

НЕЛИНЕЙНОСТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ - ОСНОВНОЕ УСЛОВИЕ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЯВЛЕНИЯ САМООРГАНИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ
С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Гладковский В.И., Маркевич К.М., Черненко В.П.

Брестский политехнический институт

За последнее время в Брестском политехническом институте весьма интенсивно велись работы по разработке так называемой рейтинговой системы оценки знаний (РСОЗ) [1-6], применение которой позволило в значительной степени активизировать процесс учебно-познавательной деятельности студентов и повысить эффективность проводимых занятий. По мере практического применения РСОЗ и появления обнадеживающих результатов возник вопрос о возможности внедрения студентов на творческий уровень познавательной деятельности [3]. Справедливости ради необходимо отметить, что отдельные студенты проявляли творческие наклонности и при обычной стандартной методике обучения. Но влияние командно-административной общественной системы и бюрократизированный подход к процессу обучения подавлял эти творческие наклонности в самом зародыше.

По нашему мнению, наблюдаемый на практике переход большего количества студентов на творческий уровень познавательной деятельности при условии применения РСОЗ можно в известной мере отождествить с процессами самоорганизации пространственных структур и волн, изучаемых новой междисциплинарной отраслью науки, получившей название синергетики [7].

Известно, что условия, необходимые для возникновения процессов самоорганизации [8], могут быть сформулированы следующим образом:

1. Система должна быть термодинамически открытой.
2. Динамические уравнения системы нелинейны.
3. Отклонения от равновесного значения превышают критическое значение.
4. Микроскопические процессы в системе происходят самосогласованно.

Рассмотрим, соответствует ли учебный процесс с применением рейтинговой системы оценки знаний (РСО) необходимым условиям возникновения процессов самоорганизации. Кроме того, с этой точки

зрения интересно рассмотреть также те требования, которые при этом налагаются на саму РСО. Итак, начинаем рассмотрение по порядку следования вышеизложенных пунктов.

I. По-видимому, существуют достаточные основания для того, чтобы считать учебный процесс открытой системой, если иметь в виду возможность обмена информацией студентов с внешней средой, т.е. с преподавателями и студентами других групп (подгрупп) лекционного потока.

II. По поводу этого пункта вопрос остается открытым, поскольку до сих пор не установлены динамические уравнения, описывающие поведение как отдельных элементов системы, так и всей системы в целом.

III. С целью увеличения величины отклонения от некоего гипотетически предполагаемого равновесного значения, например, по скорости набора баллов, был использован порядок начисления баллов, стимулирующий как можно более быстрое и качественное выполнение учебной работы.

IV. Самосогласованность процессов обмена информацией между студентами может быть обеспечена введением потенциала взаимодействия по баллам. Один из возможных видов такого потенциала был предложен Н.И. Чопчицем [1]. В данной работе предлагается еще один вид потенциала с меньшим, чем в [1], радиусом взаимодействия:

$$\tilde{B}_k = B_k + B_{k-1} U_{k-1, k} + B_{k+1} U_{k, k+1} \quad (1)$$

где B_k - непосредственно набранное студентом количество баллов;
 k - порядковый номер студента в списке, упорядоченном по убыванию числа баллов по данному виду оцениваемой деятельности;
 $U_{k, k+1}$ - потенциал взаимодействия с баллами ближайшего соседа "сверху" (с большим числом баллов);

В данном случае был выбран следующий вид потенциала взаимодействия:

$$U_{ij} = d_{ij} U_0 c_k^{-2} [d_{ij} (B_i - B_j)], \quad (2)$$

где U_0 - степень интенсивности взаимодействия;

d_{ij} - радиус взаимодействия, являющийся монотонно убывающей функцией от индекса.

Последнее необходимо для создания большей мотивации студенту самому подниматься вверх, а не увеличивать свои баллы за счет подтягивания соседей снизу. Однако не надо забывать, что потенциал (1) является двусторонним и полное пренебрежение любым из факторов неэффективно для студента.

Ввиду отсутствия в настоящее время динамических уравнений для РС03 надежды на возникновение каких либо упорядоченных структур приходится возлагать на нелинейность потенциала взаимодействия, а также на нелинейность процесса формализации оценки знаний. В данной работе предлагается новая формула для вычислений оценки по набранным баллам:

$$R_k = 5 \left(1 - \exp\left(-\frac{\beta \tilde{B}_k}{B_0}\right) \right)^{\gamma_k}, \quad (3)$$

где R_k - оценка k -го студента, имеющего число баллов;
 B_0 - число баллов, соответствующее некоторой минимальной оценке

Коэффициент β вычисляется по формуле:

$$\beta = -\ln\left(1 - \left(\frac{R_0}{5}\right)^{\frac{1}{\gamma_k}}\right). \quad (4)$$

Величина γ_k является управляющим коэффициентом.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гладковский В.И., Маркевич К.М., Чолчиц Н.И. Относительная рейтинговая система оценки знаний по физике. - Брест. политехн. ин-т. - Брест, 1990. - Деп. в НИИВШ, 02.07.90, № 1122-90. - 11 с.
2. Гладковский В.И., Гладышук А.А., Маркевич К.М., Чолчиц Н.И. Рейтинговая система оценки знаний по физике - средство активизации учебного процесса. - Брест. политехн. ин-т. - Брест, 1990 - Деп. в НИИВШ, 27.08.90, № 1390-90, - 12 с.
3. Гладковский В.И., Маркевич К.М. Эволюция системы оценки знаний. - Брест. политехн. ин-т. - Брест, 1990. - Деп. в НИИВШ, 01.02.91, № 112-91. - 11 с.
4. Гладковский В.И., Маркевич К.М., Смалья А.С. Применение рейтин-

- говой системы оценки знаний - способ повышения эффективности практических занятий. - Тезисы докл. XI зонального совещания заведующих кафедрами и ведущих преподавателей по физике вузов Белоруссии, Латвии, Литвы, Эстонии и Калининградской области РСФСР. - Калининград, 1991. - 1 с.
5. Гладковский В.И., Маркевич К.М., Прокопеня А.Н., Чопчиц Н.И. Некоторые аспекты формализации оценки знаний студентов как качества продукции для перехода на рейтинговую оценочную систему в целях реформирования физического образования. - Тезисы докл. XI зонального совещания заведующих кафедрами и ведущих преподавателей по физике вузов Белоруссии, Латвии, Литвы, Эстонии и Калининградской области РСФСР. - Калининград, 1991. - 1 с.
6. Гладковский В.И., Гладышук А.А., Маркевич К.М., Смалъ А.С., Чопчиц Н.И. Управление учебным процессом при помощи рейтинговой системы оценки знаний. - Брест. политехн. ин-т. - Брест, 1991. - Деп. в НИИВШ, 25.II.91, № 745-91. - 12 с.
7. Хакен Г. Синергетика. - М., 1980.
8. Рубин А.Ф. Биофизика; в 2-х кн.: учеб. для биол. спец. вузов. Кн. I. Теоретическая биофизика. - М.: Высш.шк., 1987. - 319 с.

Summary

A possibility of appearance of a self-organisation phenomenon in the academic process with application of a rating system of knowledge valuation is discussed in this work. The appearance of this phenomenon due to unknown dynamic equations for the given system, is caused by nonlinearity of interaction potential between grades.

A resulting equation for the proposed potential as well as new formulae for the rating system are given.