

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ВУЗА

К. А. Дюсекеев, О. М. Шиккульская

*Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет*

В работе показано, что разработанная авторами ранее математическая модель управления эффективностью деятельности научно-педагогического персонала вуза требует уточнения с учетом реалий действительности. Обоснована необходимость имитационного моделирования. Разработана имитационная модель, которая позволила уточнить параметры системы показателей и доказать адекватность математической модели на полученных ранее данных.

Ключевые слова: *агент, иерархическая система, критерий, имитационная модель.*

IMITATING MODELLING OF EMPLOYEES PERFORMANCE MANAGEMENT OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION

К. А. Dyusekeev, O. M. Shikulskaya

*Karaganda Economic University of Kazpotrebsoyuz
Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering*

In the paper it is shown that earlier developed by authors mathematical management model of higher education institution staff activities efficiency requires refining taking into account reality realities. Need of imitating modeling is proved. The simulation model which allowed to specify parameters of indicators system is developed and it proved adequacy of mathematical model on the data obtained earlier.

Keywords: *agent, hierarchical system, criterion, imitating model.*

Высшие учебные заведения являются важными компонентами экономики, поскольку они производят, как человеческий капитал, так и новое знание. Кроме того, сектор высшего образования во многих странах финансируется, по крайней мере частично, из государственных фондов. В связи с этим возникает вопрос измерения эффективности учреждений этого сектора. Однако этот сектор имеет особенности, значительно усложняющие задачу измерения эффективности:

- вуз – это некоммерческий объект в буквальном понимании этого слова;
 - отсутствие входных цен и продукции;
 - многообразие выходов (продукции) вуза и многообразие входов.
- Множество работ отечественных и зарубежных ученых посвящены решению этой проблемы [1–6].

Ключевым звеном в решении этой проблемы является эффективность деятельности научно-технического персонала, управлять которой можно посредством стимулирования [7].

В работе [8] предлагается решение задачи управления эффективностью деятельности научно-педагогического персонала вуза посредством формирования иерархической гибкой системы показателей ее оценки, обеспечивающей достижение стратегических целей вуза.

Предложена многоэтапная стратегия управления Деятельностью ППС с перенастройкой системы показателей по результатам промежуточного мониторинга [9]. Модель управления базируется на теории игр [10, 11]. Каждый преподаватель рассматривается как агент, а администрация как центр. Цель агента – получить максимальную прибыль, цель центра – выполнение агентами запланированных показателей в заданных пределах, т.к. они обеспечивают достижение стратегических целей вуза.

В соответствии с теорией игр в предложенной математической модели агенты разумны, и их действия направлены на получение значительной прибыли при минимальных рисках, т. е. при выполнении равновесия Нэша. Однако эта модель идеальна. В реальности деятельность не всех ППС базируется на этих принципах: одни готовы рисковать для увеличения прибыли, другие не рассчитывают своих действий, третьи вообще не стремятся дополнительно заработать.

В связи с этим для уточнения и проверки математической модели разработана имитационная агентная модель в среде AnyLogic 7.3.6, в которой ППС и система показателей представлены как два типа агентов, а администрация – как внешняя среда. Модель имитирует рыночные отношения. Каждый показатель – это услуга, оказываемая ППС администрации, на которую меняется цена в зависимости от насыщения «рынка». Изменение цены осуществляется посредством изменения весового коэффициента.

На рис. 1 и 2 представлены структуры агентов: Преподаватель (Teacher) и Задача – показатель (Task), на рис. 3 показан пример выполнения имитационной модели.

Имитационное моделирование позволило уточнить параметры системы показателей и доказать адекватность математической модели на полученных ранее данных.

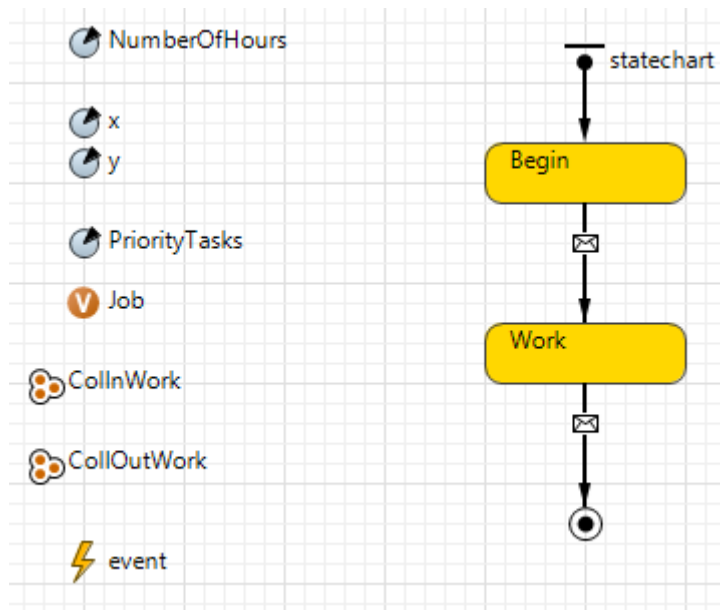


Рис. 1. Структура агента Преподаватель (Teacher)

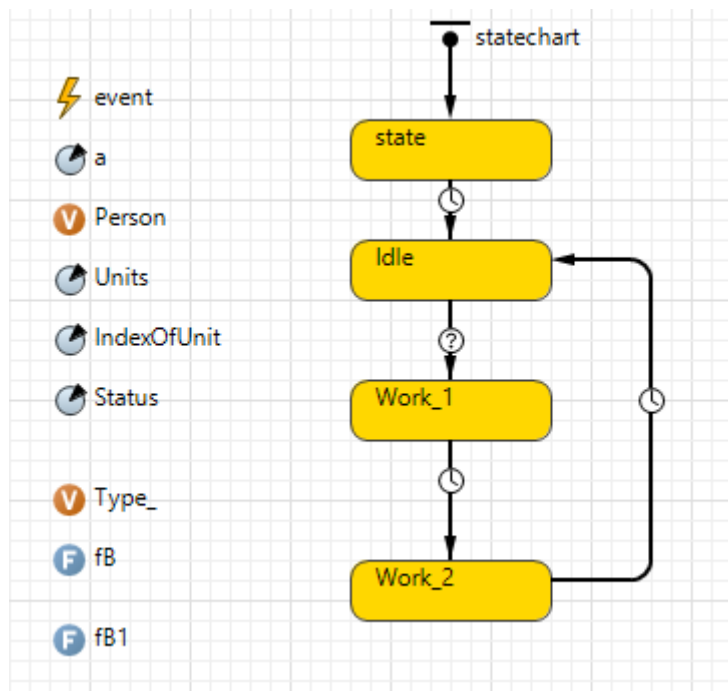


Рис. 2. Структура агента Задача – показатель (Task)

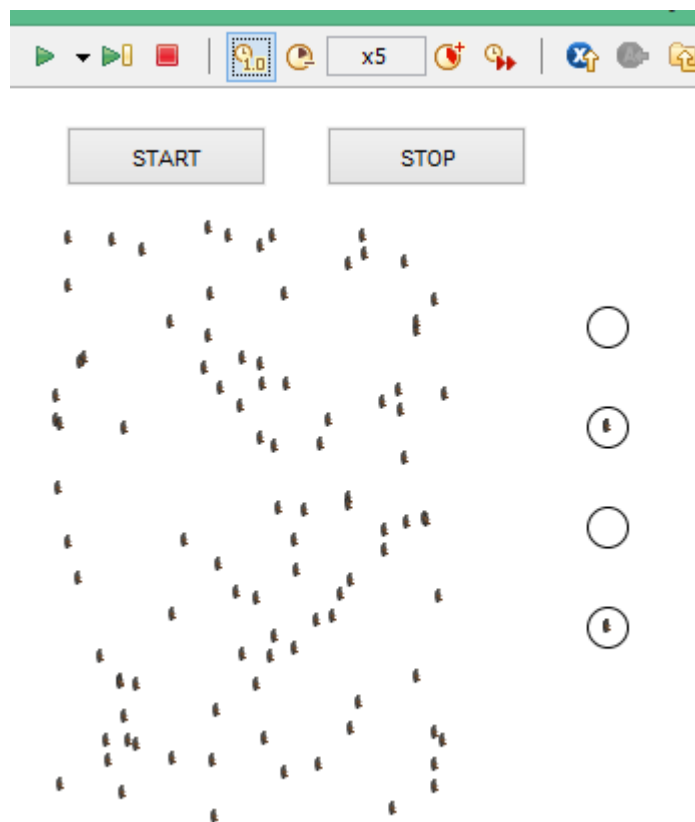


Рис. 3. Пример выполнения имитационной модели

Список литературы

1. Millot B. International rankings: Universities vs. higher education systems // International Journal of Educational Development 40 (2015). P. 156–165. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijedudev.2014.10.004>
2. Zlatovi_c M., Balaban I., Dragutin K. Using online assessments to stimulate learning strategies and achievement of learning goals // Computers & Education 91 (2015). P. 32–45. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2015.09.012>
3. Chih-Chao Hsu, Chiung-Hui Chiu, Chun-Hsu Lin, Tzone-I. Wang. Enhancing skill in constructing scientific explanations using a structured argumentation scaffold in scientific inquiry // Computers & Education 91 (2015). P. 46–59. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2015.09.009>
4. Abankina I., Aleskerov F., Belousova V., Gokhberg L., Kiselgof S., Petrushchenko V., Shvydun S., Zinkovsky K. From equality to diversity: Classifying Russian universities in a performance oriented system // Technological Forecasting & Social Change 103 (2016). P. 228–239. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.10.007>
5. Bakhtina O. Yu., Kirillov A. V., Matyash S. A., Urzha O. A. The Development of Technology for Higher Education Institution's Administrative Personnel Assessment // International Education Studies; Vol. 8, No. 5; 2015. P. 1913–9039. Published by Canadian Center of Science and Education. doi:10.5539/ies.v8n5p179. URL: <http://dx.doi.org/10.5539/ies.v8n5p179>
6. Williams R., de Rassenfosse G., Jensen P., Marginson S. The determinants of quality national higher education systems. 2013.
7. Тукубаев З. Б., Умаров А. А. Модель управления качеством образования в вузе // Управление большими системами. Вып. 37. М. : ИПУ РАН, 2012. С. 95–144.

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.

9. Дюсекеев К. А., Шиккульская О. М. Моделирование бизнес-процессов стимулирования эффективности деятельности работников вуза с использованием многоэтапной стратегии // *Успехи современной науки и образования*. 2016. № 8. Т. 3. С. 64–67.

10. Шиккульская О. М., Дюсекеев К. А. Модель совершенствования системы дифференцированной оплаты труда сотрудников вуза // *Современные наукоемкие технологии*. 2016. № 2-1. С. 44–49.

11. Anufriev D., Shikulskaya O., Dyusekeyev K., Shikulskiy M. Management of higher education institution staff activity efficiency on the basis of flexible stimulation system // 2016 IEEE 10th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT), 12–14 Oct 2016, Baku, Azerbaijan. P. 619–623.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ КИПЯЩЕГО СЛОЯ В АБСОРБЕРЕ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Е. М. Евсина

Астраханский государственный

архитектурно-строительный университет

Создана математическая модель расчета параметров кипящего слоя в абсорбере воздухоочистительной системы, с целью изучения возможности его использования в качестве очистки воздуха от пыли и токсикантов. Получены параметры кипящего слоя: критерий Рейнольдса, критерий Архимеда, гидравлическое сопротивление, скорость потока воздуха, минимальную скорость при которой слой приобретает свойства кипящего слоя, скорость витания (максимальная скорость), при которой частицы не покидают слой, число кипящего слоя, высота расширения кипящего слоя, порозность кипящего слоя. Расчеты проводились при критериях: Рейнольдса $Re = 1,16 \cdot 10^3$, и Архимеда $Ar = 3,738 \cdot 10^3$, динамическая вязкость воздуха $\mu = 15,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$, минимальная скорость, при которой слой приобретает свойства кипящего слоя составила $\omega_{KP1} = 3,2 \text{ м/с}$, скорость витания (максимальная скорость), при которой частицы не покидают слой составила $\omega_{KP2} = 28 \text{ м/с}$, число кипящего слоя составило $K_{\omega} = 8$, порозность кипящего слоя $\varepsilon = 0,9$, высота расширения слоя составила $h = 1 \text{ м}$, скорость потока воздуха составила $v = 5,9 \text{ м/с}$. Полученные результаты являются теоретической основой конструирования систем очистки атмосферного воздуха производственных помещений от пыли и промышленных токсикантов, а также над промышленными ваннами. Было теоретически изучено содержание токсикантов в атмосферном воздухе при постоянной температуре, скорости потока, объема пропускаемого через сорбент воздуха в единицу времени.

Ключевые слова: *очистка воздуха, абсорбер, кипящий слой, токсиканты, порозность.*