее место как сервис». Такой сервис может быть реализован, например, путем реализации сетевого подключения обучающегося к суперкомпьютерному кластеру в режиме графического терминала. Таким образом, «облачные» технологии позволяют на новом этапе развития ИКТ по-новому реализовать известную концепцию виртуальной лаборатории. Для реализации вычислительно-емких работ на таком виртуальном рабочем месте могут использоваться ресурсы грид-сетей. Данная техно-

логия создает новые возможности для вовлечения личных мобильных компьютеров студентов и преподавателей в образовательный процесс.

Наконец, принципы «облачных» сервисов должны быть реализованы в целях создания современной среды для организации образовательного процесса. Это – средства коммуникаций студентов между собой, студентов и преподавателей, студентов и администрации. Это, например, виртуальный рабочий кабинет студента, в котором ему доступны учебные планы и программы, расписания занятий, экзаменов и консультаций, электронные средства обучения, сервисы, предоставляемые различными службами университета.

Еще одной важной задачей является внедрение в учебный процесс современных мультимедийных технологий и технологий цифрового вещания. Решение этой задачи должно в ближайшее время существенно изменить содержание и форму занятий. В целом же, развитие технологий электронного обучения должно быть обеспечено как путем укрепления материальной базы университета и развития ИКИ, так и методически – путем разработки методологических принципов использования ИКТ, национальных и мировых электронных образовательных ресурсов в учебном процессе.

3. Масштабирование и трансфер результатов инновационных проектов, реализованных на базе БГУ

Как уже отмечалось ранее, БГУ может внести существенный вклад в развитие информационного общества в нашей стране путем внедрения результатов реализованных на его базе инновационных проектов в различных областях деятельности государства и общества. Рассмотрим проекты, которые, на наш взгляд, являются наиболее перспективными с этой точки зрения.

Пластиковые документы на основе систем радиочастотной идентификации. В 2003-2009 гг. в БГУ впервые в Беларуси были внедрены пластиковые студенческие билеты и удостоверения сотрудников с бесконтактным микрочипом [12]. Эти пластиковые документы стали универсальным средством радиочастотной идентификации студентов и сотрудников БГУ. Одновременно, являясь документами, на которые нанесены фотография и реквизиты владельца, они служат надежным средством визуальной идентификации. На их основе реализованы автоматизированная пропускная система, система обслуживания читателей в библиотеке, ряд других функциональных систем. С 2010 г. опыт БГУ распространен Министерством образования на все высшие учебные заведения страны. Новые пластиковые документы уже выданы студентам 1-го курса Гродненского государственного университета, на базе которого совместно БГУ и Центр систем идентификации НАН Беларуси реализовали пилотный проект по разработке системы типовых решений для вузов страны по предоставлению электронных услуг на основе использования пластиковых документов.

В перспективе система пластиковых документов должна развиваться в следующих направлениях:

- расширение перечня функциональных приложений документов на основе смарт-карт;
- использование смарт-карт для аутентификации пользователей непосредственно на сетевых рабочих станциях;
- использование смарт-карт в ведомственной системе электронной цифровой подписи;

- разработка интегрированных баз данных и приложений для совместного использования пластиковых документов различных учреждений образования как в системе Министерства образования, так и сторонними организациями.

Опыт разработки автоматизированной системы изготовления, учета, выдачи и использования пластиковых документов, накопленный в БГУ, может использоваться в других отраслях, а также при создании общегосударственных систем идентификации граждан.

Системы взаимодействующих Интернет-ресурсов. В 2002-2005 гг. в БГУ была разработана система Интернет-ресурсов Комитета по образованию Мингорисполкома, объединившая более 400 Интернет-сайтов учреждений образования. Эта система обеспечила on-line взаимодействие руководства системы образования города и районов, администраций школ, учеников и их родителей. Эти работы получили продолжение в рамках Государственной программы информатизации «Электронная Беларусь». На основе этой программной платформы был разработан новый интернет-сайт БГУ (www.bsu.by). Сайт БГУ – это Интернет-портал, который является точкой доступа к уникальному для системы образования Беларуси комплексу университетских интернет-ресурсов. В составе этого комплекса – сайты 15 факультетов, 8 учреждений образования, 3 научных учреждений, 14 кафедр, 10 управлений и других подразделений БГУ, ряд тематических сайтов, таких как сайт учебно-методических объединений по естественнонаучному и гуманитарному образованию, сайт газеты «Университет», 139 персональных страниц сотрудников БГУ. Новый сайт включает в себя 5 поисковых систем, интерактивные сервисы и электронные услуги. В настоящее время сайт БГУ занимает 1208 место в мировом рейтинге сайтов и входит в 500 лучших сайтов из более чем 5000 сайтов европейских университетов (по данным www.webometrics.info). В рамках реализации подпрограммы «Электронное правительство» должен найти применение богатый опыт БГУ по оказанию электронных услуг на основе Интернет-сайта университета.

В 2009 г. была завершена разработка оригинального программного обеспечения для управления системой Интернет-ресурсов Администрации Президента Республики Беларусь, которое позволяет реализовать многомерную матричную модель взаимодействия Интернет-сайтов. Это программное обеспечение уже нашло применение при разработке Интернет-сайтов Конституционного суда, МВД, Министерства образования, Гродненского горисполкома, новой версии портала pravo.by и др. Это – пример широкомасштабного трансфера инновационных наработок в сфере образования в другие области применения.

Цифровые медиа технологии. Одна из первоочередных задач развития информационного общества в нашей стране - масштабный переход к цифровым технологиям телевизионного и звукового вещания [1]. Создание виртуальных лекционных аудиторий и учебных лабораторий, организация трансляции в сети БГУ и в Интернет программ университетского телевидения и репортажей об актуальных событиях предполагают существенное развитие мультимедийных возможностей сети БГУ, внедрение цифровых технологий телевизионного IP вещания. Определенный опыт в этом направлении был накоплен в последние годы: в 2008 году была организована первая трансляция в телевизионном качестве во внутренней сети БГУ, а в 2009 г. впервые было организовано прямое Интернет-вещание с сайта БГУ. В 2011 г. все желающие смогли увидеть на интернет-сайте БГУ в «прямом эфире» процедуру зачисления первокурсников.

В течение ближайших двух лет планируется создание и развитие в БГУ корпоративной системы телевидения и видеоконференцсвязи. Это позволит обеспечить трансляцию в сети БГУ и на университетском Интернет-сайте телевизионного канала «Университет ТВ», репортажей о важных событиях в жизни университета. Система многоточечной видеоконференцсвязи позволит не только обеспечить возможность проведения виртуальных семинаров, конференций, совещаний в сети БГУ и с партнерами за пределами университета. Такая система – необходимый инструмент интерактивной связи при чтении лекций, проведении семинаров, организации встреч руководителей университета с территориально разобщенными студенческими аудиториями.

Следующие практические шаги на пути внедрения мультимедийных технологий в учебный процесс – создание на факультетах специальных лекционных аудиторий, стационарно оборудованных соответствующими аппаратными и программными средствами. Все рабочие места студентов в аудитории будут иметь возможности проводного и беспроводного подключения к сети университета, национальным и международным научно-образовательным сетям, сети интернет. Работая в такой аудитории, лектор сможет иллюстрировать свои лекции мультимедийным, в том числе сетевым, контентом, обращаться по ходу занятий к экспертам в Беларуси и за рубежом, организовывать интерактивные опросы студентов и т.п.

4. Научные исследования, разработка и внедрение инновационных ИКТ

БГУ как крупный учебно-научно-производственный комплекс должен внести существенный вклад в реализацию практически всех ключевых направлений развития информационного общества. Можно выделить следующие основные направления разработки инновационных ИКТ, развиваемые университетом.

Электронное правительство. БГУ накоплен значительный опыт реализации крупных проектов в области информатизации государственных органов. Так, в рамках государственной программы информатизации «Электронная Беларусь» была завершена первая очередь автоматизированной информационной системы Министерства юстиции Республики Беларусь. В новой Национальной программе предусмотрена реализация второй очереди этой системы, которая должна обеспечить реализацию административных процедур для граждан в интеграции с Общегосударственной автоматизированной информационной системой (ОАИС).

По заданию Государственной программы информатизации «Электронная Беларусь» в 2009 г. была завершена разработка оригинального программного обеспечения для управления системой Интернет-ресурсов Администрации Президента Республики Беларусь. Как уже отмечалось выше, данная система нашла широкое применение при разработке в 2009-2011 гг. целого ряда государственных Интернет-ресурсов.

В БГУ на факультете прикладной математики и информатики спроектированы и реализованы программные средства, интегрированные с ГИС Министерства по чрезвычайным ситуациям. Разработан общий подход к решению проблемы автоматизации системы управления органов государственного пожарного надзора МЧС на уровне район-область-республика.

Электронная торговля. На протяжении последних 10 лет БГУ являлся научно-методическим центром развития электронной торговли в Республике Беларусь. Были разработаны концепция и пилотный проект межгосударственного Центра электронной торговли. Разработана и введена 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). Разработаны и внедрены в практическую эксплуатацию базовые модели межгосударственной электронной торговли «бизнес-бизнес», «бизнес-администрация»

Электронное здравоохранение. В БГУ активно разрабатываются современные программно-технические комплексы для медицинских учреждений, которые охватывают все уровни их деятельности и внедрены в Беларуси и в России. К числу основных разработок относятся: автоматизированная система управления медицинскими учреждениями на основе электронной истории болезни и электронной медицинской карте пациентов; автоматизированная радиологическая система медицинского учреждения; автоматизированные рабочие места врачей-диагностов для различных диагностических кабинетов; система электронного консилиума для уточнения диагноза по медицинским данным и диагностическим изображениям с использованием сети Интернет.

С 2007 года в БГУ разрабатываются и внедряются сетевые информационно-диагностические системы для всех уровней системы оказания консультативно-профилактической высокотехнологичной специализированной медицинской помощи населению, пострадавшему от катастрофы на Чернобыльской АЭС. В рамках государственной программы информатизации «Электронная Беларусь», совместно с представителями ОИПИ НАН Беларуси выполнено задание «Разработать специализированное прикладное программное обеспечение для республиканской автоматизированной информационно-аналитической системы «Травма».

На протяжении ряда лет в НИИ прикладных проблем математики и информатики БГУ ведутся разработки компьютерных систем диагностики онкологических заболеваний. В рамках сотрудничества НИИ ППМИ и РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова в 2007-2008 гг. была разработана компьютерная система диагностики метастатического поражения регионарных лимфоузлов у больных меланомой кожи на основе показателей биохимического тестирования крови с использованием статистических решающих правил. Эта система позволяет повысить диагностическую эффективность на 13–17%. Она внедрена в РНПЦ, в Минском городском клиническом онкологическом диспансере, а также в онкологических диспансерах областных городов республики.

С 2009 г. НИИ ППМИ совместно с РНПЦ детской онкологии и гематологии выполняет разработку и внедрение программного комплекса построения и визуализации кластеров заболеваемости злокачественными новообразованиями у детей и подростков, позволяющий определить территории с повышенным риском заболеваемости.

Информационная безопасность. Научные исследования в области разработки средств защиты информации сосредоточены в НИИ прикладных проблем математики и информатики и Научно-техническом центре «Безопасность информационных технологий». В частности, НИИ прикладных проблем математики и информатики уполномочен координировать в Республике Беларусь НИОКР в области криптографической защиты информации и проводить работы по экспертизе криптосистем и сертификации средств криптографической защиты информации. В испытательной лаборатории Института, аккредитованной в Системе аккредитации поверочных и испытательных лабораторий Республики Беларусь на проведение испытаний средств шифрования, электронной цифровой подписи и хэширования, проведены экспертиза и

сертификационные испытания свыше 30 программных средств криптографической защиты информации. Программные средства, прошедшие сертификационные испытания или экспертизу, используются в Министерстве по налогам и сборам, в Фонде социальной защиты, в Национальном банке и его структурных подразделениях, в ОАО «Беларусбанк», в РУП «Национальные спортивные лотереи» и других организациях. Разработаны 3 национальных стандарта, которые являются важной частью государственной системы защиты информации в нашей стране. Они применяются при разработке и оценке надежности средств криптографической защиты информации в государственных, ведомственных и банковских информационных системах Беларуси

Заключение

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, которая в полной мере должна отвечать потребностям информационного общества. Таким образом, имеются все предпосылки для активного участия БГУ в реализации Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абламейко С.В.* Вклад Белорусского государственного университета в развитие информационного общества в Республике Беларусь / С.В. Абламейко [и др.] // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации: Доклады 8-й международной конф.: Мн., 2009. С. 14-23.
2. Стратегия развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года: Утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 09.08.2010 № 1174 // Национальный правовой портал Республики Беларусь [Электрон. ресурс] / Режим доступа: <http://www.pravo.by/webnpa/text.asp?RN=C21001174>.
3. Национальная программа ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы. Утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 28 марта 2011 г. № 384 // Национальный правовой портал Республики Беларусь [Электрон. ресурс] / Режим доступа: <http://www.pravo.by/webnpa/text.asp?RN=C21100384>
4. *Анищенко В. В.* Актуальные вопросы формирования и становления экспортно ориентированной отрасли информационных технологий в Республике Беларусь / В.В. Анищенко [и др.] // Минск: изд-во БГУ, 2002. – 107 с.
5. *Мандрик П. А., Харин Ю. С., Шалима В. Н.* Университетская система учебно-научно-производственной деятельности в области прикладной математики и информатики / П.А. Мандрик, Ю.С. Харин, В.Н. Шалима // В сб.: Университетское образование: опыт тысячелетия, проблемы, перспективы развития: материалы II Международного конгресса, 14-16 мая 2008 г.: в 2 т. Т. 2 - Минск: МГЛУ, 2008. С. 181-182.
6. *Воротницкий Ю. И.* О некоторых вопросах стратегии информатизации образования Республики Беларусь / Воротницкий Ю. И., Листопад Н. И., Курбацкий А. Н., Басько В.В. // Информатизация образования. – 2003. - № 1. – С. 23-28.
7. *Воротницкий Ю. И.* Электронные средства обучения: состояние, проблемы и перспективы / Ю. И. Воротницкий, Н. И. Листопад // Высшая школа. – 2008. - № 6. – С. 6-14.
8. *Абламейко С.В.* Национальный образовательный ГРИД-сегмент: стратегия развития и приложения / С.В. Абламейко, В.В. Анищенко, Ю.И. Воротницкий // Суперкомпьютерные системы и их применение: Доклады третьей международной науч. конф.: Мн., 2010. Т.1. С. 19-27.
9. Электронный учебно-методический комплекс "Программирование" // Регистрационное свидетельство № 1201001086 от 13 октября 2010 г., гос. регистр информационных ресурсов. – Минск : НИРУП "ИППС", 2010.

10. Электронный учебно-методический комплекс "Высшая математика" // Регистрационное свидетельство № 1271101243 от 29 апреля 2011 г., гос. регистр информационных ресурсов. – Минск : НИРУП "ИППС", 2010.

11. *Мандрик П.А.* Открытые образовательные ресурсы в Республике Беларусь / П.А. Мандрик, В.В. Казаченок // СНГ на пути к открытым образовательным ресурсам: аналитический обзор. – Москва: ИИТО ЮНЕСКО, 2011. – С. 65–88.

12. *Воротницкий Ю. И.* Автоматизированная информационная система БГУ: опыт внедрения пластиковых персонифицированных документов / Ю. И. Воротницкий, А.Н. Курбацкий, Н.Н. Новикова // Управление информационными ресурсами: Материалы II науч.-практ. конф.: Мн., 2004. – С. 112-119.