

17. Vaez, N., Nourai, F., 2013. RANDAP: An integrated framework for reliability analysis of detailed action plans of combined automatic-operator emergency response taking into account control room operator errors. *J. Loss Prev. Process Indust.* 26. P. 1366–1379.

18. Есмагамбетов Т. У., Шиккульская О. М. Анализ надежности плана эвакуации населения при чрезвычайной ситуации как системы с множеством состояний на основе построения дерева ошибок // *Успехи современной науки.* 2016. № 8. Т. 4. С. 68–72.

УДК 007.51

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ВУЗА

К. А. Дюсекеев¹, Нань Фэн², О. М. Шиккульская³

*¹Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза
(Казахстан)*

*²Транспортный строительный институт Шаньдунского университета
путей сообщения (Китай)*

*³Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет (Россия)*

В данной статье математическое описание процесса управления эффективностью деятельности сотрудников вуза базируется на теории игр. Каждый сотрудник представлен агентом, а администрация вуза – центром. Повышение эффективности деятельности преподавателей должно осуществляться посредством гибкой системы стимулирования. Каждый показатель системы рассматривается как вид услуги, предоставляемой агентами, т. е. преподавателями, каждый агент – как поставщик услуг, центр (администрация вуза) – как потребитель услуг. Математическая модель показателя представлена в виде совокупности двух кортежей, один из которых содержит статические характеристики показателя, второй – динамические (настраиваемые в системе показателей в соответствии с текущими требованиями). Описание элементов кортежей представлено в табличном виде. Разработана структура системы показателей, позволяющая их соотносить с направлениями деятельности и категориями эффективности. Показано, что показатели должны удовлетворять определенным установленным центром требованиям. Требования подразделяются на экономические требования и требования государственного мониторинга эффективности вуза. Для формирования системы требований авторами разработана соответствующая методика, которая позволит корректно, оперативно и качественно сформировать систему показателей эффективности деятельности сотрудников вуза с целью повышения эффективности деятельности вуза в целом.

Ключевые слова: *теория игр, агент, центр, кортеж, показатель, модель, система показателей, направление деятельности, категория эффективности, вуз, эффективность деятельности, преподаватель, требования, методика, минимальный спрос, максимальный спрос.*

In this article the mathematical description of efficiency management of higher education institution staff activities is based on the game theory. Each employee is provided as an agent, and higher education institution administration is provided as a center. Increase in efficiency of the teachers' activities shall perform by means of a flexible incentive system. Each indica-

tor of system is considered as a type of the service provided by agents, i.e. teachers, each agent is considered as a service provider, the center (administration staff of higher education institution) is considered as a consumer of services. Mathematical model of an indicator is presented in the form of set of two finite sequences, one of which contains static characteristics of an indicator, another one contains dynamic (adjusted in indicators system according to the current requirements). The description of finite sequence's elements is presented in a tabular style. The structure of indicators system allowing to connect them with the directions of activities and categories of efficiency is developed. It is shown that indicators shall meet the determined requirements established by the center. Requirements are subdivided into economic requirements and requirements of the state monitoring of efficiency of higher education institution. The corresponding technique which will allow correctly, quickly and qualitatively to create of indicators system of higher education institution staff activities efficiency for the purpose of increase of efficiency of higher education institution in general, is developed for forming of requirements system by authors

Keywords: *game theory, agent, center, finite sequence, indicator, model, system of indicators, activity, category of efficiency, higher education institution, efficiency of activities, teacher, requirements, technique, minimum demand, maximum demand.*

Ключевым фактором повышения эффективности функционирования вуза является человеческий ресурс и, соответственно, система стимулирования преподавателей вуза [1–5]. В качестве инструментария для математического описания процесса управления эффективностью деятельности сотрудников вуза использована теория игр [6]. Каждый преподаватель представлен в виде агента, администрация вуза — в виде центра.

Центр формирует систему показателей, на основании которой будет стимулировать сотрудников, и таким образом управлять эффективностью их деятельности [7–8].

Будем считать каждый показатель видом услуги, предоставляемой агентами (НПР), каждого агента (НПР) — поставщиком услуг, центр (администрацию вуза) – потребителем услуг.

Система показателей имеет иерархическую структуру (рис. 1).

Пусть $Q = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_M\}$ – множество показателей системы стимулирования, M – количество показателей.

Показатели группируются по видам деятельности вуза (*activity direction*)

$AD = \{AD_1, AD_2, \dots, AD_S\}$ – множество направлений деятельности вуза, S – количество направлений деятельности.

Математическую модель показателя представим в виде совокупности двух кортежей: $Q = \langle Q^0, Q^d \rangle$. Элементы кортежа Q^0 содержат статические характеристики показателя, элементы кортежа Q^d – динамические (настраиваемые в системе показателей в соответствии с текущими требованиями):

$$Q^0 = \langle inQ, il, mu, uQ, lu, efQ_1, efQ_2, efQ_3 \rangle, Q^d = \langle wQ, kt, psQ, KQ_{\min}, KQ_{\max}, KQ_p, pQ, lpQ \rangle.$$

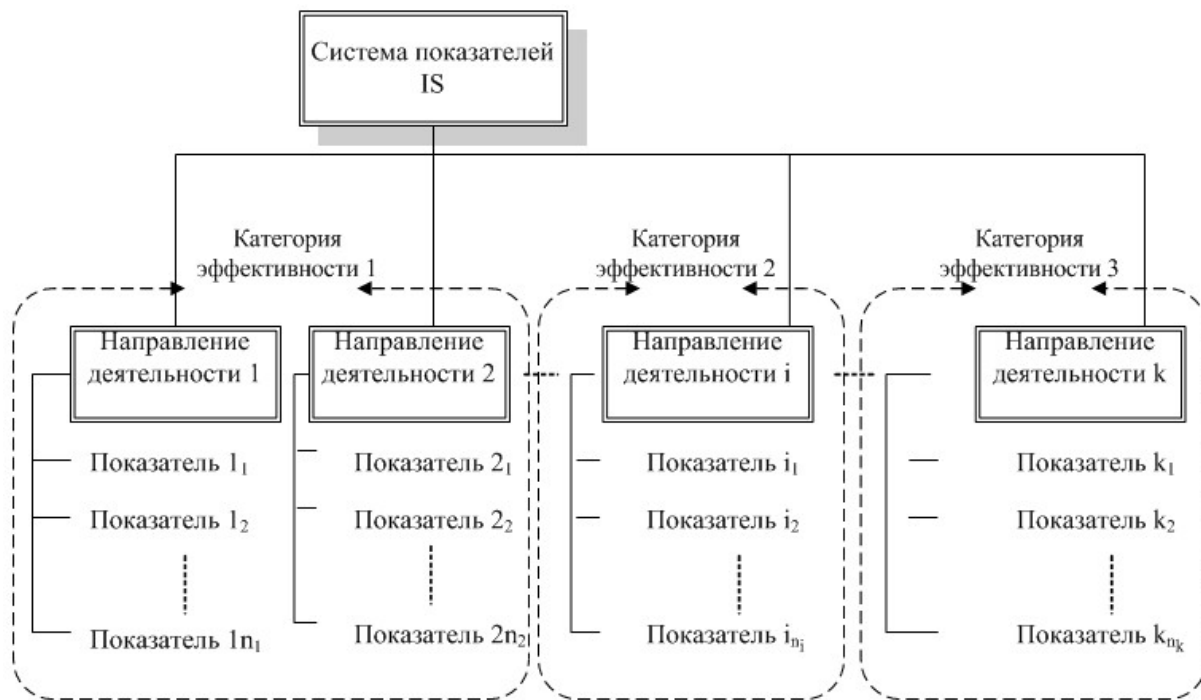


Рис. 1. Структура системы показателей

Наименование элементов кортежей приведено в таблице 1.

Показатели должны удовлетворять определенным установленным центром требованиям. Для формирования системы требований авторами разработана соответствующая методика.

Методика формирования системы требований

1. На первом уровне задаются требования к показателям на основании анализа результатов мониторинга и результатов других аналитических исследований:

- Минимальный спрос (количество нормируемых единиц услуги) KQ_{\min} – минимально необходимое суммарное значение показателя, определяется экспертами.

- Максимальный спрос (количество нормируемых единиц услуги) KQ_{\max} – максимально необходимое суммарное значение показателя, превышение которого экономически нецелесообразно, определяется экспертами.

Соответствие показателя первому требованию

$Q_i \in Q^+$, если $\sum_{i=1}^N kq_{ij} \geq KQ_{\min j}$ определяет целесообразность его использования.

Второе требование определяет целесообразность расходования премиального фонда.

Требование этого уровня нефинансовое.

2. На втором уровне задаются требования к направлениям деятельности. $AD_i \in AD^+$, если $\varphi \cdot KQ \in Q^+$. Это требование относится только к

направлениям деятельности первой категории эффективности и используется для прохождения мониторинга.

Таблица 1

Элементы кортежей показателя и направления деятельности

<i>Тип</i>	<i>Показатель</i>	<i>НД</i>	<i>Наименование</i>
Статические	inQ	$inAD$	наименование соответственно показателя и направления деятельности (indicator name)
	il		уровень показателя (indicator level)
	mu		единица измерения (measurement unit)
	uQ		единица услуги (номинальное количество единиц измерения, включенных в единичную услугу – nominal quantity of measurement units $nqmu$)
	lu		трудоемкость единицы услуги в аудиторных часах (labour intensity of measurement unit)
	efQ_1, efQ_2, efQ_3	$efAD_1, efAD_2, efAD_3$	наличие признака степени эффективности показателя каждой категории эффективности
Динамические	wQ	wAD	Весовые коэффициенты
	kt		коэффициент сложности выполнения показателя
	psQ	$psAD$	источник оплаты соответственно для показателя и направления деятельности (payment source)
	KQ_{min}		минимальный спрос (количество нормируемых единиц услуги)
	KQ_{max}		максимальный спрос (количество нормируемых единиц услуги),
	KQ_p		планируемое количество нормируемых единиц услуги
	pQ		вероятность выполнения показателя
	lpQ	$lpAD$	условная трудоемкость планируемого количества единиц услуги с учетом повышающих коэффициентов (в аудиторных часах)
	vQ	vAD	признак вероятного удовлетворения требованиям показателя/направления деятельности.

3. На третьем уровне задаются требования к категориям эффективности деятельности. Для первой категории эффективности, связанной с мониторингом эффективности вуза, задается одно нефинансовое требование, одно – финансовое; для остальных – только финансовое.

Нефинансовое требование: количество направлений деятельности, не соответствующих требованиям эффективности не должно превышать трех $KAD^-_{max} = 3$. Финансовое требование определяется размер части премиального фонда, предназначенного для стимулирования выполнения показателей данной категории эффективности PF_{NAD} .

4. На четвертом уровне задаются требования к самой системе стимулирования (одно нефинансовое и три финансовых).

Нефинансовое требование определяет суммарную трудоемкость (в академических часах) выполнения неэффективных показателей. Необходимо исходить из того, что для преподавателя работа по выполнению неэффективных показателей, оплачиваемая из тарифной составляющей заработной платы, должна быть приблизительно равна его аудиторной нагрузке. Поэтому суммарная трудоемкость выполнения неэффективных показателей должна соответствовать фонду аудиторной нагрузки в академических часах $\sum_{i=1}^N kq_{ij} = AN$.

Финансовые показатели этого уровня:

- размер премиального фонда PF ;
- минимальная стоимость часа hc_{\min} ;
- максимальная стоимость часа hc_{\max} .

Размер премиального фонда PF определяется администрацией вуза.

В работе [6] минимальное значение целевой функции агента, которое необходимо ему обеспечить, является ограничением резервной полезности $u(\cdot)$, т. е. $u(t_i)$ – резервная полезность i -го агента, $i \in N$. Целевая функция агента u_i – функция выигрыша (полезности) $f(t_i, tr(\cdot), d_i, \pi(\cdot)) = tr_i(t) + \pi_i(d) - c_i(t, d)$. В данном исследовании ключевым фактором, от которого зависит резервная полезность каждого агента, является задаваемая центром при формировании требований минимальная стоимость часа hc_{\min} , определяющая размер минимального вознаграждения i -го агента в зависимости от совершенных им полезных действий d_i . Размер полезных действий ограничен максимальным спросом на услугу по выполнению каждого показателя KQ_{\max} .

Таким образом, hc_{\min} – минимальное значение стоимости 1 часа (руб.), затраченного агентом на выполнение услуги, ниже которого для агента выполнение показателя становится экономически нецелесообразным. Значение hc_{\min} задается экспертом.

hc_{\max} – максимальное значение стоимости 1 часа (руб.), затраченного агентом на выполнение услуги, ниже которого для вуза оплата агенту за выполнение показателя становится экономически нецелесообразным. Это требование обеспечивает сведение к минимуму нерациональных затрат центра.

Разработанная авторами методика позволит корректно, оперативно и качественно сформировать систему показателей эффективности деятельности сотрудников вуза с целью повышения эффективности деятельности вуза в целом.

Список литературы

1. Andrianov A. K. 2014. Institutional and management structure as the factor of improving process efficiency of professional training of students in higher education institution, Science and world (Vol. 1, No. 5). P. 259–261.
2. Richard Pircher, Attila Pausits. Information and Knowledge Management at Higher Education Institutions, Vol. 6. 2011, No. 2, pp. 008-016 Received 12 January 2011 Accepted 20 April 2011.
3. Дюсекеев К. А., Шиккульская О. М. Анализ систем стимулирования сотрудников вуза // Технические науки – от теории к практике. 2014. № 40. С. 28–33.
4. Кочеткова Н. Н. Факторный подход к формированию оплаты труда преподавателей высших учебных заведений // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2008. № 6. С. 371–374.
5. Кузубов С. А., Ивлев А. В. Новая система оплаты труда в вузе: состояние и перспективы // Финансовая аналитика: проблемы и перспективы. 2010. № 8 (32).
6. Тукубаев З. Б., Умаров А. А. Модель управления качеством образования в вузе // Управление большими системами. Вып. 37. М. : ИПУ РАН, 2012. С. 95–144.
7. Шиккульская О. М., Дюсекеев К. А. Модель совершенствования системы дифференцированной оплаты труда сотрудников вуза // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2–1. С. 44–49.
8. Дюсекеев К. А., Шиккульский М. И., Шиккульская О. М. Иерархическая система показателей оценки эффективности деятельности сотрудников вуза // Фундаментальные исследования. 2016. № 5–1. С. 33–37.

УДК 004.9

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Т. В. Хоменко¹, Jonh-Eric Andreassen², Ю. А. Лезнина³

¹Астраханский государственный технический университет (Россия)

²Ostfold University College (Норвегия)

³Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (Россия)

Разработана информационная модель, позволяющая оценить и сформировать оптимальный контент рабочей программы дисциплины. Получен коэффициент информационной связи между элементами контента рабочей программы, который рассчитывается на основе системы сформированных критериев.

Ключевые слова: рабочая программа дисциплины, информационное моделирование, критерии оценки, федеральные стандарты.

The information model in order to assess the optimal content and form of the working program of discipline. Obtained coefficient data communication between the elements of the work program content, which is calculated on the basis of the criteria generated by the system.

Keywords: working program of discipline, information modeling, evaluation criteria, federal standards.