

УДК 371.302.2

К. М. Маркевич

РЕЙТИНГОВЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ФИЗИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

В последнем десятилетии появилось множество публикаций по применению компьютерных методов оценки знаний обучаемых. Среди них видное место занимают работы по рейтинговому контролю. Е.Е. Иванов в 1989 году предложил применить балльное оценивание успеваемости студентов при преподавании теоретической механики и назвал его рейтинговым. За прошедшее десятилетие расширилась география и область применения рейтинговых систем. Они начали применяться при преподавании химии, физики, математики, электротехники, теории автоматического управления и даже гуманитарных дисциплин.

Несмотря на существующее многообразие рейтинговых систем, они сходны. Устанавливается количество баллов, которое студенту необходимо набрать по предмету, чтобы получить итоговую отметку 3, 4 или 5. Но такие действия со стороны преподавателя ведут к нарушению существующего Положения об аттестации знаний студентов в высшей школе. Согласно правилам Положения, итоговая отметка студента выставляется на основе его экзаменационного ответа. И все же преподаватели идут на такое нарушение, поскольку считают оправданным посредством рейтинговой системы активизировать самостоятельную работу студента, регулировать качество усвоения изучаемого, повышать точность выставляемой отметки, применять уровни деятельности в ходе контроля, уменьшать субъективность преподавателя при оценивании и др. [1-6]. В связи с этим актуально изучить контролирующие функции рейтинговой системы, в частности, выяснить: а) насколько адекватно посредством рейтинговой системы возможно оценивать знания обучаемого; б) может ли итоговая рейтинговая отметка выставляться как итоговая по дисциплине. Отрицательные ответы на поставленные вопросы делают запретным использование рейтинговой системы как средства контроля знаний обучаемых (кому нужна оценочная система искажающая результаты контроля); положительные, - создают предпосылки для дальнейшего ее использования.

Контролирующие функции - широкое понятие. Они различны на практических занятиях, лабораторной работе, устном опросе, в школе, техникуме, вузе и зависят от педагога, производящего контроль. Известны эксперименты, когда за один и тот же экзаменационный ответ отметки разных педагогов отличались на два-три балла [7]. Условимся, что контролирующие функции оценочной системы заключаются в адекватном отражении уровня знаний, умений, навыков, творческой деятельности обучаемого в виде отметок. Если после проведения, например, контрольной работы выставлять отметки по рейтинговой и пятибалльной системам, получим множества отметок $\{d_p\}$ и $\{d_n\}$, где: $\{d_p\}$ - множество рейтинговых отметок; $\{d_n\}$ - множество отметок пятибалльной системы. Будем считать, что контролирующие функции оценочных систем идентичны, если множества $\{d_p\}$ и $\{d_n\}$ совпадут.

Каждому преподавателю знакомо, когда знания обучаемого можно оценить на 3,5 (4,5) и преподавателю необходимо округлить отметку до целочисленной. Таким образом, погрешность отметки пятибалльной системы не более 0,5 балла. Существует ошибка отметки и при выставлении рейтинга. Для оценки этого недостатка у оценочных систем введем параметр: Δ - точность оценочной системы, характеризующая максимальную ошибку отметки по сравнению с тем, что нужно выставить обучаемому за ответ. Поскольку в образовании принята пятибалльная система, ее отметки, условно, будем считать истинными и качество рейтинговых отметок оценивать по сравнению с ними. Тогда, если один преподаватель одновременно оценивает знания обучаемого рейтинговой и пятибалльной системами, разница отметок не должна превышать 0,5 балла пятибалльной шкалы. В противном случае рейтинговая система неадекватно отражает уровень знаний обучаемого.

Контролирующие функции рейтинговой системы можно оценить и коэффициентом корреляции. $R_{xy} = 1$, если множества $\{d_p\}$ и $\{d_n\}$ совпадут. Высокий коэффициент корреляции между этими множествами в ходе одного и того же контроля будет указывать на сходность их контролирующих функций; низкий - на различие. Коэффициент корреляции рейтинговой и пятибалльной оценочных систем (1) :

$$R_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}} \quad (1)$$

где, n - количество студентов, знания которых оценивались рейтинговой и пятибалльной оценочными системами;

x_i - рейтинговая отметка i -го студента по дисциплине;

y_i - пятибалльная отметка i -го студента по дисциплине;

Если оценивание осуществляет один педагог, то ошибка отметки 0,5 балла позволяет определить критическое значение коэффициента корреляции $R_{хукр}$, ниже которого нарушается условие идентичности оценочных систем.

Контролирующие свойства рейтинговой системы можно проверить и на основе сравнения ее отметок с пятибалльными того же профиля. Например, сравнивать рейтинговые отметки по физике (математике) с нерейтинговыми по дисциплинам физико-математического профиля. В этом случае разброс отметок для одного уровня знаний у разных преподавателей может составлять 2 балла [7]; в связи с этим определение критического значения коэффициента корреляции следует проводить, например, по среднеарифметическому от возможной ошибки, т. е. - 1,0 балл. Но R_{xy} учитывает не только количественную, но и качественную разницу множеств $\{d_p\}$ и $\{d_n\}$. Чтобы учесть последнюю, для десяти учебных групп при разных вариантах ошибок определялись коэффициенты корреляции по уровням ошибки 0,5 и 1,0 балл. Минимальные из полученных значений $R_{хукр}$, приняты как значения допустимой корреляции, при которой контролирующие функции оценочных систем идентичны. Это позволило получить численные критерии для оценки свойств контроля рейтинговой системы (Таблица.1), Сами свойства кон-

Таблица 1. Критерии оценки контролирующих функций рейтинга

Допустимая погрешность отметок в баллах пятибалльной шкалы для пятибалльной и рейтинговой систем, если оценивает:-		Коэффициент корреляции, при котором рейтинговая и пятибалльная системы имеют одинаковые контролирующие функции, когда отметки выставляет:	
один преподаватель:	разные преподаватели:	один преподаватель:	разные преподаватели:
$\Delta \leq 0,5$	$\Delta \leq 1,0$	$R_{xy_{кр1}} \geq 0,77$	$R_{xy_{кр2}} \geq 0,54$

троля изучались при преподавании физики и теории автоматического управления. Была создана компьютерная программа, в которой успеваемость студентов учитывалась с помощью рейтинг-листов (Таблица 2). Программа позволяла осуществлять контроль знаний по четырем (и больше) видам обучения. В начале семестра для учебной группы, студенты которой соглашались на рейтинговое оценивание, создавался рейтинг-лист, где изначально все студенты по всем видам обучения имели рейтинги-нули. В программу заносились нормы в баллах на отметки 3, 4, 5. Расчет частных рейтингов проводился на основе функций сопряжения [3], устанавливающих соответствие баллов рейтинга и пятибалльной шкалы, одна из которых, экспоненциальная (2):

$$d_{ij} = 5 (1 - \exp(-\alpha_i B_{ij}))^{\gamma_j} \quad (2)$$

где, d_{ij} - частный рейтинг i -го студента по j -му виду обучения;

5 - максимальное значение отметки в пятибалльной системе;

α_i - коэффициенты соответствия между баллами и отметками по j -му виду обучения;

B_{ij} - суммарные баллы i -го учащегося по j -му виду занятий;

γ_j - коэффициент, регулирующий крутизну наклона кривой сопряжения.

Результирующий рейтинг студента определялся как среднегеометрическое рейтингов частных видов обучения (3):

$$D = \sqrt[4]{d_{лр} d_{др} d_{ар} d_{лв}} \quad (3)$$

где: $d_{лр}$, $d_{др}$, $d_{ар}$, $d_{лв}$ - рейтинги лабораторных, домашних, практических, лекционных занятий.

Таблица 2. Текущий рейтинг-лист учебной группы

Фамилия, имя, отчество	Лабор.	Аудит.	Домашн.	Лекцион.	Р-й р-г
	работы	работы	работы	работы	

№	студентов	Гр.	Б		Р-г		Б		Р-г		
			Б	Р-г	Б	Р-г	Б	Р-г			
1	Солоков Е.А.	т3	100	5,00	120	5,00	80	5,00	150	5,00	5,00
2	Хотей А.В.	1	92	4,61	120	5,00	80	5,00	146	4,87	4,87
3	Ярцевич В.С.		95	4,76	110	4,60	68	4,26	140	4,67	4,57
4	Никулин А.Б.		78	3,89	99	4,13	63	3,93	121	4,03	3,99
5	Смехов В.В.		76	3,78	101	4,23	60	3,73	113	3,74	3,86
6	Савчук С.В.		73	3,61	112	4,68	57	3,51	112	3,70	3,86
7	Косевич Д.Н.		68	3,31	102	4,26	68	4,26	109	3,59	3,84
8	Щитляк А.А.		71	3,49	78	3,13	64	4,00	106	3,47	3,51
9	Обывин С.А.		60	3,31	89	3,68	60	3,73	99	3,19	3,47
10	Лялич А.Г.		66	3,19	100	4,18	55	3,36	93	3,14	3,45
11	Дудик О.А.		59	2,74	83	3,38	52	3,13	89	2,76	2,99
12	Левчук П.Н.		67	3,25	78	3,13	45	2,55	81	2,39	2,82
13	Головач Д.Н.		58	2,67	73	2,86	42	2,29	77	2,20	2,50
14	Луцок Ю.Я.		48	1,94	67	2,52	40	2,16	69	1,83	2,10

Примечание: Лабор. работы - *лабораторные работы*; Аудит. работы - *практические работы*; Домашн. работы - *домашние работы*; Лекцион. работы - *лекционные работы*; Р-й. р-г. - *результатирующий рейтинг*; Гр. - *группа*; Б. - *баллы*.

Занятия были организованы по следующим основным правилам :

1. В ходе рейтингового контроля учитывались все виды обучения по предмету; результирующая рейтинговая отметка студента определялась на основе его частных рейтингов.

2. Итоговая отметка по предмету определялась на основе результирующей рейтинговой.

3. Самые высокие баллы студент получал за творческие задания и задачи, творческую деятельность в обучении.

4. В ходе рейтингового контроля преподаватель мог премировать баллами студента за результаты успешной учебной деятельности, либо штрафовать за невыполненные в срок задания.

Опыт применения рейтинговой системы в обучении показал: в разные периоды семестра по-разному проявляется ее влияние на студента и его отношение к учебе. Можно выделить четыре этапа рейтингового контроля, связанные с развитием его функций: 1) подготовка студентов к применению рейтингового контроля; 2) обучение с рейтинговым контролем, когда используются, в основном, контролирующие его функции; 3) обучение с рейтинговым контролем, когда используются контролирующие и управляющие функции; 4) экзамен.

Первый этап. Студентам для оценки их знаний по курсу дисциплины предлагается рейтинговый метод контроля. Им сообщаются, что основное его отличие от пятибалльного в том, что при выставлении итоговой отметки по предмету учитывается не только экзаменационный ответ студента, но и успехи его обучения в течение семестра. Указывается,

что рейтинговый контроль предполагает систематический контроль по всем видам обучения (лабораторные, практические, расчетно-графические работы и т.д.), где за любую учебную деятельность, способствующую усвоению изучаемого, выставляются баллы. Студентам предоставляется свод правил рейтинговой системы и предлагается к следующей лекции дать ответ, согласны ли они оцениваться по новой методике. Ответ студентов на поставленный вопрос знаменует окончание первого и начало следующего этапа. По времени это первая неделя учебного семестра.

В ходе первого этапа студентов занимает вопрос - возможно ли получить итоговую отметку по предмету только на основе рейтинга. После положительного ответа на него студенты начинают проявлять большой интерес к новому оцениванию. За время использования рейтинговой системы более 10-и лет, более чем в 100-а учебных группах не было отказов со стороны студентов на применение рейтингового контроля. Во всех случаях применение рейтинга было добровольным, и любой студент мог отказаться от него и перейти к пятибалльному. Преподавателями учитывалось и то, что в образовании принята пятибалльная система, поэтому рейтинговый контроль проводился так, чтобы обучаемый по рейтинговой технологии получил, примерно, ту же отметку, что и в пятибалльной системе.

Второй этап начинается после того, как студенты согласились на применение рейтингового контроля. Для преподавателя он заключается: а) в соответствующей организации учебных занятий; б) проведении занятий с использованием рейтинговой системы.

Применение рейтингового контроля в обучении предполагает не формальную замену одной оценочной системы другой, а соответствующую организацию занятий, требующую от преподавателя определенной затраты времени и сил. Для подготовки занятий к применению рейтингового контроля преподавателю необходимо:

- определить виды обучения, которые в соответствии с рабочей программой дисциплины будут оцениваться (лекции, лабораторные, домашние, контрольные, расчетно-графические работы и т.д.);
- определить цены в баллах на все задания и задачи дисциплины;
- установить максимальное количество баллов по каждому виду учебной деятельности, которое может набрать студент в ходе обучения;
- составить для студентов свод правил и положений, на основе которых будет производиться оценивание;
- на основе программных средств организовать учет успеваемости студентов и расчет их рейтингов.

Для студента этот период мало чем отличается от обучения при пятибалльном контроле, но уже в это время появляются студенты, набирающие баллы больше других. В группе 16-25 человек таких студентов обычно 1-2, реже больше. Это кто решил получить высокий рейтинг, либо положительную итоговую отметку по дисциплине до экзамена или просто аккуратный и добросовестный студент, работающий систематически и все выполняющий в срок. В этот период проявляются в основном контролирующие функции оценочной системы.

Внешне спокойное обучение продолжается, пока кто-то из обучаемых не наберет количество баллов на отметку 3. После того, как преподаватель похвалит, что уже один студент набрал экзаменационную отметку не ниже чем три, в коллективе начинается "брожение". Студенты задумываются над тем, что не так уж сложно заработать рейтинговую 3 и застраховаться от возможной двойки (тройки, четверки) на экзамене. Это выглядит привлекательно еще и потому, что требует всего лишь аккуратного и успешного выполнения учебного плана: лабораторных и расчетно-графической работ, практических занятий и т.д., которые, в любом случае придется выполнять. Это осознание характеризует конец второго и начало третьего этапа; по времени совпадает примерно с серединой семестра, когда в принципе возможно, чтобы хотя бы один студент набрал число баллов, достаточное на 3. Итак, конец второго этапа знаменуется пониманием студентами, что еще полсеместра впереди и возможно получить рейтинговую положительную отметку до экзамена. У студентов начинает меняться отношение к учебе. Это означает, что начинают проявляться управляющие свойства оценочной системы и начинается следующий этап рейтингового контроля.

Третий этап. Студенты начинают учиться так, чтобы набирать больше баллов. Им нравится, что они на экзамене могут получить отметку, не ниже рейтинговой. В результате их учебная работа становится зависимой от рейтингового контроля. Активизация студентов посредством рейтинговой системы проявляется в следующем: 1) студенты сами просят дополнительные задачи и задания для самостоятельного решения; 2) стараются защищать выполненные задания и задачи так, чтобы получить побольше баллов; 3) просят дополнительные задания при выполнении и защите лабораторных работ; 4) используют возможность получить премию (предусмотренную рейтинговой системой) за то, что первый решил задачу, за то, что решил задачу, которую не решил никто, за то, что помог товарищу подготовиться к сдаче лабораторной работы или защите конкретного задания, за досрочную сдачу и т.д.; 5) досрочно (на неделю-две) выполняют курс дисциплины по лабораторным, расчетно-графическим работам.

Но не всем студентам удается успешно выполнять требования рейтинговой системы. Примерно половина студентов учебной группы (16-25 человек) к началу экзаменов получает положительную рейтинговую отметку. Учебную деятельность этих студентов считаем активизируемой рейтинговой системой. Учебная деятельность другой половины оказывается неактивизированной, ее составляют студенты, которые: а) начинают проявлять учебную активность лишь к концу семестра; б) имеют низкую подготовку по базовым дисциплинам (или школьную); в) несистематически работают над предметом, - или отвечают двум, а то и трем из указанных пунктов. По правилам рейтингового контроля студент, начинающий проявлять учебную активность к концу семестра, даже в случае успешного выполнения программы, не получит высокой рейтинговой отметки.

Применение рейтингового контроля показывает: возможно, когда активизации подвергается вся учебная группа, и наоборот, когда никакие старания преподавателя не приводят к активизации учения, учебной деятельности студентов. По наблюдениям, это связано с успеваемостью учебной группы. Чем больше в группе студентов, учащих на 4 и 5, тем легче они поддаются управлению посредством оценочной системы. Мотиваци-

ей к активизации учебной деятельности студентов являются: а) перспектива получить отметку по предмету до экзамена; б) самолюбие. О роли первого мотива указано выше, что касается второго, наблюдались случаи, когда студент А, получив распечатку рейтингового состояния успеваемости в учебной группе, был удивлен и даже возмущен тем, что его "обошел" студент Б. Это, конечно, может порождать антагонизмы между отдельными студентами, но в большинстве случаев приводило к тому, что А пытался обогнать студента Б. В этот период в учебной группе складывалась состязательная самоорганизация, заключающаяся в том, что студенты, соизмеряя свои возможности, устанавливали для себя то место в иерархии рейтингового списка, которое могли занять и старались реализовать это на практике.

Рейтинговая система активизировала на этом этапе и преподавательскую деятельность педагога. Временные затраты на контроль текущей успеваемости студентов возрастали не менее, чем в три раза. В то же время зачетная сессия протекала быстрее в 2-4 раза, хотя последнее не компенсировало временные затраты на текущий контроль.

Рейтинговая система улучшала взаимоотношения обучаемого и педагога. При рейтинговом контроле каждое задание или задача имеют цены в баллах, которые известны и студенту. Студент сам себе выставляет баллы. Преподаватель проверяет, какие отметки выставил себе обучаемый, и может предложить их защитить. Однако преподаватель может премировать, предоставить либо не предоставить студенту возможность набрать баллы. Его субъективность уменьшается при выставлении отметки, но не исключается полностью.

Стремление студентов получать больше баллов использовалось для воспитательных целей, в частности, воспитанию самообучения, взаимопомощи, лидерства. Когда студент подходил к преподавателю с теоретическим вопросом, который мог решить сам, ему ставилось условие: за консультацию будут сняты баллы или добывайте знания самостоятельно. Примерно, в 90% случаев студенты предпочитали самообучение; более 20% набирали баллы на взаимопомощи (научил товарища, и тот успешно сдал лабораторную работу), лидерстве. Окончание третьего этапа по времени совпадает с окончанием семестра.

Четвертый этап - экзамен. На экзамене студенты, как правило, подтверждали, либо улучшали свои рейтинговые результаты. В учебной группе 16-25 человек обычно 1-2, реже 3 студента, которые соглашались с достигнутой рейтинговой отметкой. Большинство студентов старались ее повысить. На ту же группу в 16-25 человек приходилось 1-2 рейтинговые 5. Их "зарабатывали" те, кто и по пятибалльной системе получил бы скорее всего пятерку. В среднем на экзамене студенты повышали свои рейтинговые результаты на балл пятибалльной шкалы.

В ходе применения рейтингового контроля имеются и недостатки: а) некоторые студенты пытались находить механизмы зарабатывать баллы, неадекватные их знаниям; б) были случаи, когда зарабатывание баллов захватывало студента и он начинал пренебрегать работой над другими дисциплинами; в) приходилось наблюдать неприязнь к своим товарищам за то, что кто-то обогнал его по рейтингу; г) воспитательные функции рейтинга могли понижать адекватность выставляемой отметки.

Для оценки контролируемых функций рейтинговой системы использовались данные 342-х студентов, у которых рейтинговый контроль осуществлялся при преподавании теории автоматического управления и физики. При оценивании одного и того же уровня знаний по предмету одним преподавателем рейтинговой и пятибалльной системами коэффициент корреляции отметок составил 0,867; при допустимом 0,77. 79,5 % студентов имели разницу рейтинговой и итоговой пятибалльной отметок не более 0,5 балла пятибалльной шкалы; 67,1% - не более 0,3 балла. При контроле знаний разными преподавателями, когда в одном случае рейтинговое оценивание, в другом пятибалльное, коэффициент корреляции отметок в худшем случае составлял 0,661; при допустимом 0,54. Из 342-х студентов 23% была завышена рейтинговая отметка по сравнению с пятибалльной, 59,4% - занижена, в 17,6 % случаев отметки обеих систем совпали. Полученные результаты позволили сделать следующие выводы: а) применение рейтинговой системы как средства контроля знаний обучаемых требует специальной организации занятий; б) она может использоваться при действующей пятибалльной системе; в) позволяет адекватно оценивать уровень знаний обучаемого; г) может являться итоговой отметкой обучаемого по дисциплине. Это значит, что нет противопоказаний против применения рейтинга как средства контроля знаний студентов в учебном процессе. Если некоторые из достоинств новой оценочной системы подтвердятся, то обучение может получить более совершенную систему контроля, чем традиционная пятибалльная; преподаватель - дополнительное средство управления в обучении; студент - более точную информационную систему собственного состояния обучения по предмету.

Литература:

1. Бурлак Г.Н., Федорченко А.М. Рейтинговая система аттестации студентов в вузе // Тез. докл. конф./Брест. политехн. ин-т. - Брест, 1992. .
2. Гладковский В.И., Маркевич К.М., Чопчиц Н.И. Относительная рейтинговая система оценки знаний по физике /- Брест: Брест. политехн. ин-т., 1990. - Деп. в НИИВШ 27.07.90, N 1122. - 11 с.
3. Гладковский В.И., Маркевич К.М., Черненко В.П. Нелинейные функции как средство сопряжения рейтинговой и пятибалльной оценочных систем /Ред. журн. "Человек и экономика", 1993 N6. - Брест, Деп. в Бел. ВИНТИ 26.03.93, N 38. - 9 с.
4. Гнатюк С.Н., Хмельницкая Г.С. О формировании экономического мышления у студентов. // Высшая школа: состояние и перспективы: Тез. докл. научно-метод. конф./ - Минск, 1997.
5. Иванов Е.Е. Использование ВС СМ 1600 для организации самостоятельной работы студентов по теоретической механике: Тез. докл. / Гродн. гос. ун-т. - Гродно, 1989.
6. Лаурыненка А.У., Маркович Л.Г. Рэйтынгавы кантроль замест адзнакі //Адукацыя і выхаванне. - 1993. - N 10. - 4 с.
7. Талызина Н.Ф. Теоретические основы контроля в учебном процессе. -М.: 1983. - 34 с.