

У статті розглянуто існуючі принципи та підходи щодо оцінювання якості різноманітних об'єктів, а також особливості оцінки якості освіти, поставлено задачу синтезу моделі оцінювання якості в освітніх системах, обґрунтовано вибір моделі мережевого комплексного оцінювання

Ключові слова: оцінка якості, модель, інформаційна технологія

В статье рассмотрены существующие принципы и подходы к оценке качества различных объектов, а также особенности оценки качества образования, поставлена задача синтеза модели оценки качества в образовательных системах, обоснован выбор модели сетевого комплексного оценивания

Ключевые слова: оценка качества, модель, информационная технология

In the article the existing principles and approaches the quality assessment of various objects and features of education quality are considered, the task of synthesis of quality assessment model for educational systems is set, the choice of network model of complex evaluation is substantiated

Keywords: quality assessment, model, information technology

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

О. Ю. Чередниченко

Кандидат технических наук, доцент*

Контактный тел.: (057) 707-64-74

E-mail: marxx75@mail.ru

И. В. Лютенко

Старший преподаватель*

Контактный тел.: (057) 707-64-74

E-mail: liv@kpi.kharkov.ua

*Кафедра автоматизированных систем управления

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт»

ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, Украина, 61002

1. Введение

На современном этапе развития информационно-компьютерных технологий особую актуальность приобретают исследования различных аспектов автоматизации интеллектуальной деятельности. При этом особое место в этих исследованиях занимают вопросы формализации процессов принятия решений. В рамках работы рассматриваются задачи принятия решений в системах управления качеством высшего образования.

В самом общем случае в процессе принятия решений, независимо от предметной области, можно выделить такие этапы: формулировка цели; формирование множества возможных решений; оценивание; выбор лучшего решения [1]. Вопросам управления и оценивания качества образования посвящено огромное количество публикаций. Среди них можно выделить работы, посвященные особенностям качества образования [2-4]. В некоторых работах предлагаются различные подходы к управлению качеством образования, рассматривая его как услугу [5], продукцию [6] или процесс [7]. С другой стороны, рассматриваются общие вопросы управления качеством [8, 9], а также приложение общих концепций к образованию [6, 10, 11].

Анализ показывает, что, не смотря на значительное число публикаций в данной предметной области, задача комплексного оценивания качества в системе высшего образования остается актуальной для исследований. Это обусловлено, в первую очередь, сложностью определения объекта оценивания и метода оцени-

вания [8, 9]. Качество образования является сложным многоаспектным неоднородным объектом, оценка которого должна учитывать многомерность, разнородность размерности, интервалов возможных значений, шкал измерений его различных характеристик [3, 4, 9, 12]. Все это делает проблему оценивания одной из центральных задач синтеза информационных технологий управления качеством высшего образования.

Целью данной работы является синтез математической модели комплексного оценивания для реализации информационных технологий принятия решений в системах управления качеством образования.

2. Подходы к оценке качества образования

Актуальность вопросов, связанных с оцениванием качества в высшей школе, не вызывает сомнений, однако разные авторы по-разному трактуют понятие качества образования. Наиболее распространенным является представление о качестве образования как о результативности обучения, т.е. качество трактуется как совокупность умений, знаний и навыков, которые получены в процессе обучения [2]. Это, соответственно, приводит к разработке методов оценки уровня знаний. В этом направлении существует большое количество работ, при этом все результаты в данном направлении можно разделить на две подкатегории: методы экспертного оценивания и тестирования знаний.

Экспертные методы развиваются независимо от предметной области в рамках теории принятия ре-

шений [1, 8, 13]. Основным недостатком этих методов является субъективизм экспертов. С другой стороны, теория тестирования развивает математический аппарат статистического анализа для обоснования результатов оценивания знаний [14].

Многие авторы делают попытку применить общие принципы и подходы менеджмента качества к образованию. При этом основной проблемой является четкое представление границ объекта оценивания. Традиционно, в качестве объекта оценивания качества высшего образования выделяют: выпускников, процесс предоставления образовательных услуг и ВУЗ в целом [2]. Методы управления качеством, которые успешно развивались в экономических науках, основываются, как правило, на эвристических подходах, интуиции и опыте успешных менеджеров, ориентированы на лидерство, человеческий фактор и трудно формализуемы. Зафиксированная в серии международных стандартов ISO 9001:2000 методология ориентирована на стратегические цели и стандартизирует методы управления в организации, но при этом не отвечает на вопрос как решать задачу оценивания.

Необходимость адаптации к требованиям современного общества приводит к необходимости поиска обоснованных оценок качества образования. На практике можно выделить два подхода к оценке качества образования: внешний и внутренний. Внешняя оценка реализуется через процедуры лицензирования и аккредитации, формирование рейтингов ВУЗов, независимое тестирование и т.п. Внутренний подход к оцениванию реализуется системой управления самого ВУЗа и основывается, как правило, на результатах анкетирования, опросов и других методов самооценки.

Современные исследователи выделяют два принципа построения подсистем мониторинга и оценивания в системах управления предприятиями и организациями [15]. Традиционный подход, называемый «Implementation-based», ориентируется на действия в процессе функционирования системы. Второй подход (Results-based) фокусируется на результатах, оценивая их с точки зрения поставленных целей. Учитывая существующие тенденции и подходы к решению задач мониторинга и оценивания, можно предложить следующую эталонную модель (рис. 1).

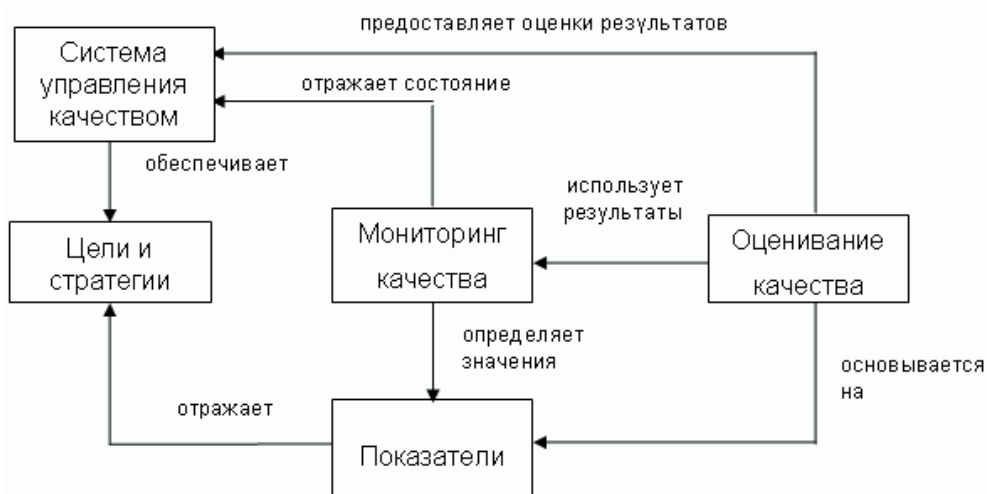


Рис. 1. Эталонная модель мониторинга и оценивания качества

Система управления качеством обеспечивает выполнение целей и стратегий организации путем формирования управляющих воздействий и программ развития. Для выбора управляющих воздействий на этапе планирования, а также для контроля результатов управления используется подсистема оценивания. Оценивание качества должно базироваться на системе показателей, которые всесторонне характеризуют объект оценивания, отражают степень достижения целей и позволяют дать характеристику результатов. Для оценки текущего состояния системы управления необходимо организовать процесс мониторинга. Мониторинг качества образования должен обеспечивать непрерывный процесс сбора данных о качестве образования на основе определенных показателей, что предоставит администрации ВУЗа и всем заинтересованным сторонам оценку достижения целей образовательной системы [15].

3. Задача комплексного оценивания

Выделяются два направления исследований в процессе создания системы оценивания качества высшего образования. Во-первых, необходимо сформировать множество показателей, отражающих состояние образовательной системы, характеризующих ее качество и выражающих степень достижения целей управления. В данном направлении большинство результатов получены эмпирическим путем, носят несистемный характер и основаны на эвристических процедурах.

Наиболее перспективными представляются: подход на основе теории квалиметрии [8], в котором обосновываются правила построения системы показателей, а также основные положения теории Раша [14], в которой рассматриваются вероятностные модели оценки латентных переменных для обоснования выбора наблюдаемых индикаторов.

Полученное множество показателей можно рассматривать как многофакторную модель оценивания. При этом возникает проблема формирования количественной метрики для решения задачи многофакторного оценивания. Рассматривая вопросы оценки качества, следует уточнить, что существует две общеприня-

тые трактовки понятия «качество» [12]. Первая из них определяет качество как совокупность характеристик, которые определяют потребительскую ценность оцениваемого объекта. Второй подход рассматривает качество как способность удовлетворить заданный набор требований.

Обобщая данные различных источников, будем полагать, что объекты оценивания качества высшего образования описываются множеством по-

казателей $P = \{p_i, i \in I\}$. Значения данных показателей определяются путем измерения на основе метрологических либо экспертных методов. При этом, очевидно, что структура этих показателей неоднородна, они имеют различную размерность и, возможно, большой разброс абсолютных значений. Задача синтеза унифицированной модели оценивания заключается в определении структуры функционала комплексного оценивания $F(\cdot)$, который определяет множества значений показателей $X(u) = \{x_i : x_i = p_i(u)\}$ объекта оценивания $u \in U$ в множество агрегированных оценок $Y(u)$ и позволяет получить комплексную оценку качества $K(u)$, т.е.

$$F(\cdot) : X(u) \times Y(u) \rightarrow K(u)$$

Для решения задачи структурного синтеза модели комплексного оценивания рассмотрим существующие модели оценивания и оптимизации. Среди математических моделей, используемых в практике управления, можно выделить:

- балансовые модели;
- модели скалярной и многокритериальной оптимизации;
- модели экспертного выбора.

Балансовые модели являются наиболее распространенными в виду своей простоты (в них можно выделить один основной структурный элемент – систему ограничений). Для оценки качества как способности удовлетворять заданный набор требований балансовые модели представляются наиболее подходящими. Например, оценка выполнения лицензионных условий может моделироваться как система балансовых ограничений. При этом такие модели не позволяют сравнивать альтернативные варианты решений, т.е. не позволяют построить функционал отношения предпочтения на множестве альтернатив. Другими словами, балансовая модель может быть целесообразна в случае, когда оценивание сводится к проверке некоторых нормативных условий (например, требований стандартов), но не позволяет решать задачу оценивания с точки зрения влияния результатов на достижение поставленных целей.

Модель скалярного оценивания и оптимизации предполагает наличие единственного критерия. Учитывая множество показателей, которые характеризуют объект оценивания, свертка информации должна соответствовать определенному критерию принятия решений. К наиболее часто используемым критериям принятия решений можно отнести следующие [1,8,16]:

- взвешенного гарантированного результата:

$$F_1 = \min_{i=1,m} \left(\frac{x_i}{\alpha_i} \right),$$

- взвешенного доминирующего результата:

$$F_1 = \max_{i=1,m} \left(\frac{x_i}{\alpha_i} \right),$$

- взвешенного суммарного эффекта:

$$F_1 = \sum_{i=1}^m \alpha_i x_i,$$

- взвешенной равномерности:

$$F_1 = \prod_{i=1}^m x_i^{\alpha_i},$$

где F_1 - функционал агрегирования,
 m - число агрегируемых элементов,
 α_i - весовой коэффициент i -го элемента,
 x_i - значение оценки i -го элемента.

Основной проблемой свертки информации является использование весовых коэффициентов, которые отображают предпочтения экспертов с точки зрения важности показателей. Определение численных значений коэффициентов важности является сложной задачей, которая продолжает оставаться актуальной в теории принятия решений [1].

Использование методов многомерного оценивания и оптимизации также связано со сложностями формирования функции предпочтения критериев. Традиционные методы многокритериальной оптимизации связаны либо с ранжированием критериев, либо с выделением «главного» критерия, либо со скаляризацией векторного критерия. Учитывая большое число неоднородных характеристик такого сложного объекта как качество образования, применение методов многокритериального оценивания, с одной стороны, приводит к трудностям получения комплексной оценки, а с другой – связано со сложностью решения задач векторной оптимизации.

Одним из перспективных подходов к формированию комплексных оценок является процедура матричного и сетевого комплексного оценивания [17]. В основе этих процедур лежит декомпозиция целей управления, в соответствии с которой строится логика агрегирования оценок. Сначала сворачивают отдельные показатели, потом сворачивают уже полученные агрегированные показатели и т.д. При этом для определения функционалов агрегирования могут использоваться как экспертные методы, так и методы свертки информации на основе критериев принятия решений.

Результаты проведенного анализа можно свести в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика моделей

Модели оценивания	Критерии сравнения моделей оценивания			
	Свертка	Неоднородность	Объективность	Сравнимость
Балансовая	отсутствует	выполняется	выполняется	отсутствует
Скалярная	выполняется	отсутствует	частично	выполняется
Векторная	отсутствует	выполняется	выполняется	частично
Комплексная	выполняется	выполняется	частично	выполняется
Экспертная	частично	выполняется	отсутствует	частично

Как видно из таблицы, наиболее приемлемой тематической моделью для синтеза моделей оценивания качества является модель на основе матричного или сетевого комплексного оценивания. Это подтверждается работами российских ученых, которые развивают данный подход в рамках теории активных систем [17].

4. Выводы

В результате проведенного анализа задачи комплексного оценивания качества в системе высшего образования получены следующие результаты:

1) выделены основные подходы, используемые для оценивания качества образования, определены методы оценивания и рассмотрены особенности их применения;

2) предложена эталонная модель мониторинга и оценивания качества для реализации информационных технологий оценивания качества в высшей школе;

3) проведен сравнительный анализ математических моделей для оценивания качества, очерчены границы их применения и трудности реализации в информационных технологиях управления качеством;

4) выделены перспективы применения методологии сетевого комплексного оценивания для синтеза моделей оценки качества в сфере высшего образования.

Литература

1. Овезгельдыев, А.О. Синтез и идентификация моделей многофакторного оценивания и оптимизации [Текст] / А.О. Овезгельдыев, Э.Г. Петров, К.Э. Петров. – К.: Наукова думка, 2002. – 163 с.
2. Качалов, В.А. Проблемы управления качеством в ВУЗах [Текст] / В.А. Качалов // Стандарты и качество. – 2000. – №7. – С. 9-12.
3. Анализ системы оценки высшего образования в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/ URL : <http://www.quality.edu.ru/> – 14.09.2006. – Загл. с экрана.
4. Борисова И.И. Системы оценки качества образования: поиск эффективной модели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/ URL : <http://www.quality.edu.ru/> – 04.04.2007. – Загл. с экрана.
5. Cherednichenko, O. Towards Higher education quality assessment: Framework for Students Satisfaction Evaluation [Text] / O. Cherednichenko, O. Yangolenko // Proc. of the 4th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2012), 16-18 April, 2012, Porto, Portugal. – pp 108-112.
6. Чередниченко, О.Ю. Оценка качества образования на основе квалиметрической оценки выпускников [Текст] / О.Ю. Чередниченко, Н.В. Золотко // Автоматизированные системы управления и приборы автоматики. – Харьков: ХНУРЭ. – 2009. – Вып. 149. – С.53-59.
7. ISO IWA 2007:2 Quality management systems – Guidelines for the application of ISO 9001:2000 in education. – 08/05/2007.
8. Азгальдов, Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии) [Текст] / Г.Г. Азгальдов. – М.: Экономика, 1982. – 256с.
9. Cherednichenko, O.Yu. The assessment framework for decision-making based on quality criterion [Текст] / O.Yu. Cherednichenko, O.V. Riabko, K.A. Timchenko, M.A. Timchenko // Матеріали міжнар. наук.-техн. конф. SAIT 2011, 23-28 травня 2011, Київ. – К.: ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2011. – С.187.
10. Чередниченко, О.Ю. Разработка информационной технологии оценки качества высшего образования на уровне ВУЗа [Текст] / О.Ю.Чередниченко, А.А. Алимова, И.В. Лютенко, С.И. Ершова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий – 2010. – № 2/8(44). – С.21-27.
11. Чередниченко, О.Ю. Модель квалиметрической оценки качества ресурсов в высшем учебном заведении [Текст] / О.Ю. Чередниченко, М.А. Тимченко, И.В. Лютенко // Системи обробки інформації (збірник наукових праць) - Харків: видавництво Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба – №2(92). – 2011. – С. 215 – 220.
12. Салимова Т. Современные подходы к определению содержания категории «качество» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/ URL : <http://www.quality.eur.ru/> – 06.07.2012. – Загл. с экрана.
13. Саати, Т.Л. Принятие решений: метод анализа иерархий [Текст] / Т.Л. Саати – М.: Радио и связь, 1993. – 314 с.
14. Чередниченко, О.Ю. Модели тестирования знаний и методы оценки надежности полученных результатов [Текст] / О.Ю.Чередниченко, С.И.Ершова, О.В. Янголенко, Т.Н. Запорожец // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №6/4(54). – С.35-41.
15. Cherednichenko, O. Issues of Model-Based Distributed Data Processing:Higher Education Resources Evaluation Case Study [Text] / O. Cherednichenko, O. Yangolenko, I. Liutenko / Proc. 8-th Int. Conf. ICTERI 2012, Kherson, Ukraine, June 6-10, 2012, CEUR-WS.org/Vol-848/ICTERI-2012-CEUR-WS-paper-25-p-147-154.pdf.
16. Вітлінський, В.В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком [Текст] / В.В. Вітлінський, П.І. Верченко. – К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.
17. Андронникова, Н.Г. Комплексное оценивание в задачах регионального управления [Текст] / Н.Г. Андронникова, В.Н. Бурков, С.В. Леонтьев. – М.: ИПУ РАН, 2002. – 58 с.