

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГОВО-РЕЙТИНГОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

**Бондарев Я.П., Львович Я.Е.**

*АНОО ВПО «Воронежский институт высоких технологий». (394043, г. Воронеж, ул. Ленина, 73а, e-mail: office@vvt.ru)*

Проанализированы пути повышения эффективности управления деятельностью вуза в условиях расширяющихся возможностей использования информационных технологий для мониторингово-рейтингового оценивания. Предложен один из возможных подходов к процессу организации внутреннего оценивания на основе построения экономического аналога образовательной системы и оптимизационного моделирования. Разработана и обоснована структурная схема интеллектуализации управления при использовании такого подхода. Рассмотрено моделирование деятельности вуза и многоуровневого мониторингово-рейтингового оценивания ее эффективности в информационной среде вуза. Для внутреннего оценивания эффективности деятельности структурных подразделений и субъектов учебного процесса вуза предложено использовать экономический аналог образовательной системы на основе трансформационного моделирования. Для перехода от индивидуальных оценочных характеристик к групповым предлагается построение экономической карты вуза на основе визуальных образов.

Ключевые слова: мониторингово-рейтинговая информация, интеллектуальная поддержка принятия решения, интеллектуализация управления.

## INTELLECTUALIZATION OF CHANGE ACTIVITIES UNIVERSITY BASED ON MONITORING - RATING INFORMATION

**Bondarev Y.P., Lvovich Y.E.**

*"Voronezh Institute of High Technologies". (394043, Voronezh, Lenin Str. 73a, e-mail: office@vvt.ru)*

Looked at ways to improve the efficiency of the management of the university in terms of expanding opportunities to use information technology to monitor - the rating assessment. One of possible approaches to the organization of internal evaluation based on the construction of the economic counterpart of the educational system and optimization modeling. Substantiated block diagram of intellectualization control using this approach. We consider modeling of the university and a multi-level monitoring - the rating assessment of its effectiveness in the information environment of the university. For the evaluation of the effectiveness of internal divisions and the subjects of the educational process of the university proposed to use the economic equivalent of the education system on the basis of the transformation model. For the transition from individual to group performance evaluation is proposed to build the economic map of the university on the basis of visual images.

Key words: monitoring - rating information, intelligent decision support, intellectualization control.

### **Введение**

Современная информационная среда вуза создает предпосылки для формирования нового вида информационного обеспечения управленческих решений на основе мониторингово-рейтинговой информации. Теоретически обоснован и используется на практике целый спектр процедур мониторингово-рейтингового оценивания [1]. Но само по себе определение места в рейтинге объекта или субъекта образовательной системы еще не создает условий для управления, нацеленного на повышение эффективности деятельности вуза. Это обусловлено рядом причин:

1) большое количество показателей, характеризующих деятельность объектов и субъектов образовательной системы, и разные формы их группирования;

- 2) многовариантность формирования на основе значений показателей рейтинговых списков;
- 3) неопределенность связи показателей с главной целью вуза – предоставлением качественных образовательных услуг студентам;
- 4) многоуровневость мониторинго-рейтинговой информации, что усложняет объединение в единый управленческий цикл принятия решений на основе рейтинга студента, преподавателей, администрации, подразделений вуза, вуза в сетевой структуре;
- 5) ограниченность ресурсного обеспечения по управлению положением в рейтинге объектов и субъектов образовательной системы для их вывода на более высокие, а по возможности лидирующие позиции.

Одним из подходов, способствующих снижению влияния этих причин на эффективность принятия управленческих решений, является интеграция в мониторинго-рейтинговую информационную среду вуза средств интеллектуализации управления.

#### **Цель исследования**

Целью исследования являются:

- 1) выявление причин слабой эффективности управления вузом;
- 2) разработка комплекса процедур, направленных на снижение причин слабой эффективности принятия управленческих решений;
- 3) разработка средств интеллектуализации управления эффективностью деятельности вуза.

#### **Материалы и методы исследования**

Рассмотрим структурную схему системы управления эффективностью деятельности объектов и субъектов образовательной системы, функционирующей в единой информационной среде вуза, и оценим возможность дополнения традиционного процесса принятия административных решений средствами интеллектуальной поддержки. В этом случае объектом управления являются следующие объекты и субъекты образовательной системы: вуз, подразделения вуза, студенты, преподаватели, администрация. Эффективность их деятельности оценивается набором показателей.

На основе организации мониторинга этих показателей в определенные промежутки времени и выбора определения процедуры мониторинго-рейтингового оценивания формируются рейтинговые списки, которые при традиционной схеме управления используются для принятия административных решений. Указанные решения зависят от требований к эффективности деятельности, сформулированных вышестоящими структурами либо структурами внутри вуза. При этом устанавливаются требования двух видов:

- 1) пороговые, т.е. задаются минимально допустимые значения показателей эффективности;

2) сравнительные, нацеленные на улучшение положения в рейтинге по сравнению с объектами и субъектами, занимающими более высокую позицию.

Степень соответствия фактических значений показателей требованиям определяет характер управленческих взаимодействий [2], направленных на управление следующими изменениями в вузе:

- организационной структуры;
- определением и исключением слабых звеньев;
- системой финансового стимулирования;
- поиском новых и перераспределением имеющихся ресурсов.

Интеллектуализация такого рода управления достигается за счет формирования параллельного к традиционному контура управления, в котором реальные объекты и субъекты образовательной системы заменяются некоторыми моделями. На этих моделях с использованием оптимизационных процедур отрабатывается множество вариантов рациональных управленческих решений. Окончательное принятие решений на сформулированном множестве осуществляется в контуре административного управления.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

В качестве модельного аналога образовательной системы целесообразно принять модель экономического объекта, для оптимизации которого разработаны эффективные подходы [3]. При этом результаты модельного эксперимента должны однозначно трансформироваться в показатели образовательной системы. Поэтому структура и параметры экономического аналога должны настраиваться по значениям показателей в зависимости от структурно-концептуальной модели образовательной системы [4]. В информационной среде вуза реализацию модельных экспериментов удобно проводить в параллельном режиме. Таким образом, для функционирования параллельного контура управления необходимы следующие средства интеллектуализации, показанные на рис. 1:

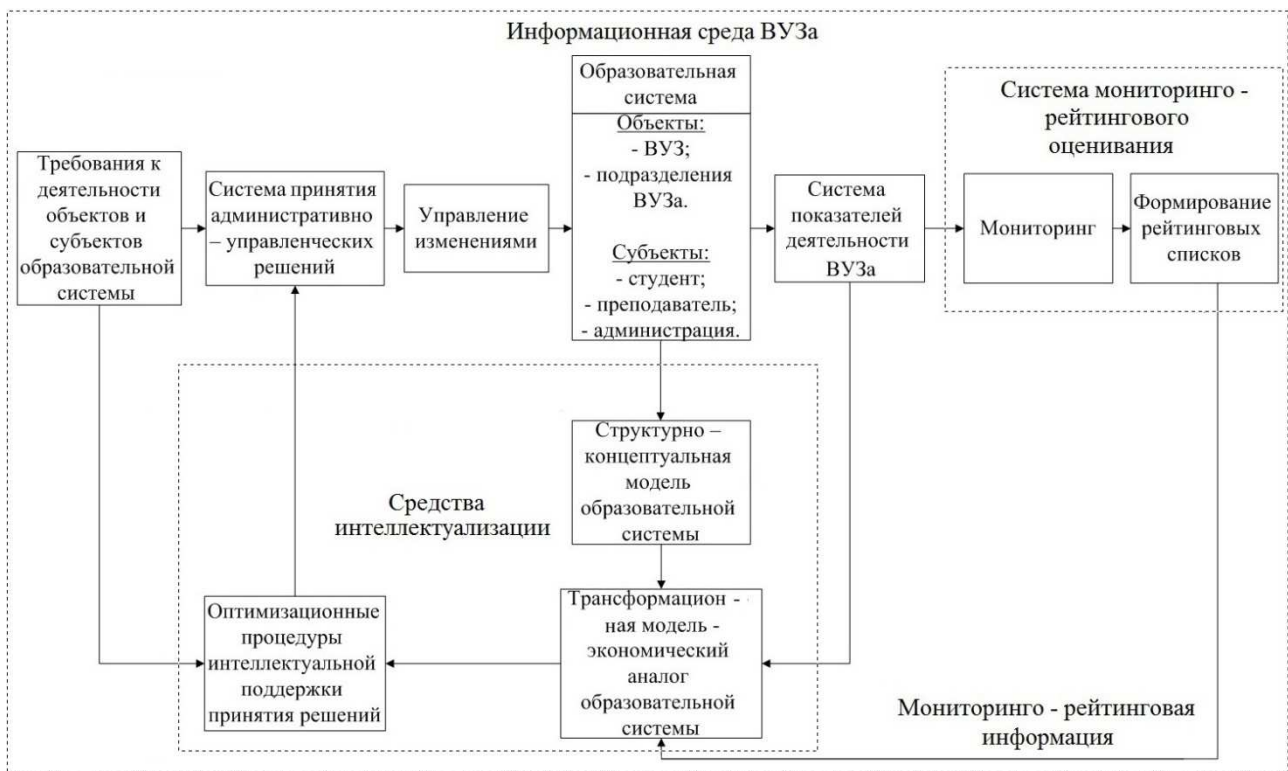


Рис. 1. Структурная схема интеллектуализации управления эффективностью деятельности вуза

- структурно-концептуальная модель образовательной системы;
- процедуры трансформации компонентов структурно-концептуальной модели в компоненты экономического аналога с учетом мониторируемых показателей эффективности деятельности;
- трансформационная модель образовательной системы;
- процедуры оптимизации принятия управленческих решений на основе интеграции мониторинго-рейтинговой и модельной информации.

Для внутреннего оценивания эффективности деятельности структурных подразделений и субъектов учебного процесса вуза предложено использовать экономический аналог образовательной системы на основе трансформационного моделирования. Трансформация осуществляется за счет реализации в информационной среде процесса, в котором вуз рассматривается как территориально-производственная экономическая система с округами (факультеты), областями (кафедры), отраслями экономики (направления подготовки и специальности) и населением (администрация, преподаватели, студенты). За конкретной учебной группой в соответствии со специальностью закрепляется определенное производство с набором сущностей, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Сущность	Множество
План	$X_{22}$
Производство	$X_{23}$
Объекты	$X_{24}$
Категории	$X_{25}$
Продукция	$X_{26}$
Тесты	$X_{27}$
Вопросы	$X_{28}$
Коэффициент сложности	$X_{29}$
Баланс	$X_{30}$
Результаты	$X_{31}$

$X_{22}$  – множество, содержащее идентификатор плана производства и его название;

$X_{23}$  – множество, содержащее идентификатор производственной деятельности и ее название;

$X_{24}$  – множество, содержащее идентификатор объекта производства и его название;

$X_{25}$  – множество, содержащее идентификатор категории товаров и ее название;

$X_{26}$  – множество, содержащее идентификатор продукции и ее название;

$X_{27}$  – множество, содержащее идентификатор рубежного тестирования и его название;

$X_{28}$  – множество, содержащее идентификатор вопроса, тело вопроса, варианты ответов на вопрос в виде ассоциативного массива  $key \Rightarrow value$ , где первый ключ массива имеет значение, равное 1, а все последующие имеют ключ, равный произведению предыдущего на 2, и поле, содержащее верный или верные варианты ответов на вопрос в виде битовой маски. Битовая маска формируется путем суммирования ключей верных вариантов ответов;

$X_{29}$  – множество, содержащее идентификатор типа занятия и числовое значение  $\geq 1$ . На данное значение перемножаются баллы, заработанные студентом в зависимости от типа занятия;

$X_{30}$  – множество, содержащее идентификатор студента и суммарное значение его баллов;

$X_{31}$  – множество, содержащее идентификатор производственной деятельности и ее название.

На основе трансформационного моделирования сформулируем следующие оценочные характеристики: доход производства, который выражается в суммарном количестве баллов, выставленных студентам, и уровень технологии – качество знаний по результатам мониторинго-рейтингового оценивания.

Для перехода от индивидуальных оценочных характеристик к групповым предлагается построение экономической карты вуза на основе визуальных образов. За основу визуализации возьмем круг, разделенный на сектора [5]. Каждый сектор – определенный экономический показатель, имеющий два параметра: радиус (качественная составляющая) и угловой размер (количественная составляющая). Сектора круга будут иметь

одновременно два состояния: эталонное и действительное. Эталонное состояние обозначено жирными линиями, а действительное – пунктирными.

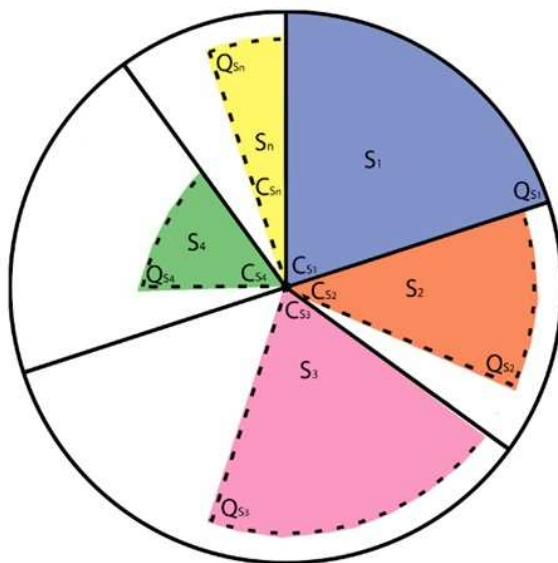


Рис. 2. Визуальное представление экономической карты вуза

На рис. 2 представлена экономическая карта вуза, где сектора производства обозначены  $S_1...S_n$ . Каждый сектор производства отражает соответствие плану производства  $X_{22}$ . Радиус сектора  $Q_{S_n}$  пропорционален качеству произведенных объектов, а его угловой размер  $C_{S_n}$  пропорционален их количеству. Следовательно:

$$S_i = (S_i \cap Y_{28}); \quad (1)$$

$$Q_{S_i} = S_i \cap (Y_1 \cap Y_4 \cap Y_7 \cap Y_{29} \cap Y_{10} \cap Y_{30} \cap Y_{19} \cap Y_{31} \cap Y_{33} \cap Y_{34} \cap Y_{35} \cap Y_{38}); \quad (2)$$

$$C_{S_i} = S_i \cap (Y_1 \cap Y_4 \cap Y_7 \cap Y_{29} \cap Y_{10} \cap Y_{30} \cap Y_{19} \cap Y_{31} \cap Y_{33} \cap Y_{34} \cap Y_{36} \cap Y_{42}), \quad (3)$$

где:

$Y_1$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов университета и факультета;

$Y_4$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов факультета и кафедры;

$Y_7$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов кафедры и специальности;

$Y_{10}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов специальности и группы;

$Y_{19}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов группы, должности и студента;

$Y_{29}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов специальности и производственной деятельности;

$Y_{30}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов группы и производственной деятельности;

$Y_{31}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов производства и объектов производства;

- $Y_{33}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов продукции и категории;
- $Y_{34}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов студента и категории;
- $Y_{35}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов продукции и соответствующего теста;
- $Y_{36}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов студента и изготовленной им продукции;
- $Y_{38}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов студента и завершенного им теста;
- $Y_{42}$  – множество, содержащее соответствие идентификаторов студента и преподавателя, числовое значение выставленных студенту баллов - отметку о присутствии на занятии, дату и время.

Приведенная модель использована для получения оценочных характеристик следующих образовательных структур на основе характеристик соответствующих экономических структур:

- 1) факультет и соответствующие ему объекты производства;
- 2) кафедра и соответствующие ей объекты производства;
- 3) специальность и соответствующие ей объекты производства;
- 4) группа и соответствующее ей производство;
- 5) группа и соответствующие ей категории продукции;
- 6) студент и соответствующая ему продукция.

На каждом из полученных уровней наглядно отражается отстающее звено, требующее принятия управленческих решений по корректировке в дальнейшем.

Рассмотрим процедуру поиска и исключения слабого звена. Критериями слабого звена являются:

- недостаточное количество средств для производства детали в момент наступления последнего закрепленного за деталью теста;
- отклонение в отрицательную сторону результата тестирования от заданного эталона качества.

Под исключением слабого звена понимается создание информационной системой таких условий, выполнив которые звено перестанет быть слабым.

В зависимости от ситуации генерируются следующие условия:

- в соответствии с предметом, по которому субъект не успевает, предлагается ряд дополнительных заданий, суммарное выполнение которых даст положительный результат;

- в соответствии с тестом, качество выполнения которого ниже заданного в системе, предлагаются ссылки на соответствующие учебные материалы, изучение последних позволяет учащемуся (при повторном тестировании) достичь положительного результата.

В момент появления слабого звена информационная система оповещает конкретного преподавателя о следующем:

- о неуспевающем студенте;
- о неосвоенных студентом учебных темах;
- о перечне соответствующих действий для корректировки ситуации в положительную сторону;
- о конечных временных рамках ликвидации пробела в знаниях обучающегося и т.д.

После оповещения системой преподаватель обязан в срок выполнить предписанные действия. Если их выполнение не повлекло улучшения, то информационная система формирует отчет, в котором указывает причинно-следственную связь, не позволяющую добиться результата.

### **Заключение**

Проанализированы пути повышения эффективности управления деятельностью вуза за счет использования мониторинго-рейтинговой составляющей информационной среды образовательного учреждения. Осуществлено структурно-концептуальное, трансформационное и оценочное моделирование деятельности объектов и субъектов образовательной системы, ориентированное на требование эффективности управленческого процесса в вузе.

### **Список литературы**

1. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. - М. : Логос, 2000.
2. Применение игрового имитационного моделирования для оценки эффективности экономических механизмов // Бурков В.Н., Джавахадзе Г.С., Динова Н.И., Щепкин Д.А. - М. : ИПУ РАН, 2003. – 51 с.
3. Принятие решений в экспертно-виртуальной среде : монография // Я.Е. Львович, И.Я. Львович. – Воронеж : ИПЦ «Научная книга», 2010. – 140 с.
4. Сборник научных статей // Труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Информационные технологии в обеспечении нового качества высшего образования». – М., 2010. – Кн. 1. - 312 с.
5. Структурно-концептуальное моделирование и оптимизация образовательного процесса в вузе / В.Н. Кострова. – Воронеж : ВГТУ, 2002. – 140 с.

### **Рецензенты:**

Чопоров О.Н., д.т.н., профессор, проректор по науке АНОО ВПО «Воронежский институт высоких технологий», г. Воронеж.

Кострова В.Н., д.т.н., профессор, проректор по мониторингу качества АНОО ВПО «Воронежский институт высоких технологий», г. Воронеж.