

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК [366.641+366.626]:378:330.4

ГЕДРАНОВИЧ
АЛЕКСАНДР БРОНИСЛАВОВИЧ

**РЕЙТИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ВУЗОВ
КАК СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ АСИММЕТРИЧНОСТИ
РЫНОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ**

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

Минск, 2008

Работа выполнена в Белорусском государственном университете

Научный руководитель	Ковалев Михаил Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, декан, Белорусский государственный университет, экономический факультет
Официальные оппоненты:	Миксюк Светлана Федоровна, доктор экономических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры, УО «Белорусский государственный экономический университет», кафедра прикладной математики и экономической кибернетики Овсянников Валерий Степанович, кандидат экономических наук, доцент, директор, Министерство образования Республики Беларусь, Департамент контроля образования
Оппонирующая организация	Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Защита состоится 11 апреля 2008 г. в 14.30 на заседании совета по защите диссертаций Д 02.07.02 при УО «Белорусский государственный экономический университет» по адресу: 220070, г. Минск, просп. Партизанский, 26, зал заседаний Совета (ауд. 205), тел. 209-79-56.

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

Автореферат разослан 11 марта 2008 года.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций

Миксюк С.Ф.

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Высшее образование сегодня становится важной ресурсообразующей отраслью народного хозяйства. От качества подготовки выпускников вузов зависит конкурентоспособность рабочей силы, а в итоге — и экономики в целом. Поэтому исследования, направленные на изучение образовательной деятельности вузов Республики Беларусь, являются актуальными.

В то же время рынок образовательных услуг вузов характеризуется асимметричностью информационных потоков. В существующей мировой практике наблюдаются тенденции к использованию рейтингов как инструмента устранения асимметричности информации. Однако использование зарубежных методик в чистом виде в Республике Беларусь нецелесообразно ввиду значительных отличий в организации систем образования. Таким образом, для устранения имеющейся асимметричности информации необходимо разработать и внедрить методику комплексной оценки качества образовательных услуг вузов Республики Беларусь, построенной в виде публичного рейтинга.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами. Работа выполнена в рамках Государственной программы фундаментальных исследований «Национальная экономика и стратегия развития», а также научно-исследовательских работ по следующим темам:

- «Национальная модель формирования и развития международных экономических отношений Республики Беларусь в системе мирового хозяйства» (ГР № 20012534);
- «Разработать и внедрить методику рейтинга белорусских вузов, основанную на международном опыте оценки качества обучения» (ГР № 20031518);
- «Управление образовательной деятельностью вуза и процессами ее развития на основе разных форм собственности в рамках международного научного проекта на тему «Формирование образовательного потенциала страны в контексте непрерывного образования: сравнительный анализ (Республика Беларусь — Российская Федерация)» (ГР № 2004174);
- «Разработка системы моделей краткосрочного прогнозирования и регулирования развития экономики Республики Беларусь» (ГР № 20012535);
- «Применение информационных технологий для повышения эффективности управления учебным процессом в вузе» (Минский институт управления, приказ № 49-О от 11.03.2002 г.).

Цель и задачи исследования. Целью исследования является научное обоснование и разработка методики построения рейтинга образовательных услуг вузов, позволяющего устранять асимметричность рыночной информации и оценивать конкурентоспособность учреждений образования.

Для достижения данной цели в диссертации были поставлены и решены следующие задачи:

- определить роль и место рейтинга образовательных услуг вузов в системе государственного контроля за обеспечением качества образования в Республике Беларусь;

- провести анализ мирового опыта устранения асимметричности информации на рынке образовательных услуг вузов с помощью методик рейтинга, дополнить используемые в них критерии и адаптировать их применительно к системе образования Республики Беларусь;

- построить экономико-математическую модель сводных критериев качества образовательных услуг вузов Республики Беларусь и предложить алгоритм стратификации вузов, позволяющий сравнивать вузы, различные по качеству и масштабу деятельности;

- разработать экономико-математическую модель рейтинга с учетом индивидуальной функции полезности и модель коллективного благосостояния потребителей образовательных услуг, предложить их реализацию в виде инструментального комплекса;

- апробировать методику рейтинга образовательных услуг вузов относительно учреждений образования Республики Беларусь и оценить информативность рейтинга образовательных услуг вузов с позиций устранения асимметричности информации.

Объектом исследования является деятельность вузов Республики Беларусь по оказанию образовательных услуг. Предмет диссертационного исследования — совокупность методов и методик, связанных с построением сводных критериев качества образовательных услуг вузов и рейтингов, устранением асимметричности рыночной информации и оценкой конкурентоспособности учреждений образования. Выбор объекта и предмета исследования обусловлены недостаточной изученностью деятельности вузов Республики Беларусь на рынке образовательных услуг и недостаточной разработанностью методик оценки конкурентоспособности учреждений образования.

Положения, выносимые на защиту. В диссертационной работе развиваются научные представления об устранении асимметричности информации на рынке образовательных услуг вузов и оценке их конкурентоспособности с помощью рейтингов, выявляется сущность качества образовательных услуг вузов, определяются целесообразность и объективные предпосылки развития данного направления в условиях Республики Беларусь.

1. Теоретико-методологическое обоснование рейтингового подхода к устранению асимметричности рыночной информации на рынке образовательных услуг и повышению конкурентоспособности вузов, заключающегося в классификации критериев качества образовательных услуг вузов, адаптированных к условиям Республики Беларусь, и их агрегации в микроиндексы, являющиеся уникальными по составу и адекватно характеризующие качество начальной подготовки студентов, качество учебно-методической работы, качество научно-исследовательской работы, качество материально-технической и информационной базы, качество подготовки выпускников и динамику развития вузов. Особенностью авторского подхода, основанного на микроиндексах, является его гибкость и возможность корректировки состава критериев при сохранении общей структуры микроиндексов, что позволяет сопоставлять результаты за несколько периодов при изменении и пополнении критериев.

2. Методики построения рейтингов образовательных услуг вузов, сводных критериев качества образовательных услуг вузов и индексов конкурентоспособности вузов, реализуемые с помощью методов масштабирования и линейной свертки частных критериев с равнозначными весовыми коэффициентами, методов расчета сводных критериев по группам вузов и нового алгоритма зональной стратификации, использующего экспертные кусочно-линейные описания страт вузов в двухкоординатной системе: масштаб деятельности вуза и его рейтинговый индекс. Предлагаемые методики, в отличие от существующих, позволяют получать устойчивые по отношению к исходным данным рейтинги на основе шкалы, совместимой со шкалами ведущих рейтинговых агентств, и проводить сегментацию рынка образовательных услуг вузов с позиций конкурентоспособности учреждений образования и масштаба их деятельности.

3. Модель индивидуального рейтинга образовательных услуг вузов на основе формирования потребителем собственной функции полезности, которая дает возможность осуществлять интерактивный процесс выбора услуг образования того или иного учреждения, и модель коллективного благосостояния потребителей образовательных услуг, построенная в форме задачи целочисленной оптимизации с линейной целевой функцией утилитарной коллективной полезности потребителей, позволяющая количественно оценить оптимальное распределение абитуриентов по вузам с учетом их предпочтений и квалификации. Модели автоматизируют организационно-экономический механизм оптимального распределения абитуриентов по вузам на основе индивидуальных предпочтений последних (профиль, форма собственности, размер, регион, веса критериев). Обе модели являются новыми в практике анализа рынка образовательных услуг вузов Республики Беларусь и реализованы в разработанном инструментальном комплексе «Интерактивный рейтинг вузов».

4. Методика оценки информативности рейтинга образовательных услуг вузов, позволяющая давать количественные оценки степени устранения асимметричности информации в различных сегментах рынка. В методике используются функции полезности фон Неймана—Моргенштерна для двух лотерей: выбор вуза абитуриентом в условиях отсутствия сравнительной информации об учреждениях образования и ее наличия в виде рейтинга вузов. В результате апробации данной методики было показано, что применение рейтингов позволяет потребителям исключить ошибку в выборе вуза внутри страты, а для малых вузов и вузов профиля экономики, управления и права — с точностью до страты. Методика оценки информативности рейтинга образовательных услуг вузов позволяет указать те сегменты рынка, в которых состав участников является неоднородным по качеству, вследствие чего негативные последствия неустранения асимметричной информации могут оказаться существенными.

Личный вклад соискателя. Результаты, изложенные в диссертационной работе, получены автором самостоятельно на основе изучения научной литературы, обсуждения основных положений работы в профильных секциях научных и научно-практических конференций, участия в научно-исследовательских работах. В совместно опубликованных работах по теме диссертации автору принадлежат теоретические и экспериментальные результаты, которые вошли в положения, выносимые на защиту.

Апробация результатов диссертации. Основные положения диссертационной работы докладывались на Международной конференции «Новые информационные технологии в образовании» (Минск, 1998), Республиканской научно-практической конференции «Управление в социальных и экономических системах» (Минск, 2001), Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии» (Минск, 2002), международных научно-практических конференциях «Управление в социальных и экономических системах» (Минск, 2004, 2005, 2006, 2007), Международной конференции «Что на данный момент принесли Беларуси процессы глобализации и какие дискуссии ведутся вокруг них?» (Минск, 2004), международных научных конференциях «Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития» (Минск, 2004, 2005, 2006), Международной научно-практической конференции «Теория и практика менеджмента и маркетинга» (Минск, 2005), Международной научно-практической конференции «Социально-экономическая политика белорусского государства в условиях открытой экономики» (Минск, 2005), Международной научно-методической конференции «Высшая школа: проблемы и перспективы» (Минск, 2005), Международной конференции «Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества» (Москва, 2006).

Опубликованность результатов диссертации. По теме диссертации опубликовано 27 научных работ, в том числе 6 статей в научных рецензируемых журналах, 2 — в сборниках научных трудов, 17 — в материалах конференций, 1 — в тезисах докладов конференции и 1 иная публикация. Объем 4 публикаций, соответствующих п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, составляет 1,98 авторского листа, прочих публикаций — 10,65 авторского листа.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, библиографического списка, включающего 167 наименований, и 12 приложений. Работа изложена на 145 страницах. Объем, занимаемый 11 таблицами, 14 рисунками, 12 приложениями и библиографическим списком, составляет 57 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В первой главе «**Асимметричность информации на рынке образовательных услуг вузов**» рассмотрены проблемы несовершенства информации на рынке образовательных услуг вузов, проанализированы методы их устранения, применяемые в мировой практике, описана система государственного контроля за обеспечением качества образования в Республике Беларусь с позиций устранения асимметричности информационных потоков.

Проанализированы сущность образовательных услуг как экономического блага и особенности конкуренции на рынке образования с точки зрения современной экономической теории. Приведены аргументы в пользу классификации услуг вузов как социально-значимых благ, которые носят доверительный характер. Такая классификация подтверждает факт наличия асимметричности информации на рассматриваемом рынке и вызывает необходимость в донесении до потребителей исчерпывающей информации о качестве образовательных услуг вузов.

Анализ системы государственного контроля за обеспечением качества образования в Республике Беларусь показал, что она направлена на обеспечение допуска на рынок новых участников и их текущего контроля (лицензирование, аттестация, аккредитация), а также выявление лидеров рынка (предоставление статусов вузам). Подобные мероприятия достаточно слабо влияют на устранение асимметричности информации на рынке, более того, их основные результаты не доступны конечному потребителю, поэтому необходимо развитие существующей системы госконтроля в соответствии с мировыми тенденциями. По результатам анализа зарубежной практики оценки качества образования в ней

выделено несколько принципиальных направлений: методики соответствия (аккредитационные методики), рейтинги востребованности выпускников и рейтинги обеспеченности (рисунок 1).



Рисунок 1 — Зарубежные методики оценки качества образовательных услуг вузов

Внесено предложение дополнить систему государственного контроля за обеспечением качества образования в Республике Беларусь рейтингом образовательных услуг вузов. Исходя из направленности различных методик и состава используемых в них критериев качества приведены аргументы в пользу методик обеспеченности как основы для разработки подобного рейтинга.

Во второй главе «**Методика построения рейтинга образовательных услуг вузов и ее приложения**» рассмотрены такие составляющие методики построения рейтинга, как критерии качества, модель сводных критериев качества и алгоритм стратификации вузов. Уделено внимание приложениям рейтинга образовательных услуг вузов: модели рейтинга с учетом индивидуальной функции полезности, модели коллективного благосостояния потребителей образовательных услуг и анализу конкурентоспособности вузов с помощью рейтинга.

Предложены состав форм систематизации данных о вузах и более 70 критериев качества образовательных услуг, объединенных в 6 микроиндексов: качество начальной подготовки студентов, качество учебно-методической работы, качество научно-исследовательской работы, качество материально-технической и информационной базы, качество подготовки выпускников и динамика развития вуза. Такие микроиндексы позволяют достаточно полно оценить как обеспеченность вуза ресурсами, так и потенциал его развития.

Главными отличиями предлагаемых критериев качества от используемых в международных методиках являются ориентация на построение рейтинга обеспеченности, отсутствие среди критериев экспертных оценок, использование опережающих индикаторов, сгруппированных в микроиндекс «динамика развития вуза», и адаптация к официальным требованиям национальных органов управления образованием.

Описана экономико-математическая модель сводных критериев качества образовательных услуг вузов. В рамках данной модели предложено использовать функцию масштабирования по диапазону (1) и функцию линейной свертки с равнозначными весовыми коэффициентами (2):

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \cdot 100, \quad (1)$$

где x_{ij}^* — масштабированное значение j -го критерия для i -го вуза;

x_{ij} — значение j -го критерия для i -го вуза;

x_j^{\min} — минимальное значение j -го критерия для всех вузов;

x_j^{\max} — максимальное значение j -го критерия для всех вузов;

$$R_i = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^{M_k} \frac{x_{ijk}^*}{M_k}, \quad (2)$$

где R_i — сводный критерий качества i -го вуза;

K — количество микроиндексов;

M_k — количество критериев в k -м микроиндексе, $k = \overline{1, K}$;

x_{ijk}^* — масштабированное по (1) значение j -го критерия для i -го вуза в k -м микроиндексе, $j = \overline{1, M_k}$.

При масштабировании предложено выбирать границы критериев как минимальные и максимальные значения по генеральной совокупности вузов. Сформулирована и доказана лемма о том, что такой способ выбора границ критериев обеспечивает сохранение относительного порядка вузов при расчете групповых рейтингов.

В рамках модели сводных критериев качества впервые введен индекс конкурентоспособности вузов (3), сформулированы и доказаны свойства, позволяющие применять его при решении ряда прикладных задач:

$$AI_i = \frac{\sum_{k=1}^N (R_i - R_k)}{N}, \quad (3)$$

где AI_i — индекс конкурентоспособности i -го вуза;

N — количество вузов;

R_i (R_k) — сводный критерий качества i -го (k -го) вуза.

Обоснована необходимость разбиения всех учреждений образования на профильные группы и проведения внутригруппового ранжирования. Выделены следующие группы вузов: классические и педагогические; медицинские и физкультурные; технические и технологические; экономические, управления и права; военные, экологические, МВД и МЧС; Министерства культуры; сельскохозяйственные.

Предложено проводить стратификацию учреждений образования по двум ключевым признакам: масштабу деятельности, измеряемому с помощью приведенной численности студентов вуза (численность студентов дневного отделения плюс половина численности студентов заочного отделения), и качеству оказываемых услуг, измеряемому с помощью индекса конкурентоспособности, линейно отображенному на шкале от -15 до 15. Результатом этого становится назначение вузу кода в рейтинговой шкале, близкой к используемой агентствами *Standard & Poor's* и *Fitch IBCA*:

$$xxx - XXX^{sign}, \quad (4)$$

где xxx — размер вуза: I — крупный, II — средний и III — малый (разделяющими границами выбираются значения 3000 и 6000 приведенной численности студентов вуза);

XXX — код страны, к которой относится вуз: AAA ($15 \leq AI < 10$), AA ($10 \leq AI < 5$), A ($5 \leq AI < 0$), BBB ($0 \leq AI < -5$), BB ($-5 \leq AI < -10$) и B ($-10 \leq AI \leq -15$);

$sign$ — необязательное обозначение положения в стране («+», если вуз находится в пределах 20 % от верхней границы страны, «-» — если вуз находится в пределах 20 % от нижней границы страны).

Для сопоставления качества образовательных услуг вузов по признакам масштаба деятельности и конкурентоспособности, а также построения линейного ранжированного списка вузов предложено использовать **зональную диаграмму** (рисунок 2).

Индекс AI	Размер вуза		
	малый	средний	крупный
	III	II	I
AAA	Зона 2		Зона 1
AA			
A	Зона 3		
BBB			
BB			

Рисунок 2 — Зональная диаграмма

Автором предложено объединить страты вузов в 5 зон таким образом, чтобы схожие по двум рассматриваемым признакам учреждения образования относились к одной и той же зоне. В диссертационной работе описан алгоритм зональной стратификации, который сводит ранжирование вузов к последовательному упорядочиванию зон, страт вузов внутри зон и вузов внутри каждой из страт согласно индексу конкурентоспособности. Практическое применение данного алгоритма возможно в рамках системы государственного контроля за обеспечением качества образования, в частности, при выдаче предварительного заключения о соответствии вуза статусам.

Можно выделить три категории непосредственных потребителей рейтингов вузов: абитуриенты и их родители, институты госконтроля и руководство учреждений образования. Для каждой из этих категорий в силу различных интересов стандартные рейтинги могут быть недостаточно информативными. В целях устранения указанного недостатка рассмотрены приложения рейтинга для выделенных групп потребителей.

В первую очередь предложена экономико-математическая модель рейтинга образовательных услуг вузов с учетом индивидуальной функции полезности, которая формализует процесс выбора вуза для обучения абитуриентом. При этом от последнего поступает запрос, содержащий следующие параметры: фильтр вузов и специальностей, фильтр критериев, важности критериев, функции свертки и масштабирования, а на выходе получается рейтинг-лист интересующих абитуриента вузов.

Использование такого инструмента в диалоговом режиме может обеспечить гибкость и простоту анализа многих аспектов деятельности вузов для абитуриентов и их родителей. В первую очередь это определение лидеров и аутсайдеров рынка по различным его секторам. Предложенная модель послужила основой для разработанного автором инструментального комплекса «Интерактивный рейтинг вузов».

Вторым приложением рейтинга является модель коллективного благосостояния потребителей образовательных услуг вузов, базирующаяся на классической утилитарной функции коллективной полезности:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{c=1}^C \sum_{i=1}^N R_{ic} \cdot E_{ic} \rightarrow \max_E \\ \sum_{i=1}^N E_{ic} \leq 1, \quad \forall c \in \overline{1, C} \\ \sum_{c=1}^C E_{ic} \leq T_i, \quad \forall i \in \overline{1, N} \\ \sum_{i=1}^N Q_i^S \cdot E_{ic} \leq Q_c^D, \quad \forall c \in \overline{1, C} \end{array} \right. , \quad (5)$$

где C — численность потребителей (абитуриентов), чел.;

N — количество вузов, ед.;

R_{ic} — сводный критерий качества образовательных услуг i -го вуза для c -го потребителя;

E_{ic} — дескриптор варианта поступления для c -го абитуриента, такой, что

$$E_{ic} = \begin{cases} 1, & \text{если } c\text{-й абитуриент поступил в } i\text{-й вуз,} \\ 0, & \text{если } c\text{-й абитуриент не поступил в } i\text{-й вуз;} \end{cases}$$

T_i — пропускная способность i -го вуза, чел.;

Q_i^S — квалификационные требования к абитуриенту i -го вуза, баллов;

Q_c^D — квалификационный уровень c -го абитуриента, баллов.

Модель (5) представляет собой задачу целочисленного программирования, формализующую процесс оптимального (с точки зрения коллективного благосостояния) распределения образовательных услуг вузов между абитуриентами. Модель имеет большую размерность: $2NC + 2N + C$ независимых переменных и $2C + N$ ограничений, что для вступительной кампании 2007 г. только для бюджетной формы обучения дневного отделения государственных вузов (около 62 тыс. абитуриентов 43 вузов) составляет $\sim 5 \cdot 10^6$ переменных и $\sim 1 \cdot 10^5$ ограничений. Предлагаемая модель позволяет количественно оценить оптимальное с точки зрения коллективного благосостояния распределение абитуриентов по вузам и является основой для разработки экспертных систем для абитуриентов, работодателей и органов госконтроля.

В качестве третьего приложения рассмотрены возможные варианты анализа конкурентоспособности вузов на основе рейтингов, предложены аналитические алгоритмы для случаев кластерного анализа и SWOT-анализа.

В третьей главе «**Рейтинг образовательных услуг вузов Республики Беларусь**» проанализированы результаты эксперимента по расчету рейтинга образовательных услуг вузов Республики Беларусь по состоянию на 2002/2003 учебный год. Также описан разработанный инструментальный комплекс и приведена оценка информативности рейтинга вузов, полученная с помощью авторской методики.

В эксперименте участвовали 54 вуза, 51 из которых действуют и на сегодняшний день. Все названия учреждений образования приведены в том виде, в

котором они существовали на момент проведения эксперимента. К первой зоне на момент проведения эксперимента относились только 2 вуза: БГУ (рейтинг I-AAA⁺) и БГУИР (рейтинг I-AAA⁻). Причем разница в индексе конкурентоспособности этих учреждений образования весьма значительна, что свидетельствует о наличии явного лидера на рынке образовательных услуг.

В таблице 1 приведен рейтинг учреждений образования профиля экономики, управления и права по состоянию на 2002/2003 учебный год. Среди вузов данного профиля лишь четыре учреждения образования относятся ко второй и третьей зонам, более того, все аутсайдеры рынка сосредоточены именно в этой группе. Вместе с тем государственные учреждения образования, относящиеся по профилю к вузам экономики, управления и права, — одни из лидеров рынка. Такие наблюдения позволяют утверждать о превосходстве государственных вузов над частными на момент проведения эксперимента.

Таблица 1 — Рейтинг вузов экономики, управления и права Республики Беларусь по состоянию на 2002/2003 учебный год

Название вуза	Индекс конкурентоспособности	Рейтинг вуза	Зона	Место
Белорусский государственный экономический университет	6.59	I-AA	2	1
Академия управления при Президенте Республики Беларусь	12.99	III-AAA ⁻	2	2
Минский институт управления	-4.36	II-BBB ⁻	3	3
Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации	-4.89	II-BBB ⁻	3	4
Белорусский институт правоведения	-8.98	II-BB	4	5
Институт парламентаризма и предпринимательства	-6.63	III-BB	4	6
Международный институт трудовых и социальных отношений	-7.87	III-BB	4	7
Институт современных знаний	-8.10	III-BB	4	8
Женский институт «Энвила»	-9.99	III-BB ⁻	4	9
Частный институт управления и предпринимательства	-10.74	II-B ⁺	5	10
Институт предпринимательской деятельности	-11.11	III-B	5	11
Международный гуманитарно-экономический институт	-12.05	III-B	5	12

Практическое использование модели рейтинга с учетом индивидуальной функции полезности целесообразно лишь в случае ее программной реализации. Автором разработан инструментальный комплекс «Интерактивный рейтинг вуза», реализованный на языке программирования РНР с использованием реляци-

онной базы данных MySQL. При проектировании программного комплекса была построена модель бизнес-процесса выбора вуза для обучения по стандарту IDEF0 с точки зрения абитуриента. На рисунке 3 приведена диаграмма декомпозиции нулевого уровня, охватывающая основные процессы использования интерактивного комплекса.

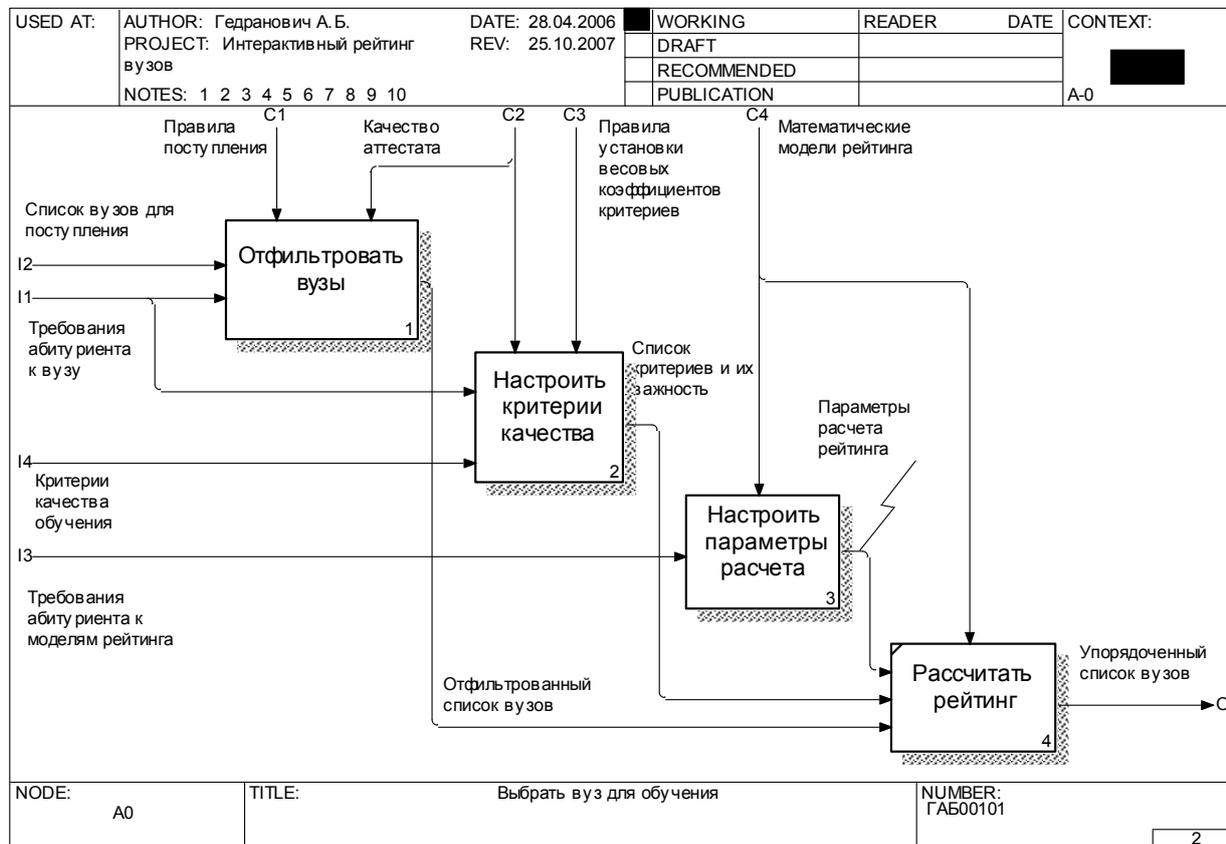


Рисунок 3 — Диаграмма декомпозиции A0 для бизнес-процесса «Выбрать вуз для обучения»

Инструментальный комплекс содержит несколько модулей (ввода данных, справки, настройки вычислений, установки активных фильтров, установки активных критериев и их значимости, генерации отчетов) и обладает интуитивно понятным интерфейсом. Он основан на методологических принципах, изложенных во второй главе диссертационной работы, и представляет собой профессиональный инструмент анализа рынка образовательных услуг вузов.

Действие рейтинга направлено на устранение асимметричности информации, однако степень данного влияния на рынок в целом оценить достаточно сложно. В первую очередь это связано с отсутствием данных о предпочтениях всех потребителей. Однако получение оценок информативности в некоторых частных случаях возможно. Для этого автором предложено использовать теорию полезности фон Неймана—Моргенштерна. Ключевым понятием данной теории является лотерея, определяемая как множество наборов товаров, каж-

дый из которых может быть выбран с некоторой вероятностью. Полезность лотереи фон Неймана—Моргенштерна выражается через полезность наборов товаров и вероятности их выбора.

В рамках данного исследования в качестве элементов множества предложено использовать набор образовательных услуг вуза, а полезность этого набора оценивать с помощью сводных критериев качества вида (2). Рассмотрены две лотереи по выбору вуза для обучения: первая (в условиях полной неопределенности) — потребителю неизвестны рейтинги вузов, и, следовательно, оценки полезности образовательных услуг, поэтому, выбирая вуз, он действует наугад; вторая (в условиях полной определенности) — потребитель знает рейтинги вузов, и, действуя рационально, выбирает вуз с вероятностью, пропорциональной его сводному критерию. Полезность лотереи фон Неймана—Моргенштерна в первом случае будет выглядеть как (6), во втором — примет вид (7):

$$U(L_a) = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N U(\aleph_i); \quad (6)$$

$$U(L_b) = \frac{\sum_{i=1}^N U^2(\aleph_i)}{\sum_{i=1}^N U(\aleph_i)}, \quad (7)$$

где L_a — лотерея по выбору вуза в условиях полной неопределенности;

L_b — лотерея по выбору вуза в условиях полной определенности;

$U(L_a)$ — полезность лотереи в условиях полной неопределенности;

$U(L_b)$ — полезность лотереи в условиях полной определенности;

N — количество вузов, среди которых осуществляется выбор;

\aleph_i — набор образовательных услуг i -го вуза;

$U(\aleph_i)$ — полезность \aleph_i , оцениваемая с помощью сводного критерия качества (2), пункты рейтинговой шкалы.

Для оценки максимально возможной информативности от раскрытия рыночной информации введен показатель относительного (8) и абсолютного прироста полезности лотереи при полном раскрытии информации (9):

$$u = \frac{U(L_b) - U(L_a)}{U(L_a)} \cdot 100 \% ; \quad (8)$$

$$\Delta U = U(L_b) - U(L_a), \quad (9)$$

где u — это относительный прирост полезности лотереи при полном раскрытии информации, %;

ΔU — абсолютный прирост полезности лотереи при полном раскрытии информации, пункты рейтинговой шкалы.

Соискателем оценена информативность рейтинга вузов Республики Беларусь различных профилей по состоянию на 2002/2003 учебный год. При расчетах предполагалось, что функция полезности потребителя, осуществляющего выбор, оценивается с помощью сводного критерия качества, рассчитанного для стандартного набора критериев. В таблице 2 приведены результаты расчета информативности для различных групп вузов.

Таблица 2 — Оценка информативности методики построения рейтинга вузов Республики Беларусь по состоянию на 2002/2003 учебный год

Группа вузов	ΔU , пункты рейтинговой шкалы	u , %
Классические и педагогические	2,35	16,74
Медицинские и физкультурные	0,41	2,54
Технические и технологические	2,85	22,85
Экономические, управления и права	7,96	121,18
Военные, экологические, МВД и МЧС	2,13	14,39
Министерства культуры	1,78	16,40
Государственные	2,23	15,93
Частные	1,70	47,77
Крупные	2,38	15,44
Средние по размеру	2,23	21,50
Малые	5,14	44,86
Все вузы	3,64	30,46

Анализ приведенных показателей показал, что раскрытие для потребителя информации о сравнительном качестве образовательных услуг вузов увеличивает полезность лотереи по выбору вуза более чем на 30 % и 3,64 пункта рейтинговой шкалы для всех вузов системы образования. Это означает, что устранение асимметричности рыночной информации с помощью рейтингов может практически исключить ошибку в выборе вуза внутри страты. Более того, для группы вузов экономики, управления и права устраняется ошибка в выборе страты учреждения образования ($\Delta U = 7,96$), что также справедливо и для малых вузов ($\Delta U = 5,14$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации.

1. Для построения рейтинга образовательных услуг вузов сформирован набор критериев качества, являющийся уникальным по составу и адекватно характеризующий качество начальной подготовки студентов, качество учебно-методической работы, качество научно-исследовательской работы, качество ма-

териально-технической и информационной базы, качество подготовки выпускников и динамику развития вуза. Все критерии, используемые при расчете рейтинга, сгруппированы в соответствующие микроиндексы, что позволяет достигнуть баланса между обновляемостью методики и сопоставимостью результатов за различные расчетные периоды за счет добавления новых критериев оценки и/или исключения критериев, ставших неактуальными. Микроиндексом «качество начальной подготовки студентов» оценивается способность вуза привлечь качественные ресурсы, микроиндексом «качество подготовки выпускников» — конкурентоспособность выпускаемых учреждением образования специалистов. Качество работы в вузе оценивается по двум основным направлениям (обучение и научные исследования) микроиндексами «качество учебно-методической работы» и «качество научно-исследовательской работы». Обеспеченность вуза ресурсами, необходимыми для обеспечения учебного процесса и проведения научных исследований, измеряется микроиндексом «качество материально-технической и информационной базы». Изменение состояния вуза во времени отслеживается с помощью микроиндекса «динамика развития вуза», что является первой попыткой использования опережающих индикаторов в практике рейтинговой оценки учреждений образования. Критерии, используемые в методике, рассчитываются на основе объективных данных об учреждениях образования и в большинстве своем являются нормированными на масштаб деятельности, для оценки которого используется приведенная численность студентов вуза [1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 17, 18, 25, 27].

2. Итоговый рейтинг существенно зависит от выбранной модели агрегирования критериев. В работе построена экономико-математическая модель сводных критериев качества образовательных услуг вузов, которая включает в себя функцию масштабирования по диапазону с выбором границ диапазона исходя из свойств генеральной совокупности критериев за отчетный период и функцию линейной свертки с равнозначными весовыми коэффициентами для всех критериев. Полученная модель отличается устойчивостью относительно исходных данных и простотой интерпретации результатов. При построении рейтинга образовательных услуг вузов необходимо учитывать не только качество предоставляемых услуг, но и масштаб деятельности учреждения образования. Для решения этой проблемы предложен алгоритм зональной стратификации вузов, который позволяет проводить сегментацию рынка образовательных услуг с позиций конкурентоспособности вузов и масштабности их деятельности, а также получать рейтинги на основе шкалы, что является признанной международной практикой [1, 2, 4, 5, 6, 12, 14, 23, 24, 25, 27].

3. Рейтинг должен быть ориентирован на конечного потребителя образовательных услуг. Для этого его необходимо составлять с учетом предпочтений последнего. В этих целях разработана экономико-математическая модель рей-

тинга образовательных услуг вузов с учетом индивидуальной функции полезности, предоставляющая потребителю возможность получения собственной функции полезности, что позволяет реализовать процесс обоснованного выбора образовательной услуги. Также предложена модель коллективного благосостояния потребителей образовательных услуг, которая позволяет количественно оценить оптимальное распределение абитуриентов по вузам и является основой для разработки экспертных систем для абитуриентов, работодателей и органов госконтроля. Обе модели реализованы в инструментальном комплексе «Интерактивный рейтинг вузов» [2, 10, 15, 16].

4. Для установления целесообразности использования рейтинга в системе государственного контроля за обеспечением качества образования в Республике Беларусь разработана методика оценки информативности рейтинга образовательных услуг, позволяющая давать количественные оценки устранению асимметричности информации в различных сегментах рынка. В основе данной методики лежит теория полезности фон Неймана—Моргенштерна, в рамках которой рассматриваются лотереи по выбору вуза абитуриентом в условиях отсутствия сравнительной информации об учреждениях образования и ее наличия в виде рейтинга вузов. Абсолютное и относительное увеличение полезности лотереи при раскрытии информации использованы в качестве показателя информативности. Проведенный эксперимент показал, что для малых вузов, а также для вузов профиля экономики, управления и права использование абитуриентами рейтингов дает возможность осуществить выбор учреждения образования с точностью до страты вуза [19, 20, 21, 22].

Рекомендации по практическому использованию результатов. Предложенные в диссертации методики и модели предназначены для применения в системе контроля за обеспечением качества образования в Республике Беларусь для ежегодного расчета публичных рейтингов вузов. Методика рейтинга, включающая в себя экономико-математическую модель сводных критериев качества и алгоритм зональной стратификации, может быть использована для построения рейтингов других хозяйствующих субъектов, например страховых компаний, банков, торговых центров и др.

Модели рейтинга с учетом индивидуальной функции полезности и коллективного благосостояния потребителей образовательных услуг вузов применимы для проектирования на их основе экспертных систем для абитуриентов, работодателей и органов госконтроля.

Предлагаемый инструментальный комплекс «Интерактивный рейтинг вузов» готов к внедрению в деятельность Главного информационно-аналитического центра Министерства образования или организаций, относящихся к системе государственного контроля за обеспечением качества образования в Республике Беларусь.

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику управления Санкт-Петербургского государственного университета и Минского института управления, что подтверждено справками о внедрении.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных рецензируемых журналах

1. Гедранович, А.Б. Рейтинг вузов: анализ зарубежных методик его определения / А.Б. Гедранович // Экономика. Управление. Право. — 2002. — № 4. — С. 19—23.
2. Гедранович, А.Б. Проблемы разработки и внедрения интерактивных рейтингов белорусских вузов / А.Б. Гедранович // Экономика. Управление. Право. — 2003. — № 3(7). — С. 33—37.
3. Гедранович, А.Б. К вопросу о составлении рейтингов вузов на основе публично доступной информации / А.Б. Гедранович // Инновационные образовательные технологии. — 2005. — № 1. — С. 87—95.
4. Гедранович, А.Б. Принципы построения устойчивой рейтинговой оценки / А.Б. Гедранович // Труды Минского института управления. — 2005. — № 1. — С. 108—116.
5. Гедранович, А.Б. Международные рейтинги университетов / М.М. Ковалев, А.Б. Гедранович // Высшэйшая школа. — 2007. — № 1. — С. 12—15.
6. Гедранович, А.Б. Анализ результатов Республиканского конкурса научных работ студентов вузов Республики Беларусь методом концентрации данных в среде функционирования / Г.А. Хацкевич, А.Б. Гедранович // Инновационные образовательные технологии. — 2007. — № 2. — С. 69—80.

Статьи в сборниках научных трудов

7. Гедранович, А.Б. Роль АОС в повышении качества работы студентов / В.В. Гедранович, А.Б. Гедранович // Труды Минского института управления: сб. науч. тр. / Минск. ин-т упр.; редкол.: Н.В. Суша [и др.]. — Минск, 2002. — Вып. 2. — С. 85—95.
8. Гедранович, А.Б. Модель интерактивного рейтинга высших учебных заведений Республики Беларусь / А.Б. Гедранович // Математическое моделирование макроэкономических процессов: сб. науч. тр. / НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь; редкол.: М.К. Кравцов, С.Ф. Миксюк. — Минск, 2005. — С. 202—209.

Материалы конференций

9. Гедранович, А.Б. Автоматизация процесса обучения / В.В. Гедранович, А.Б. Гедранович // Новые информационные технологии в образовании: тр.

Третьей междунар. конф., Минск, 12—13 нояб. 1998 г.: в 2 т. / Белорус. гос. экон. ун-т. — Минск, 1998. — Т. II. — С. 113—114.

10. Гедранович, А.Б. Автоматизированная система обучения (АОС «Открытая книга») / В.В. Гедранович, А.Б. Гедранович // Управление в социальных и экономических системах: материалы III Респ. науч.-практ. конф., Минск, 14—15 марта 2000 г.: в 2 т. / Негос. ин-т упр. — Минск, 2000. — Т. 1. — С. 50—51.

11. Гедранович, А.Б. Международные рынки образовательных услуг / А.Б. Гедранович // Управление в социальных и экономических системах: материалы VI Респ. науч.-практ. конф., Минск, 20—21 нояб. 2001 г.: в 3 т. / Минск. ин-т упр. — Минск, 2002. — Т. 1. — С. 61—62.

12. Гедранович, А.Б. Методы составления рейтинга вузов / А.Б. Гедранович // Новые информационные технологии: материалы V Междунар. науч. конф., Минск, 29—31 окт. 2002 г.: в 2 т. / Белорус. гос. экон. ун-т; редкол.: А.Н. Морозевич [и др.]. — Минск, 2002. — Т. 2. — С. 101—104.

13. Гедранович, А.Б. Рынок международных образовательных услуг / А.Б. Гедранович // Что на данный момент принесли Беларуси процессы глобализации и какие дискуссии ведутся вокруг них?: материалы междунар. конф., Минск, 21 мая 2004 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: В.Л. Ключня [и др.]. — Минск, 2004. — С. 83—100.

14. Гедранович, А.Б. Составление рейтинга вузов по генеральной и выборочной совокупностям / А.Б. Гедранович // Управление в социальных и экономических системах: материалы XI междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23 мая 2004 г. / Минск. ин-т упр.; редкол.: Н.В. Суша [и др.]. — Минск, 2004. — С. 262—263.

15. Гедранович, А.Б. Модель интерактивного рейтинга и ее применение для госрегулирования деятельности высших учебных заведений Республики Беларусь / А.Б. Гедранович // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития: материалы V междунар. науч. конф., Минск, 21—22 окт. 2004 г.: в 5 т. / НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь; редкол.: С.С. Полоник [и др.]. — Минск, 2004. — Т. 5. — С. 94—97.

16. Гедранович, А.Б. Модель интерактивных рейтингов высших учебных заведений Республики Беларусь / А.Б. Гедранович // Управление в социальных и экономических системах: материалы XII междунар. науч.-практ. конф., Минск, 5 дек. 2004 г. / Минск. ин-т упр.; редкол.: Н.В. Суша [и др.]. — Минск, 2004. — С. 60—62.

17. Гедранович, А.Б. Рейтинг университета как составная часть маркетинговой политики / А.Б. Гедранович // Теория и практика менеджмента и маркетинга: материалы VI междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30—31 мая 2005 г. /

Белорус. гос. экон. ун-т; под общ. ред. И.Л. Акулича. — Минск, 2005. — С. 64—65.

18. Гедранович, А.Б. Методики оценки качества образовательных услуг / А.Б. Гедранович // Управление в социальных и экономических системах: материалы XIII междунар. науч.-практ. конф., Минск, 12 июня 2005 г. / Минск. ин-т упр.; редкол.: Н.В. Суша [и др.]. — Минск, 2005. — С. 53—55.

19. Гедранович, А.Б. Устранение асимметричности информации на рынке образовательных услуг / А.Б. Гедранович // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития: материалы VI междунар. науч. конф., Минск, 20—21 окт. 2005 г.: в 4 т. / НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь; редкол.: С.С. Полоник [и др.]. — Минск, 2005. — Т. 4. — С. 240—242.

20. Гедранович, А.Б. Особенности конкуренции на рынке образовательных услуг вузов / А.Б. Гедранович // Социально-экономическая политика белорусского государства в условиях открытой экономики: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 26 окт. 2005 г. / Беларус. гос. экон. ун-т; редкол.: В.Н. Шимов [и др.]. — Минск, 2006. — С. 318—320.

21. Гедранович, А.Б. Место рейтинга образовательных услуг вузов в системе государственного контроля за обеспечением качества образования в Республике Беларусь / А.Б. Гедранович // Высшая школа: проблемы и перспективы: материалы 7 междунар. науч.-метод. конф., Минск, 1—2 нояб. 2005 г. / Респ. ин-т высш. шк. — Минск, 2005. — С. 31—32.

22. Гедранович, А.Б. Оценка эффективности рейтинга образовательных услуг вузов с позиций устранения информационной асимметричности / А.Б. Гедранович // Управление в социальных и экономических системах: материалы XIV междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11 дек. 2005 г. / Минск. ин-т упр.; редкол.: Н.В. Суша [и др.]. — Минск, 2005. — С. 34—35.

23. Гедранович, А.Б. Применение алгоритма зональной стратификации при построении аналитических рейтингов на основе шкалы / А.Б. Гедранович // Управление в социальных и экономических системах: материалы XV междунар. науч.-практ. конф., Минск, 6 июня 2006 г. / Минск. ин-т упр.; редкол.: Н.В. Суша [и др.]. — Минск, 2006. — С. 103.

24. Гедранович, А.Б. К вопросу о стратификации белорусских вузов / А.Б. Гедранович // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития: материалы VII междунар. науч. конф., Минск, 19—20 окт. 2006 г.: в 4 т. / НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь; редкол.: С.С. Полоник [и др.]. — Минск, 2006. — Т. 4. — С. 208—210.

25. Гедранович, А.Б. Анализ результатов Республиканского конкурса научных работ студентов вузов Республики Беларусь / А.Б. Гедранович //

Управление в социальных и экономических системах: материалы XVI междунар. науч.-практ. конф., Минск, 16—17 июня 2007 г. / Минск. ин-т упр.; редкол.: Н.В. Суша [и др.]. — Минск, 2007. — С. 359—362.

Тезисы докладов конференций

26. Гедранович, А.Б. Оценка качества образовательных услуг вузов с помощью методик рейтинга / А.Б. Гедранович // Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества: тез. докл. VIII междунар. конф., Москва, 22—26 авг. 2006 г. / Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики; редкол.: В.С. Мхитарян [и др.]. — Москва, 2006. — С. 40—42.

Иные публикации

27. Гедранович, А.Б. Эконометрика: учеб.-метод. комплекс для студ. экон. спец. / Г.А. Хацкевич, А.Б. Гедранович. — Минск: Изд-во МИУ, 2005. — 252 с.

РЭЗІЮМЭ

Гедрановіч Аляксандр Браніслававіч

Рэйтынг адукацыйных паслуг вну як спосаб выкаранення асіметрычнасці рыначнай інфармацыі і павышэння канкурэнтаздольнасці

Ключавыя словы: адукацыйныя паслугі вну, рынак адукацыйных паслуг, асіметрычнасць рыначнай інфармацыі, ацэнка канкурэнтаздольнасці, рэйтынг вну.

Мэта работы: распрацоўка метадыкі пабудовы рэйтынга адукацыйных паслуг вну, якая дазваляе выкараняць асіметрычнасць рыначнай інфармацыі і ацэньваць канкурэнтаздольнасць адукацыйных устаноў.

Метады даследавання: эканамічны аналіз і сінтэз, экспертныя метады, эканоміка-матэматычнае мадэліраванне, метады правядзення эксперыменту.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: распрацавана класіфікацыя метадык пабудовы рэйтынга адукацыйных паслуг вну, у аснову якой упершыню закладзены прынцып выкаранення асіметрычнасці рыначнай інфармацыі; сістэматызаваны крытэрыі якасці адукацыйных паслуг вну; прапанавана эканоміка-матэматычная мадэль зводных крытэрыяў якасці адукацыйных паслуг вну, а таксама арыгінальны, раней не ўжываны ў практыцы аналіза рынку адукацыйных паслуг алгарытм занальнай стратыфікацыі вну; распрацаваны мадэль рэйтынга адукацыйных паслуг вну з улікам індывідуальнай функцыі карыснасці і мадэль калектыўнага дабрабыту спажываўцаў адукацыйных паслуг; упершыню разлічаны рэйтынгі адукацыйных паслуг вну Рэспублікі Беларусь; дадзена ацэнка інфарматыўнасці рэйтынга адукацыйных паслуг вну з пазіцыі выкаранення асіметрычнасці рыначнай інфармацыі.

Ступень выкарыстання: вынікі даследавання выкарыстоўваюцца ў прыватнай установе адукацыі «Мінскі інстытут кіравання» і Ленінградскім дзяржаўным універсітэце імя А.С. Пушкіна.

Галіна выкарыстання: сістэма дзяржаўнага кантролю за забеспячэннем якасці адукацыі, дзейнасць па правядзенню аналіза рынку адукацыі.

РЕЗЮМЕ

Гедранович Александр Брониславович

Рейтинг образовательных услуг вузов как способ устранения асимметричности рыночной информации и повышения конкурентоспособности

Ключевые слова: образовательные услуги вузов, рынок образовательных услуг, асимметричность рыночной информации, оценка конкурентоспособности, рейтинг вузов.

Цель работы: разработка методики построения рейтинга образовательных услуг вузов, позволяющего устранять асимметричность рыночной информации и оценивать конкурентоспособность учреждений образования.

Методы исследования: экономический анализ и синтез, экспертные методы, экономико-математическое моделирование, методы проведения эксперимента.

Полученные результаты и их новизна: разработана классификация методик построения рейтинга образовательных услуг вузов, в основу которой впервые положен принцип устранения асимметричности рыночной информации; систематизированы критерии качества образовательных услуг вузов; предложена экономико-математическая модель сводных критериев качества образовательных услуг вузов, а также оригинальный, ранее не применявшийся в практике анализа рынка образовательных услуг алгоритм зональной стратификации вузов; разработаны модель рейтинга образовательных услуг вуза с учетом индивидуальной функции полезности и модель коллективного благосостояния потребителей образовательных услуг; впервые рассчитаны рейтинги образовательных услуг вузов Республики Беларусь; дана оценка информативности рейтинга образовательных услуг вузов с позиций устранения асимметричности рыночной информации.

Степень использования: результаты исследования используются в частном учреждении образования «Минский институт управления» и Ленинградском государственном университете им. А.С. Пушкина.

Область применения: система государственного контроля за обеспечением качества образования, деятельность по осуществлению анализа рынка образования.

SUMMARY

Gedranovich Alexander Bronislavovich

Rating of higher education institutions' services as a method of elimination of asymmetric market information and raising of competitive capacity

Keywords: higher education institutions' services, market of educational services, competitive capacity estimation, rating of institutions of higher education.

The objective of research: to develop a methodology for rating of institutions of higher education, that assigned for elimination of asymmetric market information and competitive capacity of institutions of higher education estimation.

Methods of research: economic analysis and synthesis, economic-mathematical modeling, methods of experimentation.

Research findings and their novelty: the classification of rating methodologies for institutions of higher education, which take into account an elimination of asymmetric market information, is developed; the systematization of criteria of educational quality is proposed; the economic-mathematical model of aggregate criteria of educational quality and original algorithm of zonal stratification of institutions of higher education, which was never applied earlier, are proposed; the model of individual ratings of institutions of higher education and the model of public welfare of education consumers are proposed; for the first time in the Republic of Belarus the rating of higher education institutions' services was obtained; the comprehension estimation of rating of institutions of higher education, which considers asymmetrical market information elimination, was developed.

Degree of usage: the research results are used in the private educational institution "Minsk Institute of Management" and Leningrad State University named after A.S. Pushkin.

The field of application: system of governmental control for securing quality of education, activity for educational market analysis.

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

Подписано в печать 06.03.2008. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Офсетная печать. Усл. печ. л. 1,6. Уч.-изд. л. 1,4. 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.