

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ВЫБОРА ИНДИВИДУУМОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Захарова А.А.¹, Лазарева А.Н.¹, Зорина О.Ю.¹, Останин В.В.¹

¹ *Юргинский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Юрга, Россия (652055, Юрга, ул. Ленинградская, 26), e-mail: aaz@tpu.ru*

В работе предлагается решение актуальной задачи по созданию информационной среды и методов поддержки принятия решений о выборе образовательных программ, обеспечивающей инструментами принятия решений заинтересованных в этом выборе субъектов: индивидуума и учебных заведений. Предложена оригинальная схема процесса поддержки принятия решений о выборе образовательной программы. Разработано математическое обеспечение для оценки, ранжирования и подбора образовательных программ на рынке образовательных услуг, исходя из требуемых индивидууму компетенций, целевых ориентиров получения профессии и построения карьеры индивидуума. Применяется интегральная модель оценки образовательной программы на основе нечетких множеств. В результате разработана информационная система поддержки выбора индивидуумом образовательных программ, реализующая функции: учет учебных заведений; учет компетенций; учет образовательных программ; оценка образовательных программ; подбор образовательной программы для абитуриента.

Ключевые слова: информационная система, образовательная программа, учебное заведение, индивидуум, абитуриент, экспертная оценка, нечеткая модель.

INFORMATION SYSTEM OF SUPPORT OF THE CHOICE OF EDUCATIONAL PROGRAMS BY THE INDIVIDUAL

Zakharova A.A.¹, Lazareva A.N.¹, Zorina O.Y.¹, Ostanin V.V.¹

¹ *Yurga Institute of Technology of Tomsk Polytechnic University, Yurga, Russia (652055, Yurga, street Leningradskaya, 26), e-mail: aaz@tpu.ru*

We have proposed the solution of an actual task on creation of the information environment and methods of support of decision-making on a choice of the educational programs, which is providing by instruments of decision-making of the subjects interested in this choice: individual and educational institutions. The original scheme of process of support of decision-making on a choice of an educational program is offered. The software is developed for an assessment, ranging and selection of educational programs in the market of educational services, proceeding from competences demanded to an individual, target reference points of receiving a profession and creation of career of an individual. The integrated model of an assessment of an educational program on the basis of fuzzy sets is applied. As a result the information system of support of the choice of educational programs by the individual is developed. The information system is realizing such functions as: accounting of educational institutions; accounting of competences; accounting of educational programs; assessment of educational programs; selection of an educational program for the entrant.

Keywords: information system, educational program, educational institution, individual, entrant, expert assessment, fuzzy model.

Введение

Выбор образовательной траектории человеком – это одна из самых главных проблем всей его жизни. Современный рынок образовательных услуг предоставляет индивидууму широкий спектр образовательных траекторий. В выборе образовательной траектории заинтересован не только сам человек, но и его окружение (семья, социальные группы и пр.), работодатели, учебные заведения и, в конечном счете, муниципалитет, регион, государство [7]. Качество и адекватность решения индивидуума определяется качеством информационной поддержки этого выбора и требует разработки соответствующих методов поддержки принятия решений.

Цель работы: разработка информационной среды и методов поддержки принятия решений о выборе образовательной траектории, обеспечивающей инструментами принятия решений заинтересованных в этом выборе субъектов – индивидуума, учебных заведений, работодателей.

Основные задачи:

1. Разработка схемы процесса принятия решения о выборе индивидуальной образовательной индивидуума.

2. Разработка математического обеспечения для поддержки выбора образовательной траектории и образовательных программ для оценки, ранжирования и подбора образовательных программ на рынке образовательных услуг, исходя из требуемых индивидууму и работодателю компетенций, целевых ориентиров получения профессии и построения карьеры индивидуума.

В настоящее время проводится широкий спектр исследований в сфере управления образовательной деятельностью. Наиболее близкие исследования к тематике работы связаны с разработкой следующих вопросов: проектирование образовательных программ учебных заведений, формирование индивидуальных учебных планов обучающихся [9], оценка востребованности специальностей и направлений на рынке труда, на рынке образовательных услуг [1], оценка качества предоставляемых услуг учебного заведения [4, 10], развитие системы дополнительного образования, подготовка и переподготовка кадров [2, 3], организация взаимодействия учебных заведений и работодателей.

Однако до сих пор отсутствует методология информационной поддержки процесса выбора образовательной программы абитуриентом, обеспечивающей инструментами принятия решений всех заинтересованных субъектов: органы управления государства (регионов, муниципалитетов), учебные заведения, работодатели, частные лица и др.

Следует отметить, что задаче выбора траектории обучения свойственна слабая структурированность, решать её приходится в условиях неопределенности среды принятия решений, неполноты и неточности информации для анализа. Именно поэтому сложно подобрать четкую адекватную математическую модель, описывающую всё многообразие факторов принятия решения. В связи с этим обосновано применение нечетких методов принятия решений, позволяющих формализовывать качественную информацию и зависимости, обрабатывать экспертные оценки. Одним из субъектов, заинтересованных в процессе выбора индивидуумом образовательной траектории является муниципалитет (регион), так как должны формировать стратегию подготовки профессиональных кадров для развития экономики. Возможности применения нечетких моделей в сфере муниципального и регионального стратегического управления показаны в [6, 8].

Для поддержки выбора индивидуумом (абитуриентом) образовательных программ на рынке труда была разработана схема процесса поддержки принятия решений, представленная на рис.1. Отдельные этапы этой схемы, по сути, представляют собой основные функции разработанной информационной системы.

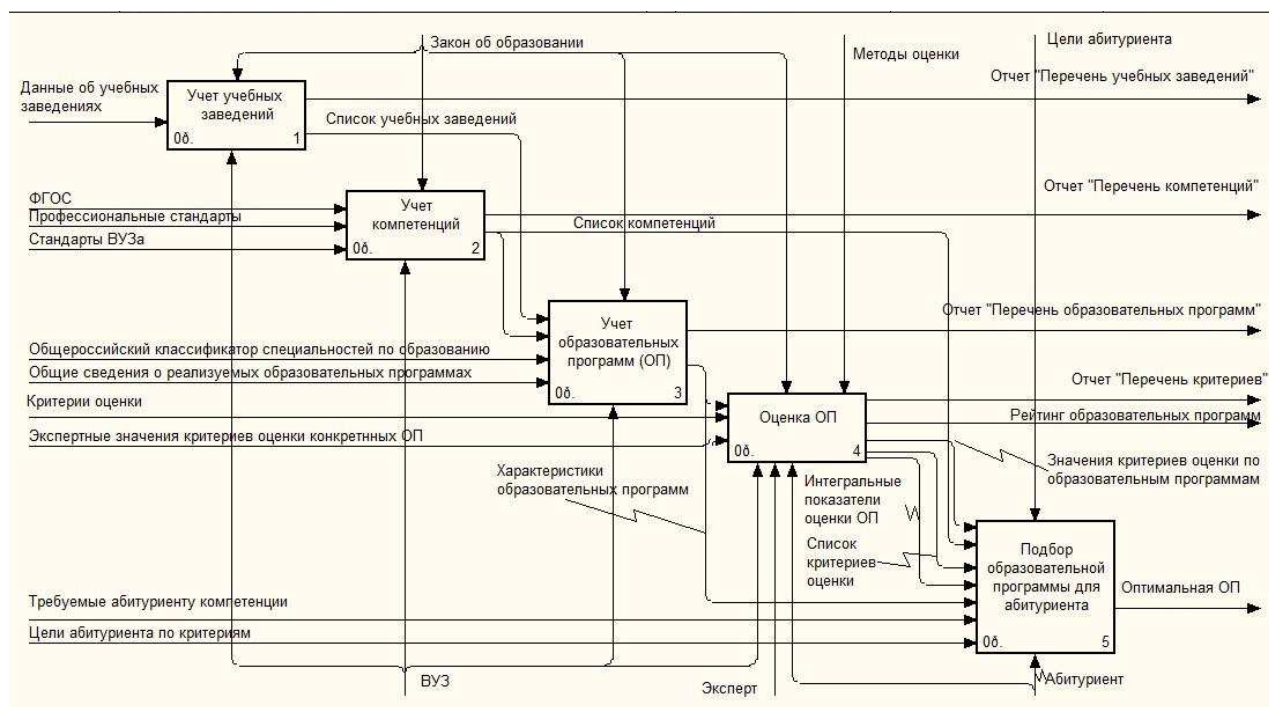


Рисунок 1. Схема поддержки принятия решений о выборе образовательной программы индивидуумом

Особенности предложенной схемы:

1. Ведется учет компетенций, предлагаемых на рынке образовательных услуг, в разрезе требований федеральных образовательных стандартов (ФГОС), профессиональных стандартов, стандартов учебных заведений, а также отдельных знаний, умений и навыков. Это позволяет учесть различные уровни формирования компетенций и требования разных субъектов рынка образовательных услуг.

2. Учет образовательных программ ведется в соответствии с классификаторами специальностей (направлений) разных лет, что облегчает поиск соответствий между специальностями по разным версиям кодировки и названий. Каждая конкретная образовательная программа учебного заведения содержит описание реализуемых в ней компетенций, информацию о сроках, формах и условиях её реализации.

3. Для оценки условий, качества, результатов и других характеристик конкретных образовательных программ привлекаются эксперты, обработка мнений которых позволяет сформировать рейтинг образовательных программ, исходя из выбранных критериев оценки.

4. Подбор образовательных программ для индивидуума осуществляется на основании целей абитуриента, его требований к необходимым компетенциям и рейтинга образовательных программ.

Таким образом, на информационную систему поддержки выбора индивидуумом образовательных программ возлагаются следующие функции: учет учебных заведений; учет компетенций; учет образовательных программ; оценка образовательных программ; подбор образовательной программы для абитуриента.

Рассмотрим более подробно технологию реализации функции «Оценка образовательных программ» (декомпозиция процесса представлена на рис. 2). Математическое обеспечение функции оценки реализовано в виде интегральной многокритериальной нечеткомножественной модели, аналогичной представленной в [5].

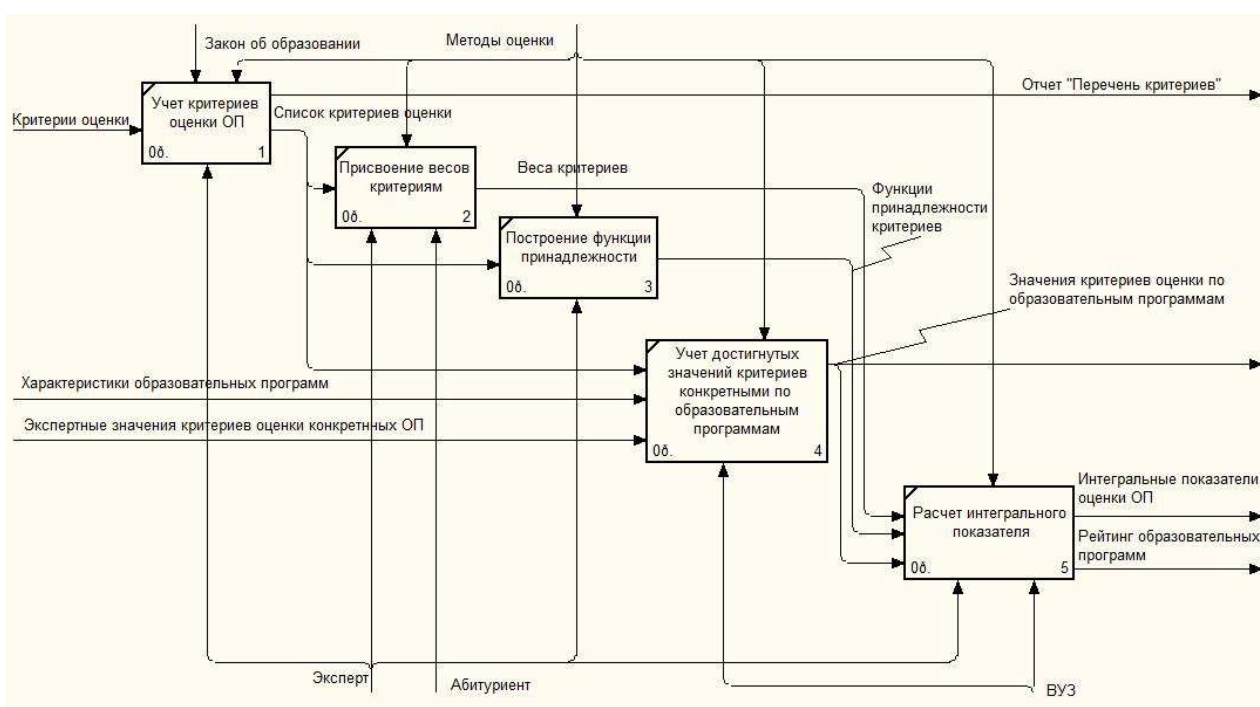


Рисунок 2. Функция «Оценка образовательных программ».

Критериями оценки являются показатели эффективности образовательной программы, её экономическая целесообразность. Например:

«знания» – это объем профессиональных и специальных знаний, приобретаемых в ходе реализации данной траектории обучения,

«опыт» – это объем практических навыков, приобретаемых в ходе реализации данной траектории обучения,

«наименьшие текущие затраты» – это расход денежных и материальных ресурсов на реализацию данной траектории обучения,

«окупаемость затрат» – это срок, за время которого доход от полученных знаний и опыта становится равным величине затрат на их приобретение,

«доходы в будущем» – предполагаемая величина доходов после реализации данной траектории обучения.

Каждый целевой показатель образовательной программы (критерий интегральной оценки) рассматривается как нечеткая переменная $(\alpha_i, X, C(\alpha_i))$, где α_i – наименование нечеткой переменной, $X = \{x\}$ – область ее определения (базовое множество), $C(\alpha_i) = \{\mu_{C\alpha_i}(x) / x\}, (x \in X)$ – нечеткое подмножество множества X , описывающее ограничения на возможные значения переменной α_i .

Экспертным путем строятся функции принадлежности критериев. По сути функции принадлежности критериев будут отражать степень соответствия фактического значения критерия запланированному. В случае если критерии имеют различную важность, каждому из них приписывается число $w_i \geq 0$ (чем важнее критерий, тем больше w_i).

Оценка критерия на определенный момент времени задается как степень принадлежности $\mu_{C\alpha_i}(x)$ фактического значения критерия нечеткому множеству $C(\alpha_i)$. Свертка критериев осуществляется на основе операции пересечения нечетких множеств.

Если имеется n критериев $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$, то интегральная оценка IS определяется по формуле:

$$IS = C^{w_1}(\alpha_1) \cap C^{w_2}(\alpha_2) \cap \dots \cap C^{w_n}(\alpha_n).$$

Чем больше значение функции принадлежности μ_{IS} , тем выше значение интегрального показателя, тем ближе образовательная программа к оптимальной. На основании полученных значений интегральных оценок можно составить рейтинг образовательных программ согласно мнению экспертов.

Рассмотрим более подробно технологию реализации функции «Подбор образовательной программы для абитуриента» (декомпозиция процесса представлена на рис. 3). Сначала на основе выбранных абитуриентом компетенций подбирается подходящее направление, затем, исходя из требуемых абитуриенту значений критериев, – образовательная программа, а из возможного перечня образовательных программ, соответствующих требованиям абитуриента по направлению и критериям, выбирается оптимальная образовательная программа по наибольшему значению интегрального показателя оценки образовательных программ (т.е. по рейтингу).

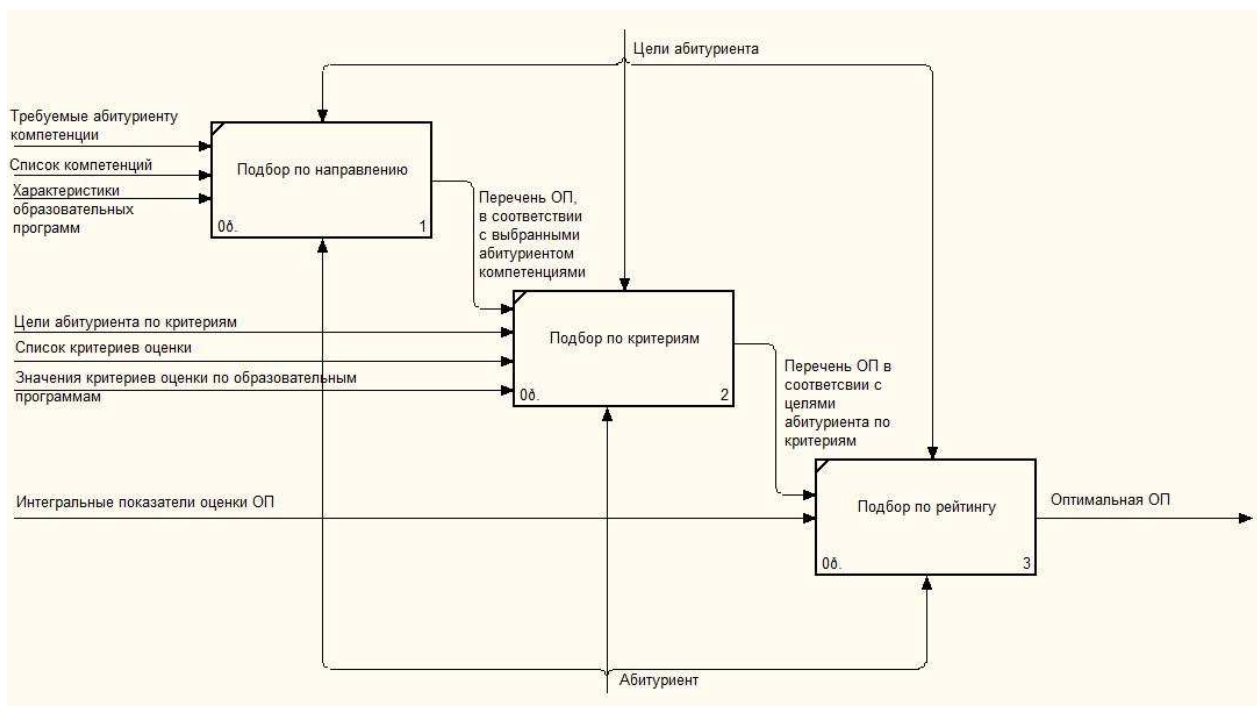


Рисунок 3. Функция «Подбор образовательной программы для абитуриента»

Информационная система поддержки выбора образовательных программ индивидуумом реализована в среде 1С: Предприятие 8.3. Предусмотрено разграничение прав пользователей (абитуриент, учебное заведение, эксперт) и настройка пользовательского интерфейса. Примеры окон по главным функциям системы представлены на рисунках 4 и 5.

Отчет «Рейтинг образовательных программ» предоставляет ранжированный по интегральным оценкам образовательных программ (рис. 4). Документ «Оптимальная образовательная программа индивидуума» предназначен для хранения данных об оптимальной образовательной программе. На основе выбранных индивидуумом компетенций из справочника «Компетенции» подбирается подходящее направление, а исходя из требуемых критериев из справочника «Критерии» – перечень образовательных программ. Оптимальная образовательная программа выбирается исходя из значений интегральных показателей (рейтинга образовательных программ).

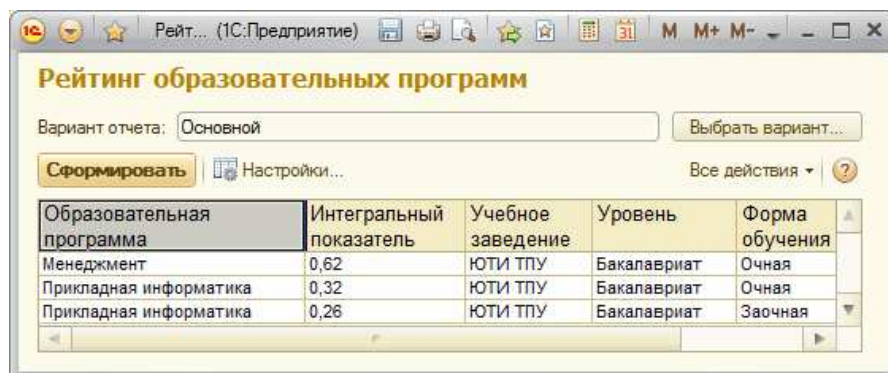


Рисунок 4. Отчёт «Рейтинг образовательных программ»

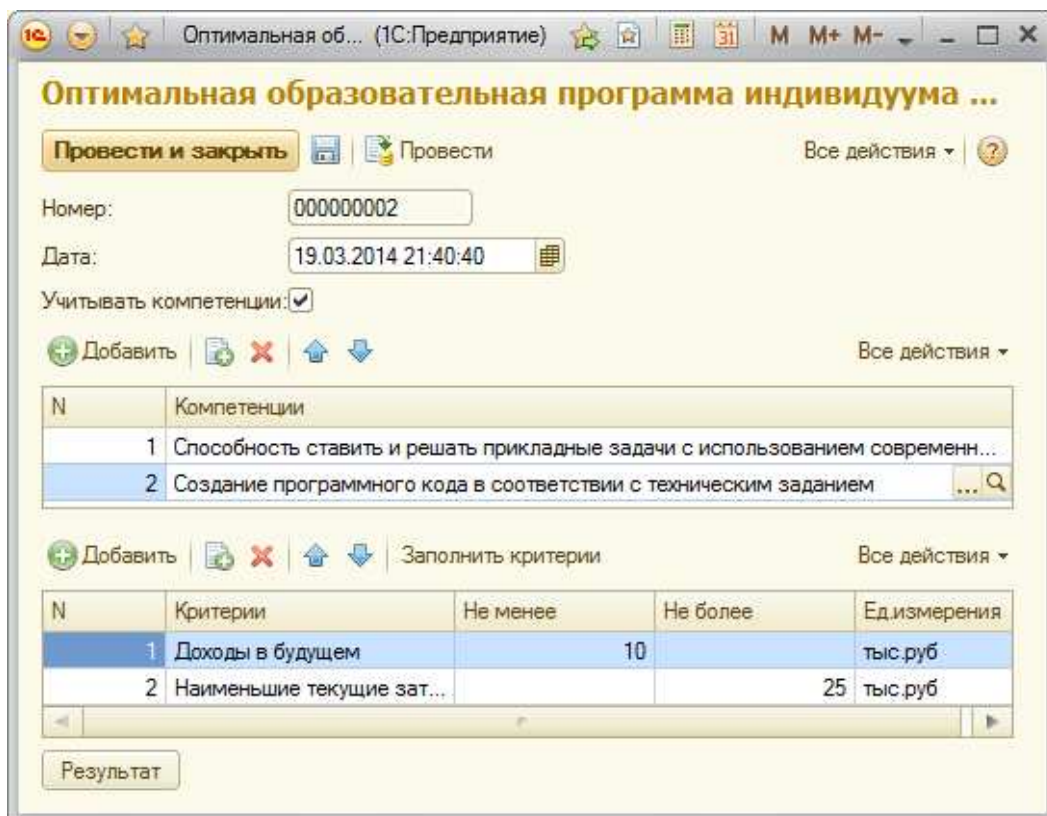


Рисунок 5. Документ «Оптимальная образовательная программа»

Разработанная информационная система обеспечивает информационное взаимодействие двух основных субъектов рынка образовательных услуг: индивидуумов (абитуриентов) и учебных заведений. В системе реализованы предложенные авторами схемы поддержки принятия решений и математические методы поддержки выбора образовательных программ на основе экспертных методов. Апробация системы на тестовых данных показала, что предложенное математическое и программное обеспечение позволяет решать поставленные задачи исследования.

Список литературы

1. Амбросевич М.А., Айзенштадт А.М., Невзоров А.Л. Многокритериальный подход к оценке управления качеством образовательного процесса: опыт применения // Высшее образование сегодня. – 2007. - № 2. – С. 62-64.
2. Васильев З.И. История образования и педагогической мысли за рубежом и в России: учеб. пособие. – М.: Академия, 2009. – 432 с.
3. Вершинин С.И. Модернизация профессионального образования: проблемы и перспективы. М.: НИИРО, 2004. – 51 с.
4. Вроейнстийн А. И. Оценка качества высшего образования. Рекомендации по внешней оценке качества в вузах. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 180 с.
5. Захарова А.А. Интегральная оценка инновационного развития региона на основе нечетких множеств [Электронный ресурс]. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. - № 3. – Режим доступа: URL: <http://www.science-education.ru/109-9222> (дата обращения: 16.06.14).
6. Захарова А.А. Комплекс нечетких моделей принятия решений о стратегии инновационного развития региона // Менеджмент в России и за рубежом. – 2011. - № 4.– С. 48-52
7. Захарова А.А., Зорина О.Ю., Лазарева А.Н. Иерархическая модель выбора индивидуальной образовательной траектории // В мире научных открытий. – 2011. - № 3 (15). – С. 266-271.
8. Захарова А.А., Сухарева Е.Ю., Таскаева О.А. Новые модели принятия решений о социально-экономическом развитии города // Менеджмент в России и за рубежом. – 2006. – № 1. – С. 38-42
9. Крылова Н. Б., Александрова Н.Б. Как обеспечить индивидуальное образование // Народное образование. – 2002. - № 9. – С. 73-82.
10. Ломиногина Е.В., Баркалов С.А., Белоусов В.Е. Модель формирования интегрированной информационной системы управления университетом// ВЕСТНИК ВГТУ. – 2006. – Том 2. - №7. – С. 35-42.

Рецензенты:

Мицель А.А., д.т.н., профессор, профессор кафедры АСУ Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, г. Томск.

Сапожков С.Б., д.т.н., заведующий кафедры ЕНО Юргинского технологического института (филиала) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск.