

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 004.7:378.147

ЗЕНЕВИЧ
АННА МИХАЙЛОВНА

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЕВЫМ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОМ ОБУЧЕНИЯ**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук
по специальности 08.00.13 — математические и инструментальные
методы в экономике

Минск, 2007

Работа выполнена в УО «Белорусский государственный экономический университет»

Научный руководитель Морозевич Анатолий Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой, УО «Белорусский государственный экономический университет», кафедра информационных технологий

Официальные оппоненты: Гринберг Анатолий Соломонович, доктор технических наук, профессор, профессор, Академия управления при Президенте Республики Беларусь, кафедра управления информационными ресурсами

Сак Александр Владимирович, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой, УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кафедра экономики

Оппонирующая организация Белорусский государственный университет

Защита состоится 20 апреля 2007 года в 14 часов 30 минут на заседании совета по защите диссертаций Д 02.07.02 при УО «Белорусский государственный экономический университет» по адресу: 220070, Минск, просп. Партизанский, 26, зал заседаний совета университета (ауд. 205), szdis@bseu.by, тел. 209-79-56.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусский государственный экономический университет».

Автореферат разослан 16 марта 2007 года.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций

Миксюк С.Ф.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами.

Диссертация выполнена в рамках государственной научно-технической программы «Разработка экономических и социальных основ белорусской государственности» (раздел ГНТП «Экономика и социальная политика») по теме «Разработка интеллектуальной модели для поддержки управления социально-экономической системой» (№ ГР 20004140, 2000), а также в соответствии с научно-исследовательскими работами УО «Белорусский государственный экономический университет» (БГЭУ): «Концепция реинжиниринга образовательных технологий БГЭУ» (договор № 12-01 ФУ, 2001); «Модели и методы принятия решений в реинжиниринге бизнес-процессов и бизнес-планировании. Компьютерные технологии поддержки принятия решений» (договор № 46-2000Б, 2000, № ГР 20001280); «Создание сайта отдела аспирантуры БГЭУ» (договор № 17-01 ФУ, 2001); «Методика реинжиниринга образовательных технологий БГЭУ» (договор № 32-02 ФУ, 2003); «Методическое и инструментальное обеспечение бизнес-процессов виртуальных учреждений образования» (договор № 2-03 ФУ, 2003).

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является разработка инструментальных методов управления сетевым¹ бизнес-процессом обучения, ориентированных на инновационное развитие учреждения образования (УО) и повышение качества образовательных услуг.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) разработать теоретико-методологические основы организации сетевого бизнес-процесса обучения, при этом определить особенности инновационного развития УО, сформировать необходимый терминологический (понятийный) аппарат и обосновать инструментарий управления сетевым бизнес-процессом обучения;
- 2) сконструировать комплекс моделей инноваций образовательной среды обучаемого, отражающих возможности организации и управления данной средой;
- 3) выявить систему факторов, влияющих на качество образовательной услуги, предоставляемой при сетевом обучении, и оценить степень их воздействия;
- 4) разработать модели управления бизнес-процессом обучения;
- 5) предложить и реализовать инструментальное и методическое обеспечение поддержки управления бизнес-процессом обучения методом проектов;
- 6) усовершенствовать методику реинжиниринга бизнес-процесса обучения.

Объектом исследования является управление бизнес-процессом обучения, рассматриваемое с позиций его организации и ресурсного обеспечения. Выбор объекта исследования обусловлен необходимостью решения комплекса вопросов, связанных с развитием теории управления УО как хозяйствующим субъектом в аспекте сетевого обучения на методологическом, инструментальном и прикладном уровнях, с иннова-

¹ В диссертации под сетевым обучением понимается способ его организации (независимо от формы обучения) с активным использованием средств компьютерной сети.

циями в управлении сетевым бизнес-процессом обучения и выработкой конкретных предложений по их внедрению.

Положения, выносимые на защиту.

1. Теоретико-методологические основы организации сетевого бизнес-процесса обучения, включающие: терминологический (понятийный) аппарат (понятия «образовательный бизнес-процесс», «бизнес-процесс обучения», «сетевое обучение», «управление бизнес-процессом обучения» и др.); определение базового метода сетевого обучения (дистанционное обучение, понимаемое шире, чем разновидность заочного обучения); обоснованный конкретный инструментарий (*PSRM-технология*) управления сетевым бизнес-процессом обучения, базирующийся на инновационных методах и технологиях, что в совокупности составляет конструктивную базу для разработки теории и практики сетевого обучения и определяет направления внедрения инноваций в УО.

2. Комплекс модифицированных и оригинальных структурных моделей образовательной среды обучаемого, отражающих особенности и интенсивность потоков взаимодействия обучаемого с образовательной средой, организационную структуру неоднородной клиент-серверной системы обучения и логическую структуру представления учебного материала в сети и позволяющих формализовать описания указанной среды, упрощая восприятие, анализ и выбор цели преобразований образовательного бизнес-процесса. Представленные модели воплощают предложенные инновации, затрагивающие концепцию организации (клиентоориентированный подход) и непосредственного воздействия на бизнес-процесс обучения на уровне дисциплины, группы дисциплин, специальности (специализации) и обеспечивающие при реализации повышение качества предоставляемых образовательных услуг и конкурентные преимущества УО.

3. Выявленная система влияющих на качество сетевого обучения факторов, которые дополняют общепринятые в части готовности участников (обучаемых и обучающихся) и достаточности ресурсов (учебно-методического, технического, программного и организационного обеспечения) сетевого бизнес-процесса обучения. Полученные ранги весовых коэффициентов данных факторов определяют при практической реализации рациональную глубину «погружения» в сеть при заданных уровне качества образовательных услуг и величине суммарного риска сетевого обучения, а также целесообразные направления развития последнего.

4. Модифицированные структурная модель управления бизнес-процессом обучения, представленная синхронизованными процессами усвоения и сопоставления знаний и определяющая необходимость развития ресурса процесса усвоения знаний и создания базы педагогических технологий, а также математическая модель, устанавливающая механизмы воздействия образовательной среды обучаемого. В совокупности с адаптированным подходом к обучению методом проектов данные модели позволяют реализовать клиентоориентированную стратегию управления бизнес-

процессом обучения с целенаправленным распределением усилий образовательной среды по видам и этапам деятельности обучаемого.

5. Разработанные авторские методика формирования проект-команд, методы, алгоритмы и программный комплекс генерации заданий на проект (методы и инструментальные средства), которые обеспечивают поддержку и расширение возможности автоматизации управления сетевым бизнес-процессом обучения при реализации PSRM-технологии в серверной неоднородной среде, что позволяет сократить временные и интеллектуальные затраты обучающего.

6. Усовершенствованная методика реинжиниринга бизнес-процесса обучения, отличительной особенностью которой является разработка новых базовых принципов («плавное» погружение в сеть, постепенное наращивание целей реинжиниринга и ресурса), позволяющая осуществлять «мягкие» инновации в направлении применения сетевого обучения, обеспечивая управляемое эволюционное развитие УО и требуемое качество образовательных услуг.

Личный вклад соискателя. Все основные положения диссертации и обоснованные результаты исследования, в том числе выносимые на защиту, разработаны и получены автором лично. В совместно опубликованных работах соискателю принадлежат результаты, созвучные положениям, вынесенным на защиту.

Апробация результатов диссертации. Основные результаты работы докладывались и обсуждались на 24 конференциях, в том числе 14 международных («Новые информационные технологии» (NITe'2000, NITe'2002) (Минск, 2000, 2002); «Информационные сети, системы и технологии» (ICINASTe-2001) (Минск, 2001); «Единое образовательное пространство славянских государств в XXI веке: проблемы и перспективы» (Брянск, 2002); «Дистанционное обучение — образовательная среда XXI века» (Минск, 2001, 2002, 2003, 2005); «Университетское образование и виртуальное обучение» (Минск, 2003); «Психология образования сегодня: теория и практика» (Минск, 2003); «Высшее техническое образование: проблемы и пути развития» (Минск, 2004); «Инновационные процессы в физкультурном образовании: опыт, проблемы, перспективы» (Минск, 2005); «Социально-экономическая политика белорусского государства в условиях открытой экономики» (Минск, 2005); «Подготовка научных кадров высшей квалификации с целью обеспечения инновационного развития экономики» (Минск, 2006).

Опубликованность результатов диссертации. По теме диссертации опубликовано 50 научных работ, в том числе 15 статей в научных рецензируемых журналах, 2 — в сборниках научных трудов, 25 — в материалах конференций, 3 — в трудах конференций, 5 — в тезисах докладов на международных и республиканских научных конференциях. Объем в авторских листах составляет 18,6.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, приложений. Библиографический список включает 173 наименования и размещается на 14 страницах. Работа изложена на

206 страницах. Объем, занимаемый 20 таблицами, 53 рисунками и 18 приложениями, составляет 92 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В первой главе «**Методология организации сетевого бизнес-процесса обучения**» определено содержание понятий и сформирован терминологический аппарат, характеризующий УО как хозяйствующий субъект в аспекте сетевого обучения; разработан комплекс моделей, описывающих взаимодействие субъектов в сетевых образовательных клиент-серверных системах и ориентированных на использование инноваций в организации и управлении бизнес-процессом обучения (БПО); выявлены и оценены факторы, влияющие на качество образовательных услуг при сетевом обучении.

В процессе исследования выделены взаимосвязанные факторы (миссия, стратегия развития, конкурентная стратегия, инновационная политика, сферы деятельности и др.), определяющие не только организационную структуру, но и глубину возможных преобразований, и в конечном итоге конкурентный статус УО. Очевидно, что содержание этих факторов обуславливается современным состоянием УО, которое является производным следующих тенденций: относительного сокращения размера бюджетного финансирования; увеличения контингента обучающихся; сдержанного роста числа (и старения) профессорско-преподавательских работников; коммерциализации деятельности; усиления конкуренции в подготовке квалифицированных кадров; децентрализации управления (в особенности за счет изменения функций министерств, в подчинении которых находятся УО) в направлении от жесткого управления к координации усилий, что обусловлено большей финансовой самостоятельностью УО ввиду многоканальности финансирования; ориентации на активное использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе предоставления образовательных услуг; инноваций в организации и управлении образовательным процессом.

Результаты обобщения, систематизации и анализа тенденций изменения социально-экономических условий развития УО показали, что в совокупности они представляют собой достаточно уникальный класс объектов, которые, с одной стороны, являются типичными организациями по оказанию услуг, а с другой — отличаются от иных хозяйствующих субъектов не только видом услуг (образовательные), механизмами их предоставления и наличием уникальных инновационно-педагогических отношений, протекающих в сфере экономики духовного производства, но и характерной динамикой инноваций, обусловленной противоречиями социально-культурного традиционализма (инерцией традиционных образовательных бизнес-процессов) и динамизма сферы генерации и распространения научных знаний и ИКТ. Инновации как проявление инновационной политики могут касаться всех сторон деятельности УО, затрагивать все протекающие в нем процессы, но поскольку основным процессом в

УО является процесс обучения, существенное внимание в диссертации уделено инновациям этого процесса. На основе проведенного анализа выявлено: аппаратные и программные средства ИКТ развиваются гораздо интенсивнее, чем специальное программное и методическое обеспечение автоматизации управления БПО; улучшение качества предоставляемых образовательных услуг при реализации «массового образования» может быть достигнуто за счет эффективного решения задач автоматизации традиционных БПО в рамках адаптации их к новой среде распространения информации (компьютерная сеть) на основе предложения инновационно ориентированных форм, методов и технологий получения знаний. В диссертации рассматриваются инновации, затрагивающие концепцию организации и непосредственное воздействие на БПО на уровне дисциплины, группы дисциплин, специальности. На этих уровнях схема взаимодействия клиента с УО представлена структурной моделью взаимодействия клиента с обобщенной неоднородной клиент-серверной системой обучения (рисунок 1), которая является достаточно универсальной и может быть реализована с помощью средств программирования или специализированных инструментальных средств в рамках создания сетевого курса, виртуальной кафедры, виртуального вуза.

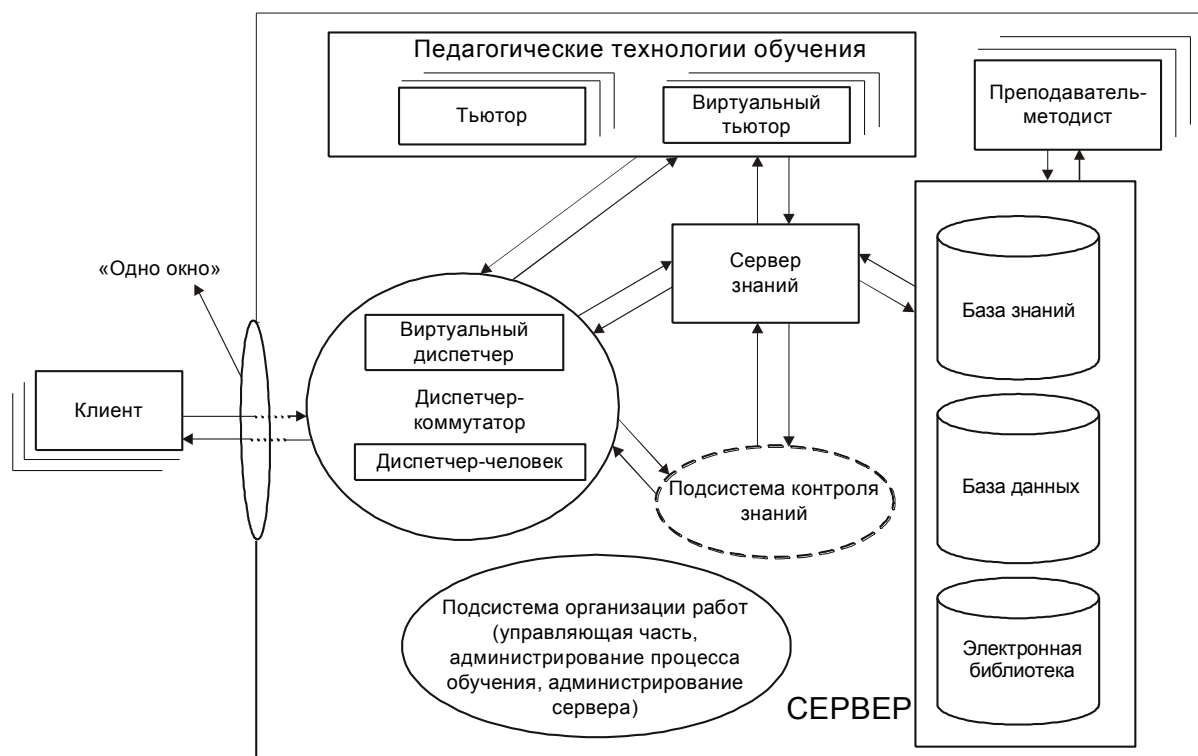


Рисунок 1 — Обобщенная схема взаимодействия клиента с неоднородным сервером

Достоинство предложенной обобщенной схемы предоставления образовательных услуг в сетевой среде состоит в том, что она фактически реализует широко распространенную сегодня схему предоставления услуг в виде «одного окна», позволяя при четкой диспетчеризации дифференцировать требования по уровню подготовки

(следовательно, по уровню оплаты труда) и специализации к тьюторам и использовать последних (в том числе с низким уровнем подготовки) без снижения качества предоставляемых услуг.

В диссертации определены понятия «образовательный бизнес-процесс» и «бизнес-процесс обучения». В предложенных дефинициях подчеркивается ориентация указанных бизнес-процессов на получение конечного результата — образовательной услуги, ее полезности для потребителя (обучаемого). Определено содержание понятия «сетевое обучение». Его базовым методом является дистанционное обучение, а частным случаем — обучение на сетевом курсе (СК). Установлено, что «дистанционное обучение», рассматриваемое в диссертации как способ организации обучения, при котором традиционные формы обучения максимально адаптированы к новой среде распространения информации, трактуется в более широком смысле, чем разновидность заочного обучения (как это понимается в нормативных документах).

В работе исследована сущность понятия «образовательная услуга» — достаточно сложной экономической категории, имеющей неоднозначное толкование. На основе анализа особенностей предоставления образовательной услуги в виде смешанного общественного, частного (потребительского) и социально значимого блага выделены факторы, определяющие траекторию накопления и потери знаний клиентом. Показано, что траектория накопления знаний клиентом определяется не только качеством предоставляемой образовательной услуги, но и его индивидуальными особенностями. Траектория потери знаний зависит от накопленного при получении образовательной услуги их уровня, способности к регенерации знаний (способности к самообучению), индивидуальной особенности потери знаний (забывания), скорости изменения потребности внешней среды в конкретных знаниях.

В диссертации показано, что ключевыми факторами определения структурной организации образовательной среды обучаемого (ОСО) являются спектр оказываемых образовательных услуг, их качество и время предоставления. Вариантные решения структурной организации ОСО могут отличаться количеством серверов и степенью их однородности. Для обеспечения эффективного сетевого обучения необходимо, чтобы внешняя по отношению к клиенту серверная часть имела развитые средства (человек и/или программная система) организации интерактивной деятельности участников сетевого БПО и диспетчеризации потоков заявок клиента, а также значительный интеллектуальный и технический ресурс тьютора.

На основе анализа схем взаимодействия участников ОБП в рамках предложенной модели (на примере реализации СК) выделено пять основных групп запросов и связанных с ними информационных потоков: общие запросы (вопросы) об объеме и качестве предоставляемых образовательных услуг; общие вопросы по отбору и зачислению на СК; вопросы, связанные с методическим обеспечением СК, его содержательной частью; вопросы зачетно-экзаменационной сессии.

Суммарный поток запросов X , поступающих на сервер от N клиентов за время T (например, один месяц), является структурно сложным, зависит от интенсивности поступления заявок и числа одновременно обучающихся:

$$X = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^5 X_{ji}, \quad \text{причем} \quad X_{ji} = T \cdot \lambda_{ji}, \quad (1)$$

где X — суммарный поток запросов, поступивших на сервер от N клиентов за время T , заявок;

N — количество клиентов, пославших запросы;

X_{ji} — количество запросов j -й группы, поступивших от i -го клиента, заявок;

T — усредненное время, дней;

λ_{ji} — количество запросов j -й группы, поступивших от i -го клиента, заявок/день.

Эксперимент подтвердил, что наиболее интенсивными являются потоки, связанные с содержательной частью курса и выполнением заданий. Данные потоки требуют максимальных интеллектуальных усилий от всех участников ОБП.

В работе выявлено 37 факторов, представленных группами готовности обучаемого, профессорско-преподавательских работников, учебно-методического, технического, программного и организационного обеспечения, влияющих на качество образовательной услуги, предоставляемой при сетевом обучении. В оценке значимости факторов участвовали две группы респондентов из БГЭУ и БГУИР: производители образовательных услуг (преподаватели) и клиенты — их потребители (аспиранты и магистранты). Расчетное значение коэффициента конкордации составило 0,82, что означает достаточную согласованность мнений респондентов. В таблице 1 приведены полученные весовые коэффициенты значимости групп факторов. Их ранги позволяют оценить уровень готовности участников сетевого обучения и достаточность ресурсов к практической реализации сетевого БПО.

Таблица 1 — Оценки групп факторов, влияющих на качество сетевого обучения

Наименование групп факторов	Средняя нормированная оценка группы факторов, \tilde{G}_i^H
Готовность обучаемого	0,24
Готовность профессорско-преподавательских работников	0,23
Готовность учебно-методического обеспечения	0,21
Готовность технического и программного обеспечения процесса обучения	0,18
Готовность организационного обеспечения процесса обучения	0,14

Анализ результатов ранжирования факторов показал, что факторы, обозначенные респондентами как приоритетные, являются основополагающими при организации сетевого обучения на данном этапе его развития. Со временем они перейдут в разряд несущественных факторов, поскольку определяемые ими требования будут

практически реализованы. Тот факт, что респонденты оценили как «менее значимые» группы факторов организационного, технического и программного обеспечения, объясняется тем, что у респондентов на данном этапе, несмотря на наличие опыта (не менее 2 лет) работы с сетевыми технологиями, отсутствует практический опыт сетевого обучения (что объективно).

Полученная система весовых коэффициентов значимости выявленных факторов, влияющих на качество образовательной услуги при сетевом обучении, позволяет рассчитать риск сетевого обучения (P_{co}), определяемый по следующей формуле:

$$P_{co} = \sum_i r_i \sum_j \tilde{g}_{ij} (1 - p_{ij}) = 1 - \sum_i r_i \sum_j \tilde{g}_{ij} p_{ij}, \text{ причем } r_i = \frac{\tilde{G}_i^H}{\sum_{j=1}^k \tilde{g}_{ij}}, \text{ а } \sum_i \tilde{G}_i^H = 1, \quad (2)$$

где \tilde{g}_{ij} — средняя оценка значимости j -го фактора внутри i -й группы ($i = 1, \dots, m$ — количество групп факторов; $j = 1, \dots, k$ — количество факторов в группе);

p_{ij} — вероятность удовлетворения требований по ij -му фактору;

r_i — коэффициент нормирования значимости факторов i -й группы;

\tilde{G}_i^H — средняя нормированная оценка (значение) значимости фактора i -й группы.

Зная величину суммарного риска сетевого обучения, можно определить целесообразную глубину «погружения» в сеть при заданном уровне качества образовательных услуг. На основе анализа тенденций усиления влияния ИКТ в обществе автором сделан вывод о снижении со временем веса рисков, обусловленных недостаточной готовностью обучаемых, профессорско-преподавательских работников, а также учебно-методического обеспечения. При этом "автоматическое" снижение риска недостаточной готовности технического, программного и организационного обеспечения не происходит. Для его минимизации необходима целенаправленная разработка соответствующих инструментальных методов управления сетевым БПО.

Вторая глава «**Инструментарий управления сетевым бизнес-процессом обучения**» посвящена разработке инновационной стратегии, а также инструментального и методического обеспечения поддержки управления БПО. Предложенную в диссертации стратегию управления обобщенно иллюстрирует структурная модель управления БПО, представленная в виде совокупности двух процессов: усвоения и сопоставления знаний (рисунок 2).

По сути процесс сопоставления знаний является статическим, а процесс их усвоения — динамическим:

$$Z = Z_0 e^{-k\tilde{t}} + e^{-k\tilde{t}} \int f(\tilde{t}) e^{k\tilde{t}} d\tilde{t}, \text{ причем } f(\tilde{t}) = k_1 q_1 + k_2 q_2 + S_1 + S_2 + S_3, \quad (3)$$

где Z — уровень (объем) текущих знаний в академических часах;

\tilde{t} — текущий момент учебного времени;

k — коэффициент забывания ($k = k_3 - k_0$; k_3 — абсолютный коэффициент забывания; k_0 — коэффициент сохранения знаний при условии их применения (повторения));

$f(\tilde{t})$ — уровень (объем) усвоенных новых знаний;

Z_0 — уровень (объем) начальных знаний обучаемого;

k_1 — коэффициент усвоения новых знаний при обучении с помощью обучающего;

q_1 — объем знаний, передаваемый обучающим за определенный срок (например, за семестр);

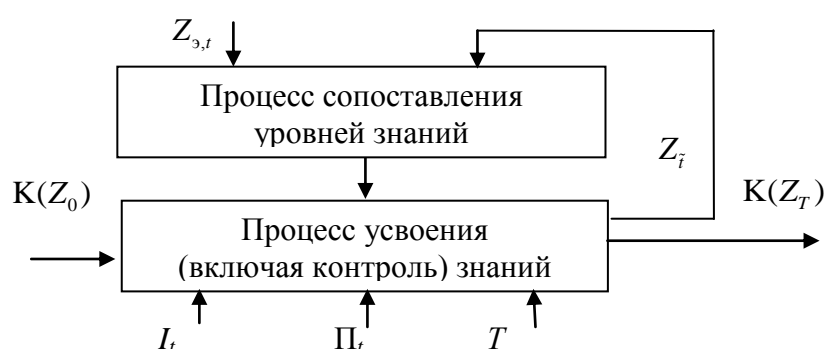
k_2 — коэффициент усвоения знаний при самообучении;

q_2 — объем знаний, доступный при самообучении;

S_1 — объем знаний, который приобретает обучаемый при самостоятельном повторении материала, передаваемого обучающим;

S_2 — объем знаний, который приобретает обучаемый при самостоятельном повторении учебного материала;

S_3 — объем знаний, который приобретает обучаемый при повторении под управлением обучающего учебного материала, полученного от обучающего.



$K(Z_0)$ — клиент, обладающий начальными знаниями (знания до начала обучения); $K(Z_T)$ — клиент, обладающий знаниями в момент времени T ; T — время обучения, определенное планом (стандартом); $Z(\tilde{t}) = Z_{\tilde{t}}$ — уровень текущих знаний клиента (в текущий момент учебного времени, $0 \leq \tilde{t} \leq T$); $Z_{э,t}$ — минимально необходимые (эталонные) знания для текущего уровня развития внешней среды; I_t — интеллект обучающего, $I_t = I_t^e + I_t^u$, I_t^e — естественный интеллект обучающего, I_t^u — искусственный интеллект обучающего; Π_t — педагогические технологии ($\Pi_t = \{I_t / t\}$).

Рисунок 2 — Обобщенная схема управления бизнес-процессом обучения

Анализ и уточнение содержания понятий управления БПО в узком и широком смыслах показали, что для организации эффективного управления необходимо, в первую очередь, сформировать ресурс процесса усвоения знаний путем накопления интеллекта обучающего (естественного (I_t^e) и искусственного (I_t^u) и создания базы педагогических технологий (Π_t).

Структурная модель, отражающая клиентоориентированную стратегию управления БПО, при детализации ориентируется на целенаправленное распределение усилий ОСО по видам и этапам деятельности обучаемого при обучении методом проектов с использованием предложенной PSRM-технологии. В основе последней лежит метод создания проектов командой, состав которой может изменяться в процессе поэтапного оценивания результатов проектирования (широко используемого при орга-

низации выполнения НИР, НИОКР, ОКР). Оценивание учебного проекта каждого обучаемого осуществляется путем сравнения комплексной текущей (итоговой) оценки с «веером» целей обучения, обозначенных в соответствии с разработанной десятибалльной шкалой: зона успеха — это оценка 8—10 баллов, зона риска — 6—7, зона потерь — 4—5, зона неприемлемых оценок — меньше 4 баллов (рисунок 3).

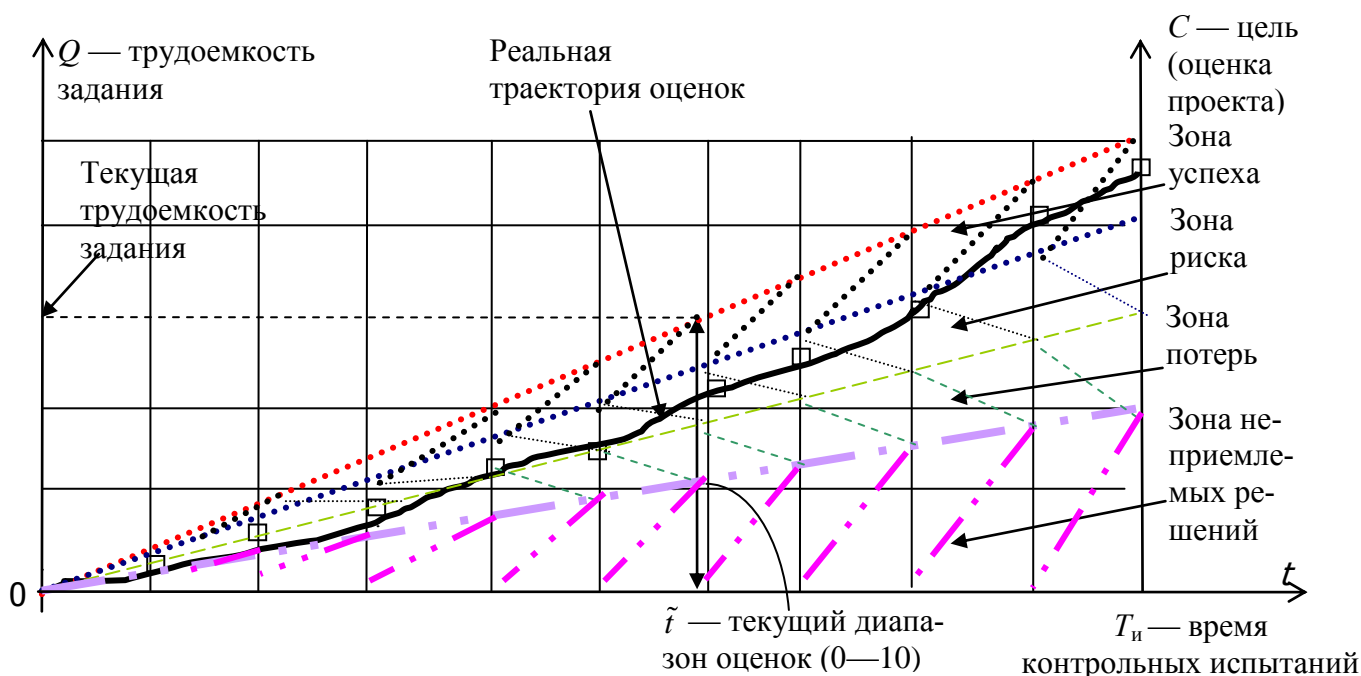


Рисунок 3 — Сценарий оценивания учебных проектов

В качестве итоговой оценки ($O_{\text{итог}}$) предлагается использовать интегральный критерий, включающий совокупность критериев, выделенных в процессе опроса респондентов:

$$O_{\text{итог}} = \sum_{i=1}^n O_i, \quad (4)$$

где O_i — оценка по i -й группе критериев;
 n — количество групп критериев.

Система полученных весовых коэффициентов значимости критериев позволяет рассчитать интегральную оценку за проект, которая имеет вид:

$$O_{\text{итог}} = 0,23 \cdot b_{11} + 0,14 \cdot (0,25 \cdot b_{21} + 0,32 \cdot b_{22} + 0,43 \cdot b_{23}) + 0,14 \cdot (0,26 \cdot b_{31} + 0,32 \cdot b_{32} + 0,42 \cdot b_{33}) + 0,23 \cdot (0,41 \cdot b_{41} + 0,27 \cdot b_{42} + 0,32 \cdot b_{43}) + 0,26 \cdot O_{\text{тек}}, \quad (5)$$

где b_{ik} — оценка, выставляемая по k -му критерию в i -й группе критериев;

$O_{\text{тек}}$ — оценка за проект в процессе его выполнения ($O_{\text{тек}} = \text{int}(\sum_{l=1}^r \alpha_l \cdot O_{\text{пр}}^l)$);

l — номер этапа проекта;

$O_{\text{пр}}^l$ — текущая оценка за l -этап проекта ($O_{\text{пр}}^l = 0,51 \cdot b_{51}^l + 0,49 \cdot b_{52}^l$);

b_{51} — оценка за вклад в выполнение этапа проекта;

- b_{52} — оценка по результатам текущего контроля по этапу проекта;
 r — количество контрольных точек;
 α_l — коэффициент, задающий вес оценки по l -этапу проекта.

Промежуточное оценивание проекта дает возможность учесть и систематичность накопления знаний обучаемым, и опыт создания реальных проектов, когда отличные оценки в начале проектирования не гарантируют успеха на финише, и наоборот, низкие вначале — не блокируют получение блестящих итоговых результатов.

Для реализации PSRM-технологии в сети разработаны авторские метод, методика и программное средство формирования проект-команд. Предложенный метод формирования проект-команд позволяет по результатам входного тестирования клиентов (обучаемых) формировать проект-команды с уникальным (не повторяющимся) составом исполнителей, обладающие примерно равным командным интеллектом, и требует, в сравнении с реализацией алгоритмов полного или последовательного перебора, значительно меньше временных и вычислительных ресурсов. Суммарная компетентность клиентов (H^k) в любой из проект-команд отличается от среднекомандной компетентности (H_{cp}) не более чем на априорно заданную величину (ΔH), при этом допускается различие (на единицу) числа членов в проект-командах:

$$H_{cp} - \Delta H \leq H^k = \sum_{m=1}^M h_{km} \leq H_{cp} + \Delta H, \quad H_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^N h_i}{K}, \quad (6)$$

где N — количество клиентов;

K — количество проект-команд;

h_i — компетентность i -го клиента;

H^k — суммарная компетентность проект-команды;

ΔH — априорно заданная величина;

h_{km} — компетентность k -го клиента m -й команды;

M — число клиентов в одной проект-команде ($M = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor$).

Так, при $N \leq 50$, $M \leq 13$ и $\Delta H = 10\%$ время формирования проект-команд не превышает 2 с, в сравнении с классическим перебором, где при $N = 30$, $M = 8$ это время составляет 23 с.

Для поддержки реализации PSRM-технологии разработаны методы, алгоритмы и программный комплекс генерации заданий, в том числе тем на проектирование. Предложенный авторский метод генерации тем базируется на классификации тем по предметной области исследования, их синтаксическом и морфологическом анализе, определении правил формирования тем из выделенных конструкций, а метод формирования задания — на представлении бланка задания в виде фреймовой структуры, в которой одна часть ячеек (слотов) заполнена априорно определенной информацией, а

вторая — доопределяется знаниями в режиме фиксированного диалога с пользователем.

В третьей главе «**Методика реинжиниринга бизнес-процессов обучения**» рассмотрены особенности реинжиниринга БПО как механизма реализации инноваций и проведена оценка экономической эффективности предложенных решений (сокращение затрат на СК и потребителя, и производителя образовательных услуг).

В рамках оценки текущего состояния БПО (модель «as is») исследованы особенности восприятия компьютерных ИТ системой «обучающий/обучаемый»². Анализ показал, что обучаемые в большей степени, чем обучающие, готовы к использованию компьютерных ИТ в процессе обучения, причем обучаемые более восприимчивы к компьютерным ИТ, а в ряде случаев имеют больше навыков их применения. Вместе с тем большинство обучающихся в достаточной мере сориентированы на овладение компьютерными ИТ и их использование в своей профессиональной деятельности (список факторов готовности к использованию компьютерных технологий в учебном процессе в 2005 году оказался шире по сравнению с 2001 годом). Вскрытые особенности подтвердили необходимость постепенного, эволюционного перехода к сетевому БПО. На основании полученных результатов впервые в дополнение к существующим сформулированы новые базовые принципы реинжиниринга БПО: «плавное» погружение в сеть, постепенное наращивание целей реинжиниринга (на уровне одного преподавателя, нескольких преподавателей, кафедры, факультета и т.д.) и ресурса (создание технологической и методической базы, приобретение опыта преподавателями).

Проведенное структурное моделирование БПО (методология IDEF0 и IDEF3) позволило формализовать описание подпроцессов для адекватного восприятия участниками и владельцами процесса при осуществлении и планировании поэтапного преобразования с целью их постепенного «погружения» в сеть и корректной автоматизации.

Предложенная логическая структура знаний, представленная до уровня иерархически связанных элементарных учебных элементов с учетом комбинации отношений (и/или) между родительской и дочерними вершинами, в значительной мере формализует структуру представления учебно-методического материала в сети и расширяет возможности автоматизированного управления процессом приобретения знаний клиентом.

В результате проведенной автором серии педагогических экспериментов подтверждена целесообразность «мягкого» внедрения сетевых технологий при обучении и репродуктивным методом, и методом проектов. Такое внедрение оказалось возможным, во-первых, ввиду существенного параллелизма БПО (на уровне факультетов, кафедр, дисциплин, преподавателей), во-вторых, благодаря разработанным методоло-

² Информационной базой явились результаты 8 исследований (анкетирование) с общим количеством респондентов 1984 человек (преподаватели, магистранты, аспиранты, соискатели, студенты), проведенных в 2001—2006 гг. автором самостоятельно (6) и при его участии (2).

гии организации сетевого БПО и инструментарию управления сетевым БПО, развивающему ОСО.

В диссертации показано, что внедрение сетевого обучения обеспечивает экономию денежных ресурсов на обучение потребителю и получение экономического эффекта производителю образовательных услуг. Для потребителя (совмещающего обучение с основным видом профессиональной деятельности при обучении, переобучении или повышении квалификации) уменьшение денежных ресурсов на получение образовательных услуг происходит за счет снижения в сравнении с традиционной формой дополнительных затрат на обучение (расходов на транспорт, проживание и др.), уменьшения времени отсутствия на работе и, как следствие — сокращения потерь в зарплате и платы за обучение. Величину экономии денежных ресурсов для одного обучаемого на один курс (одну дисциплину) (ΔZ_q) в общем случае можно выразить формулой

$$\Delta Z_q = S_q \cdot (Ч_t - Ч_c) + C_q - C'_q + ДЗ_t - ДЗ_c, \quad (7)$$

где S_q — заработная плата специалиста (обучаемого), р./ч;

$Ч_t, Ч_c$ — объем курса в часах (количество аудиторных плановых занятий с преподавателем в УО) при традиционном и сетевом обучении соответственно;

C_q, C'_q — стоимость курса (одной дисциплины) на одного обучаемого при традиционном и сетевом обучении соответственно, р.;

$ДЗ_t, ДЗ_c$ — дополнительные затраты обучаемого при традиционном и сетевом обучении соответственно, р.

Расчет экономического эффекта от реализации СК с позиции производителя (на уровне разработки НИОКР) показал, что проект является экономически привлекательным. Например, в БГЭУ при обучении на СК 100 человек (один поток) при рентабельности 30 % краткосрочные капиталовложения окупятся на четвертом году эксплуатации СК (таблица 2), при обучении 250 и более человек — на первом году. Заметим, что при рентабельности обучения 10 % проект окупится при обучении не менее 200 человек.

Таблица 2 — Показатели экономической эффективности обучения на сетевом курсе

Наименование показателя	Рентабельность 30 %		Рентабельность 10 %	
	100 чел.	250 чел.	200 чел.	300 чел.
Среднегодовая прибыль, р.	3 063 536	7 634 988	3 372 003	5 299 326
Годовой экономический эффект, р.	1 798 757	6 370 208	2 107 223	4 034 546
Период окупаемости издержек, лет	3,5	0,99	3,0	1,6

Примечание — В расчете учитывалась прибыль с учетом дисконтирования, которая может быть получена при платном оказании образовательных услуг при обучении на СК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации.

1. Разработаны теоретико-методологические основы организации сетевого БПО. При этом сформирован терминологический (понятийный) аппарат, в основе которого лежат уточненные понятия «образовательный бизнес-процесс», «бизнес-процесс обучения», «сетевое обучение», «управление бизнес-процессом обучения» и др. Показано, что УО, являясь типичной организацией по оказанию услуг, отличается от других хозяйствующих субъектов не только видом услуг (образовательные услуги), механизмами их предоставления и наличием уникальных инновационно-педагогических отношений, протекающих в сфере экономики духовного производства, но и характерной динамикой инноваций, обусловленной противоречиями социально-культурного традиционализма (инерции традиционных образовательных бизнес-процессов) и динамизма сферы генерации и распространения научных знаний и ИКТ. Определен базовый метод сетевого обучения — дистанционное обучение, рассматриваемое в диссертации как способ организации обучения, при котором традиционные формы обучения максимально адаптированы к новой среде распространения информации. Разработан инструментарий бизнес-процесса обучения — PSRM-технология. В ее основе лежит метод создания проектов командой, состав которой может изменяться в процессе поэтапного оценивания результатов проектирования путем сравнения интегральной текущей (итоговой) оценки по совокупности критериев, выявленных в процессе опроса респондентов, с «веером» целей обучения, обозначенных в соответствии с разработанной шкалой оценок. Данные результаты представляют конструктивную основу разработки теории и практики сетевого обучения [1, 2, 3, 4, 5, 14, 17, 20, 21, 26, 28, 34, 37, 38, 40, 44, 45, 46].

2. Сконструирована иерархия моделей образовательной среды обучаемого, отражающих особенности и интенсивность потоков взаимодействия обучаемого с образовательной средой, организационную структуру неоднородной клиент-серверной системы обучения и логическое построение представления учебного материала в сети и позволяющих формализовать описания указанной среды, упрощая восприятие, анализ и выбор цели преобразований образовательного бизнес-процесса. Представленные модели воплощают предложенные инновации, затрагивающие концепцию организации и непосредственного воздействия на бизнес-процесс обучения на уровне дисциплины, группы дисциплин, специальности (специализации) и обеспечивающие при реализации повышение качества предоставляемых образовательных услуг и конкурентные преимущества УО. На основе анализа модели взаимодействия обучаемого с образовательной средой определена методологическая платформа реализации сетевой клиент-серверной системы обучения — теория агентов и многоагентных систем. Для обеспечения эффективного сетевого взаимодействия внешняя по отношению к клиенту серверная часть должна иметь развитые средства (человек и/или программ-

ная система) организации интерактивной деятельности участников бизнес-процесса обучения и диспетчеризации потоков заявок клиента, а также значительный интеллектуальный и технический ресурс тьютора. Предложенная логическая структура организации знаний в виде иерархически связанных элементарных учебных элементов в значительной мере формализует структуру сетевого курса и расширяет возможность автоматизированного управления процессом приобретения знаний клиентом [4, 5, 6, 11, 15, 20, 22, 25, 27, 39, 41].

3. Структурированы факторы, влияющие на качество сетевого обучения (готовность обучаемого, профессорско-преподавательских работников, учебно-методического обеспечения, технического и программного обеспечения, организационного обеспечения), определен их состав, получены и обоснованы весовые коэффициенты их значимости, позволяющие оценить возможность реального «погружения» в сеть при заданных уровне качества образовательных услуг и величине суммарного риска сетевого обучения, а также целесообразные направления развития последнего. На основе анализа тенденций усиления влияния ИКТ в обществе сделан вывод о перераспределении со временем веса рисков, обусловленных недостаточной готовностью обучаемых, профессорско-преподавательских работников, а также учебно-методического обеспечения, в пользу усиления рисков недостаточной готовности технического, программного и организационного обеспечения, для минимизации которых необходима целенаправленная разработка соответствующих инструментальных методов [3, 4, 5, 45, 46].

4. Разработаны: а) структурная модель управления бизнес-процессом обучения, представленная синхронизованными процессами усвоения и сопоставления знаний; б) математическая модель, описывающая процесс накопления знаний обучаемым. Эти модели позволяют реализовать клиентоориентированную стратегию управления данным процессом с целенаправленным распределением усилий образовательной среды по видам и этапам деятельности обучаемого [17, 25, 38, 41, 42].

5. Предложены методика и программное средство динамического формирования проект-команд, позволяющие по результатам входного тестирования клиентов формировать проект-команды, обладающие примерно равным командным интеллектом. Разработаны методы, алгоритмы и реализующий программный комплекс генерации заданий на проект, включая генерацию тем проектов. Метод генерации тем базируется на их классификации по предметной области исследования, синтаксическом и морфологическом анализе и определении правил формирования тем из выделенных конструкций, а метод формирования задания — на представлении бланка задания в виде фреймовой структуры, в которой одна часть ячеек (слотов) заполнена априорно определенной информацией, а вторая — доопределяется знаниями в режиме фиксированного диалога с пользователем. Предложенные инструментальные средства обеспечивают сокращение временных и интеллектуальных затрат обучающего, поддержку и расширение возможности автоматизации управления сетевым бизнес-про-

цессом обучения при реализации PSRM-технологии в серверной неоднородной среде [8, 13, 20, 25, 26, 28, 38, 44, 49, 50].

б. Сформулированы новые базовые принципы реинжиниринга бизнес-процессов обучения для осуществления «мягкого» перехода к сетевому бизнес-процессу обучения («плавное» погружение в сеть, постепенное наращивание целей реинжиниринга и ресурса) с целью снижения рисков сетевого обучения при обеспечении качества предоставляемых образовательных услуг и повышения конкурентоспособности учебного заведения. Проведено структурное моделирование бизнес-процесса обучения (методология IDEF0 и IDEF3), которое обеспечило формализацию описаний подпроцессов для корректной их автоматизации и адекватного восприятия участниками и владельцами процесса при планировании и проведении поэтапного преобразования с целью постепенного их «погружения» в сеть. Целесообразность «мягкого» внедрения инноваций в направлении применения сетевого обучения и при использовании репродуктивного метода обучения, и при обучении методом проектов подтверждена серией педагогических экспериментов. Показано, что внедрение сетевого обучения помимо социального эффекта обеспечивает сокращение затрат потребителю и получение экономического эффекта производителю образовательных услуг [2, 7, 9, 10, 12, 16, 18, 19, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 43, 45, 47, 48].

Рекомендации по практическому использованию результатов.

Результаты диссертации прошли опытную проверку и внедрены в учебный процесс УО «Белорусский государственный экономический университет» в рамках дисциплин «Интернет-менеджмент», «Основы информационных технологий», «Основы информатики и вычислительной техники» (два акта о внедрении от 22.06.2004 г.), «Основы информатики и вычислительной техники» (акт о внедрении от 27.06.2005 г.), «Основы информационных технологий» (акт о внедрении от 27.06.2005 г.), УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» в рамках лекционного курса «Сетевые информационные технологии» и при организации курсового проектирования по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование» (акт о внедрении от 27.12.2005 г.), Института подготовки научных кадров НАН Беларуси при преподавании дисциплины «Основы информационных технологий» (акт о внедрении от 02.06.2006 г.).

Разработанные инструментальные методы управления сетевым бизнес-процессом обучения доведены до практической реализации, сформулированы рекомендации по их использованию для очной, заочной (в том числе дистанционной) форм получения образования. Сказанное свидетельствует о целесообразности расширенного внедрения результатов в УО Республики Беларусь, однако их внедрение должно быть проведено «мягко», как это рекомендовано в диссертации.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи в научных рецензируемых журналах

1 Зеневич, А.М. Бизнес в Интернет: виды деятельности, надежды и проблемы / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич, Т.Ф. Старовойтова, О.А. Морозевич // *Веснік БДЭУ*. — 2001. — № 3. — С. 22—31.

2 Зеневич, А.М. Оценка целесообразности использования АОС / А.Н. Морозевич, В.В. Гедранович, А.М. Зеневич // *Вышэйшая школа*. — 2001. — № 1. — С. 14—16.

3 Зеневич, А.М. Дистанционное обучение: классификация, проблемы внедрения / А.М. Зеневич, В.Н. Комличенко, А.Н. Морозевич // *Информатизация образования*. — 2002. — № 1. — С. 3—24.

4 Зеневич, А.М. Дистанционное обучение: проблемы и перспективы / С.П. Гурко, А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич // *Веснік БДЭУ*. — 2002. — № 2. — Часть 1. — С. 87—90.

5 Зеневич, А.М. Дистанционное обучение: проблемы и перспективы / С.П. Гурко, А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич // *Веснік БДЭУ*. — 2002. — № 3. — Часть 2. — С. 75—79.

6 Зеневич, А.М. Проблемы оценки достоверности результатов экономико-математического моделирования / С.А. Самаль, Б.А. Железко, А.М. Зеневич, О.А. Морозевич // *Веснік БДЭУ*. — 2002. — № 5. — С. 66—70.

7 Зеневич, А.М. Социологическая оценка компьютерного тестирования / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич // *Вышэйшая школа*. — 2002. — № 5. — С. 22—25.

8 Зеневич, А.М. SR-технология в аспекте обучения проектами / А.Н. Морозевич, В.Н. Комличенко, А.М. Зеневич // *Информатизация образования*. — 2003. — № 2. — С. 21—29.

9 Зеневич, А.М. Оценка целесообразности использования компьютерного тестирования в учебном процессе / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич // *Веснік БДЭУ*. — 2003. — № 4. — С. 90—95.

10 Зеневич, А.М. Вариантное решение сетевого курса / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич, О.В. Котлярова, М.Н. Садовская // *Информатизация образования*. — 2003. — № 4. — С. 75—81.

11 Зеневич, А.М. Формы и структура образовательной среды / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич // *Вышэйшая школа*. — 2003. — № 5. — С. 30—33.

12 Зеневич, А.М. IDEF-модели образовательных бизнес-процессов / О.А. Морозевич, А.М. Зеневич // *Веснік БДЭУ*. — 2004. — № 2. — С. 28—35.

13 Зеневич, А.М. Механизмы динамического формирования проект-команд / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич // *Информатизация образования*. — 2004. — № 3. — С. 48—54.

14 Зеневич, А.М. Учреждение образования как хозяйствующий субъект (особенности) / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич, О.А. Морозевич // Веснік БДЭУ. — 2005. — № 2. — С. 11—17.

15 Зеневич, А.М. Модель взаимодействия субъектов сетевых образовательных клиент-серверных систем / А.Н. Морозевич, В.Н. Комличенко, А.М. Зеневич // Доклады БГУИР. — 2006. — № 1(13). — С. 68—75.

Статьи в сборниках научных трудов

16 Зеневич, А.М. Тестовый контроль знаний студентов в системе оценки качества обучения / С.П. Гурко, А.М. Зеневич, А.Н. Морозевич // Научные труды Белорусского государственного экономического университета: Юбилейный выпуск: в 2 т. — Минск, 2003. — Т. 1. — С. 758—768.

17 Зеневич, А.М. Методика процесса подготовки специалистов к профессиональной деятельности / В.Н. Комличенко, А.М. Зеневич, Т.М. Музычина // Опыт и проблемы организации научно-исследовательской работы студентов: сб. науч. ст. / Бел. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники. — Минск, 2003. — С. 72—77.

Материалы конференций

18 Зеневич, А.М. Проблема внедрения дистанционного образования: оценка состояния студенческой среды / А.Н. Морозевич, Л.С. Черепица, А.М. Зеневич // Механизм функционирования национальной экономики и проблемы экономического роста. Итоги НИР БГЭУ 2000 г.: материалы науч.-практ. конф., Минск, 5—6 февр. 2001 г. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол.: Н.Е. Заяц [и др.]. — Минск, 2001. — С. 393—397.

19 Зеневич, А.М. Динамическая публикация информации в Интранет-сети БГЭУ / М.А. Челноков, А.М. Зеневич, Е.В. Хандогина // Механизм функционирования национальной экономики и проблемы экономического роста. Итоги НИР БГЭУ 2000 г. : материалы науч.-практ. конф., Минск, 5—6 февр. 2001 г. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол.: Н.Е. Заяц [и др.]. — Минск, 2001. — С. 335—337.

20 Зеневич, А.М. Интеллектуализация и аспекты SRM-технологии в разработке средств дистанционного обучения / А.Н. Морозевич, В.Н. Комличенко, Е.Н. Балыкина, А.М. Зеневич // Дистанционное обучение — образовательная среда XXI века: материалы междунар. науч.-метод. конф., Минск, 18—20 дек. 2001 г. / Бел. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; под ред. В.И. Красовского. — Минск, 2001. — С. 200—201.

21 Зеневич, А.М. Проблемы автоматизации управления образовательным процессом в вузе / В.В. Гедранович, А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич // Управление в социальных и экономических системах: материалы VI респ. науч.-практ. конф., Минск,

20—21 дек. 2001 г.: в 3 т. / Минск. ин-т управ; отв. за вып. И.С. Солодуха. — Минск, 2002. — Т. 1. — С. 63—66.

22 Зеневич, А.М. Особенности сетевого взаимодействия в системах дистанционного обучения / А.Н. Морозевич, В.Н. Комличенко, А.М. Зеневич // Единое образовательное пространство славянских государств в XXI веке: проблемы и перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 2—4 апр. 2002 г. / Брянск. гос. техн. ун-т, Современ. гуман. ун-т; редкол: В.И. Аверченков [и др.]. — Брянск, 2002. — С. 400—403.

23 Зеневич, А.М. Рабочий проект учебного сайта / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич, А.М. Седун // Вхождение библиотек в информационное общество: поиск гармонии — пути трансформации: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23—25 октября 2001 г.: в 2 ч. / Государственный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь; под ред. Н.А. Яцевич. — Минск, 2002. — Ч. 2. — С. 30—33.

24 Зеневич, А.М. Формирование единой информационной базы учебно-справочного назначения / А.М. Зеневич, А.М. Седун, А.М. Сорока // Новые информационные технологии = New Information Technologies: материалы V междунар. науч. конф., Минск, 29—31 окт. 2002 г.: в 2 т. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол.: А.Н. Морозевич [и др.]. — Минск, 2002. — Т. 1. — С. 330—331.

25 Зеневич, А.М. Принципы организации виртуальной среды обучения / А.Н. Морозевич, В.Н. Комличенко, А.М. Зеневич // Новые информационные технологии = New Information Technologies: материалы V междунар. науч. конф., Минск, 29—31 окт. 2002 г.: в 2 т. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол.: А.Н. Морозевич [и др.]. — Минск, 2002. — Т. 1. — С. 328—330.

26 Зеневич, А.М. Концепция SR-технологии / Морозевич А.Н., В.Н. Комличенко, А.М. Зеневич // Дистанционное обучение — образовательная среда XXI века: материалы второй междунар. науч.-метод. конф., Минск, 26—28 нояб. 2002 г. / Бел. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; под ред. В.И. Красовского. — Минск, 2002. — С. 272—274.

27 Зеневич, А.М. Концепция клиент-серверной архитектуры дистанционного обучения / А.Н. Морозевич, В.Н. Комличенко, А.М. Зеневич // Использование информационных ресурсов и сетевых технологий обучения: материалы респ. науч.-практ. конф., Минск, 18—20 июня 2002 г. / Бел. нац. техн. ун-т; редкол.: М.М. Болбас [и др.]. — Минск, 2002. — С. 29—31.

28 Зеневич, А.М. Принципы реализации SR-технологии / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич, В.Н. Комличенко // Психология образования сегодня: теория и практика: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, июнь 2003 / Бел. гос. пед. ун-т; редкол.: С.И. Коптева [и др.]. — Минск, 2003. — С. 77—80.

29 Зеневич, А.М. Компьютерное тестирование как средство обучения / М.Н. Садовская, А.М. Зеневич // Психология образования сегодня: теория и практика: мате-

риалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, июнь 2003 / Бел. гос. пед. ун-т; редкол.: С.И. Коптева [и др.]. — Минск, 2003. — С. 112—114.

30 Зеневич, А.М. IDEF-моделирование образовательных бизнес-процессов / А.М. Зеневич, О.А. Морозевич // Дистанционное обучение — образовательная среда XXI века: материалы III междунар. науч.-метод. конф., Минск, 13—15 нояб. 2003 г. / Бел. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; под ред. В.И. Красовского. — Минск, 2003. — С. 318—321.

31 Зеневич, А.М. Автоматизированное тестирование и эффективность обучения: мнение обучаемых / В.Н. Комличенко, А.М. Зеневич // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы междунар. науч.-метод. конф., Минск, 17—18 марта 2004 г. / Бел. гос. ун-т информат. и радиоэл.; отв. за вып. Ц.С. Шикова. — Минск, 2004. — С. 63.

32 Зеневич, А.М. Современные образовательные технологии на службе экономики / М.Н. Садовская, А.М. Зеневич, А.М. Седун // Актуальные проблемы современной экономики: материалы респ. конф. молодых ученых. Минск, 23 дек. 2003 г. / Бел. гос. эконом. ун-т; редкол.: В.Н. Шимов [и др.]. — Минск, 2004. — С. 263—265.

33 Зеневич, А.М. Оценка восприятия студентами обучения с использованием сетевого курса / А.М. Зеневич, О.В. Котлярова // Информационные технологии в образовании: материалы респ. науч.-метод. конф., Минск, 20—21 мая 2004 г. / Бел. нац. техн. ун-т; редкол.: М.М. Болбас [и др.]. Минск, 2004. — С. 109—110.

34 Зеневич, А.М. Учреждение образования как подкласс хозяйствующих субъектов / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич // Менеджмент качества в системе инженерного образования: материалы респ. науч.-практ. конф., Минск, 21—22 октября 2004 г. / Бел. нац. техн. ун-т; редкол.: М.М. Болбас [и др.]. — Минск, 2005. — С. 44—45.

35 Зеневич, А.М. Бизнес-процессы обучения в аспекте проектной деятельности / А.М. Зеневич // Инновационные процессы в физкультурном образовании: опыт, проблемы, перспективы: материалы II междунар. конф., Минск, 20 янв. 2005 г. / Бел. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: А.Л. Смотрицкий, О.М. Туровец. — Минск, 2005. — С. 293.

36 Зеневич, А.М. Особенности реализации сетевого курса при обучении проектами / А.М. Зеневич // Дистанционное обучение — образовательная среда XXI века: материалы V междунар. науч.-метод. конф., Минск, 10—11 нояб. 2005 г. / Бел. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; под ред. С.И. Городко. — Минск, 2005. — С. 244—246.

37 Зеневич, А.М. Теоретические основы организации сетевых бизнес-процессов обучения / А.М. Зеневич // Менеджмент качества в непрерывном инженерном образовании: материалы республ. науч.-практ. конф., Минск 20—21 нояб. 2005 г. / Бел. нац. техн. ун-т; редкол.: М.М. Болбас [и др.]. — Минск, 2005. — С. 75—78.

38 Зеневич, А.М. Бизнес-процессы обучения в аспекте управления проектами / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич, А.М. Седун, О.А. Сосновский // Стратегические при-

оритеты развития современного образования: материалы междунар. науч. конф., Минск, 14 окт. 2004 г.: в 4 т. / Нац. ин-т образования; редкол.: Ю.И. Куницкая [и др.]. — Минск, 2006. — Т. 1. — С. 159—167.

39 Зеневич, А.М. Модель образовательной среды клиента / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич // Стратегические приоритеты развития современного образования: материалы междунар. науч. конф., Минск, 14 окт. 2004 г.: в 4 т. / Нац. ин-т образования; редкол.: Ю.И. Куницкая [и др.]. — Минск, 2006. — Т. 1. — С. 267—278.

40 Зеневич, А.М. БГЭУ Особенности развития учреждений образования в рыночных условиях / А.М. Зеневич // Социально-экономическая политика белорусского государства в условиях открытой экономики: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 26 окт. 2005 г. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол.: В.Н. Шимов [и др.]. — Минск, 2006. — С. 77—79.

41 Зеневич, А.М. Опыт реализации сетевых технологий обучения при подготовке аспирантов и соискателей / А.М. Зеневич // Подготовка научных кадров высшей квалификации с целью обеспечения инновационного развития экономики: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 18—19 мая 2006 г.; под ред. И.В. Войтова, А.Н. Коршунова, И.А. Хартоника. — Минск, 2006. — С. 69—71.

42 Зеневич, А.М. Математическое моделирование процесса обучения / А.М. Зеневич, С.Я. Жукович // Подготовка научных кадров высшей квалификации с целью обеспечения инновационного развития экономики: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 18—19 мая 2006 г.; под ред. И.В. Войтова, А.Н. Коршунова, И.А. Хартоника. — Минск, 2006. — С. 71—73.

Труды конференций

43 Зеневич, А.М. Технологии интеграции баз данных и WWW: использование в учебном процессе / М.А. Челноков, А.М. Зеневич, Е.В. Хандогина // Новые информационные технологии = New Information Technologies: тр. междунар. конф., Минск, 5—7 дек. 2000 г.: в 3 кн. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол.: А.Н. Морозевич [и др.]. — Минск, 2000. — Кн. 3. — С. 6—8.

44 Зеневич, А.М. SRM-технология проектирования информационных систем / А.Н. Морозевич, В.Н. Комличенко, А.М. Зеневич // Информационные сети, системы и технологии = Information Networks, Systems and Technologies: тр. VII междунар. конф., Минск, 2—4 окт. 2001 г.: в 3 т. / Бел. гос. экон. ун-т; под ред. А.Н. Морозевича, А.М. Зеневич. — Минск, 2001. — Т. 2. — С. 178—183.

45 Зеневич, А.М. АОС: состояние и перспективы / С.П. Гурко, А.М. Зеневич, Л.С. Черепица, М.В. Ситникова // Информационные сети, системы и технологии = Information Networks, Systems and Technologies: тр. VII междунар. конф., Минск, 2—4 окт. 2001 г.: в 3 т. / Бел. гос. экон. ун-т; под ред. А.Н. Морозевича, А.М. Зеневич. — Минск, 2001. — Т. 2. — С. 195—199.

46 Зеневич, А.М. Проблемы внедрения дистанционного обучения / С.П. Гурко, А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич // Инновационные технологии обучения в системе подготовки специалистов экономического профиля: тез. докл. науч.-метод. конф. проф.-препод. состава, Минск, 3 апр. 2002 г. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол: А.В. Бондарь [и др.]. — Минск, 2002. — С. 168—170.

47 Зеневич, А.М. Проблемы оценки эффективности дистанционного обучения / А.М. Зеневич // Инновационные технологии обучения в системе подготовки специалистов экономического профиля: тез. докл. науч.-метод. конф. проф.-препод. состава, Минск, 3 апр. 2002 г. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол: А.В. Бондарь [и др.]. — Минск, 2002. — С. 172—174.

48 Зеневич, А.М. Web-технология сетевого курса «Основы информатики и вычислительной техники» / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич, О.В. Котлярова // Проблемы повышения качества образования специалистов экономического профиля и пути их решения: тез. докл. науч.-метод. конф. проф.-препод. состава, Минск, 26 марта 2003 г. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол: Н.Е. Заяц [и др.]. — Минск, 2003. — С. 251—253.

49 Зеневич, А.М. Инструментальная поддержка обучения проектами / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич, В.Н. Комличенко // Университетское образование и виртуальное обучение: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., Минск, 16 мая 2003 г. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол: М.В. Мишкевич [и др.]. — Минск, 2003. — С. 125—128.

50 Зеневич, А.М. Методика обучения проектами в концепции SR-технологии / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич, В.Н. Комличенко // Университетское образование и виртуальное обучение: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., Минск, 16 мая 2003 г. / Бел. гос. экон. ун-т; редкол: М.В. Мишкевич [и др.]. — Минск, 2003. — С. 121—125.

РЭЗЮМЭ

Зяневіч Ганна Міхайлаўна

Інструментальныя метады кіравання сеткавым бізнес-працэсам навучання

Ключавыя словы: адукацыйная паслуга, адукацыйны бізнес-працэс, бізнес-працэс навучання, кіраванне бізнес-працэсам навучання, сеткавае навучанне, рызыка сеткавага навучання, праект-каманда, рэінжынірынг бізнес-працэса навучання.

Мэта даследавання — распрацоўка інструментальных метадаў кіравання сеткавым бізнес-працэсам навучання, арыентаваных на інавацыйны шлях развіцця установы адукацыі (УА) і павышэнне якасці паслуг адукацыі.

Метады даследавання — аналіз, параўнанне, абагульненне, сістэмны падыход, матэматычнае і структурнае мадэляванне, матэматычная статыстыка, класіфікацыя, апытванне (анкеціраванне), педагагічны эксперымент.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: распрацаваны тэарэтычна-метадалагічныя асновы арганізацыі сеткавага бізнес-працэса навучання, пры гэтым сфарміраваны тэрміналагічны апарат, вызначаны базавы метады сеткавага навучання, абгрунтаваны інструментарый кіравання сеткавым бізнес-працэсам; які базіруецца на інавацыйных метадах і тэхналогіях; распрацаваны комплекс мадэлей інавацый адукацыйнага асяроддзя навучэнца, якія адлюстроўваюць асаблівасці і інтэнсіўнасць плыней узаемадзеяння навучэнца з сеткавым адукацыйным асяроддзем, абагуленую арганізацыйную структуру неаднароднай кліент-сервернай сістэмы навучання; лагічную структуру прадстаўлення ведаў у сетцы; вылучана сістэма фактараў, што ўплываюць на якасць сеткавага навучання; якія дазваляюць вызначыць велічыню сумарнай рызыкі сістэмы сеткавага навучання; распрацаваны структурная мадэль кіравання бізнес-працэсам навучання і матэматычная мадэль засваення ведаў, метады і інструментарый дынамічнага фарміравання праект-каманд, метады, алгарытмы, праграмны комплекс генерацыі тэм і заданняў на праектаванне, што з’яўляецца сродкамі падтрымкі рэалізацыі PSRM-тэхналогіі; сфармуляваны новыя базавыя прынцыпы рэінжынірыngu бізнес-працэсаў навучання, якія дазваляюць у сучасных умовах ажыццявіць “мяккія” інавацыі ў напрамку да сеткавага навучання.

Ступень выкарыстання: вынікі даследавання ўкаранены ў вучэбны працэс УА “Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт”, “Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт інфарматыкі і радыёэлектронікі”, Інстытута падрыхтоўкі навуковых кадраў НАН Беларусі.

Вобласць прымянення: могуць выкарыстоўвацца пры арганізацыі сеткавага навучання ва УА для ўсіх форм атрымання адукацыі, павышэння кваліфікацыі, падрыхтоўкі навуковых кадраў.

РЕЗЮМЕ

Зеневич Анна Михайловна

Инструментальные методы управления сетевым бизнес-процессом обучения

Ключевые слова: образовательная услуга, образовательный бизнес-процесс, бизнес-процесс обучения, управление бизнес-процессом обучения, сетевое обучение, риск сетевого обучения, проект-команда, реинжиниринг бизнес-процесса обучения.

Цель исследования — разработка инструментальных методов управления сетевым бизнес-процессом обучения, ориентированных на инновационное развитие УО и повышение качества образовательных услуг.

Методы исследования: анализ, сравнение, обобщение, системный подход, математическое и структурное моделирование, математическая статистика, классификация, опрос (анкетирование), педагогический эксперимент.

Полученные результаты и их новизна: разработаны теоретико-методологические основы организации сетевого БПО, при этом сформирован терминологический аппарат, определен базовый метод сетевого обучения, обоснован инструментарий управления сетевым БПО, базирующийся на инновационных методах и технологиях; разработан комплекс моделей инноваций образовательной среды обучаемого, отражающий особенности и интенсивность потоков взаимодействия обучающегося с образовательной средой, обобщенную организационную структуру неоднородной клиент-серверной системы обучения, логическую структуру представления знаний в сети; выявлена система влияющих на качество сетевого обучения факторов, которые позволяют определить величину суммарного риска сетевого обучения; разработаны структурная модель управления сетевым БПО и математическая модель усвоения знаний, методика и инструментарий динамического формирования проектных команд, методы, алгоритмы и программный комплекс генерации тем и заданий на проектирование, являющиеся средствами поддержки реализации PSRM-технологии; сформулированы новые базовые принципы реинжиниринга БПО, позволяющие в современных условиях осуществить «мягкие» инновации в направлении сетевого обучения.

Степень использования: результаты исследования внедрены в учебный процесс УО «Белорусского государственного экономического университета», «Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники», Института подготовки научных кадров НАН Беларуси.

Область применения: могут использоваться при организации сетевого обучения в УО для всех форм получения образования, повышения квалификации, подготовки научных кадров.

SUMMARY

Zenevich Anna Mikhailovna

Tool Methods for Management of Network Business Process of Training

Key words: educational service, educational business process, business process of training, management of training business process, network training, risk of network training, project command, reengineering of business processes of training.

The goal of research: development of tool methods for managing a network business process of training focused on innovative development and on quality improvement of educational services.

Methods of research: analysis, comparison, generalization, system approach, mathematical and structural modeling, mathematical statistics, classification, surveys, pedagogical experiment.

Research findings and their newness: methodological principles of organizing network business processes of training have been developed; the terminological apparatus has been created; a basic method of network training has been determined; a toolkit for managing a network business process of training has been substantiated based on innovation methods and technologies; a complex of models of the trainee's educational environment reflecting features and intensity of trainee's interaction channels with the educational environment, the generalized organization structure of non-uniform client-server system of training as well as logical presentation of knowledge in the network have been developed; a system of factors has been identified, influencing the quality of network training, allowing to define the size of total risk of network training; a model of managing network business processes of training and a mathematical model of knowledge acquisition, the techniques of dynamic project command formation, methods, algorithms and a program complex of generating topics and project assignments, supporting realization of PSRM-technology have been developed; new basic principles of reengineering business-processes of training are formulated, allowing to carry out "smooth" innovations in the direction to network training in existing conditions.

Degree of application: research findings have been introduced in the educational process of the Belarus State Economic University, Belarus State University of Computer Science and Radio Electronics, Institute of Scientific Manpower Training of the National Academy of Sciences of Belarus.

The field of application: results obtained can be used when organizing network training in educational establishments of all forms of instruction, in professional development and scientific manpower training.

Редактор *Г.В. Андропова*
Корректор *Н.В. Терех*
Технический редактор *О.В. Амбарцумова*
Компьютерный дизайн *Ю.Н. Лац*

Подписано в печать 08.01.2007. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,6. Тираж 70 экз. Заказ

УО «Белорусский государственный экономический университет».
Лицензия издательская № 02330/0056968 от 30.04.2004.
220070, Минск, просп. Партизанский, 26.

Отпечатано в УО «Белорусский государственный экономический университет».
Лицензия полиграфическая № 02330/0148750 от 30.04.2004.
220070, Минск, просп. Партизанский, 26.