

# МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ОТДЕЛЕНИИ ФФМ МГУ

**Архангельская О.В., Асланов Л.А., Буданова А.А.,  
Зверева Н.Л., Тюльков И.А.**

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

В 2008 году на факультете фундаментальной медицины (ФФМ) МГУ было открыто фармацевтическое отделение. Вот уже пять лет кафедра общей химии химического факультета проводит занятия по общей и неорганической химии с первокурсниками отделения фармации. Этот юбилей является хорошим поводом для анализа проделанной работы и ее результатов.

Из рабочей программы дисциплины «Общая и неорганическая химия» по специальности 060301.65 «Фармация» следует, что основной задачей изучения дисциплины является формирование знаний основных законов и понятий данной дисциплины, которые необходимы для изучения других химических дисциплин, а также для научной и практической деятельности провизоров. Усвоение программного материала предполагает развитие у студентов физико-химического мышления, необходимого для критического анализа, обобщения и систематизации научной информации, а также постановки целей исследования и выбора оптимальных методов их достижения.

В течение пяти лет мы стремились так организовать обучение и контроль дисциплины, чтобы сформулированная в программе задача была реализована. Немаловажно также было разработать максимально объективную систему оценки знаний студентов.

В 2008/2009 учебном году формы обучения и контроля на отделении фармации были классическими – лекции, семинары,

практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы и устный экзамен, который оценивался по пятибалльной шкале.

Мотивация студентов к изучению курса, по нашему мнению, была высокой, однако мы столкнулись с традиционными трудностями, а именно со сложностью адаптации первокурсников в первом семестре к особенностям обучения и контроля в вузе; с низким уровнем знаний школьного курса химии у многих студентов; большим объемом и сложностью материала в вузовской программе с одной стороны и крайне сжатыми сроками для его усвоения, с другой.

Для решения первой проблемы нами было разработано методическое пособие, в котором подробно описаны особенности педагогических форм обучения и контроля в ВУЗе вообще и на кафедре общей химии в частности.

Известно [1], что традиционная система оценки знаний студентов, базирующаяся на экзамене, как форме итогового контроля, обладает рядом существенных недостатков. Во-первых, она не стимулирует планомерную систематическую работу студентов в течение семестра. Во-вторых, студенты, в действительности сильно различающиеся по глубине и объему знаний, получают одинаковые оценки. Объективные критерии для дифференциации оценок таких студентов отсутствуют. В-третьих, оценка, получаемая студентом на экзамене, зависит от ряда случайных факторов, таких как выбор билета, психологическое и физическое состояние экзаменуемого, требовательность и опытность экзаменатора. К тому же при такой системе отсутствует соревновательность между студентами в овладении знаниями.

На рис. 1 приведен пример корреляции оценок за семестр и экзамен студентов 2008/2009 учебного года (в отсутствие рейтинга). В этот год преподаватели, используя классическую пятибалльную систему, все же пытались в бóльшей степени дифференцировать знания студентов и ставили такие оценки, как 5–, 4=, 3+ и так далее. Для учета этой дифференциации мы перевели все эти оценки в проценты, используя следующие соотношения.

оценка	2	3=	3–	3	3+	4=	4–	4	4+	5=	5–	5	5+
процент	20.0	26.7	33.4	40.1	46.8	53.5	60.2	66.9	73.6	80.3	87.0	93.7	100

Данные рис. 1 иллюстрируют практически полное отсутствие корреляции между средней оценкой за семестр и экзаменационной оценкой.

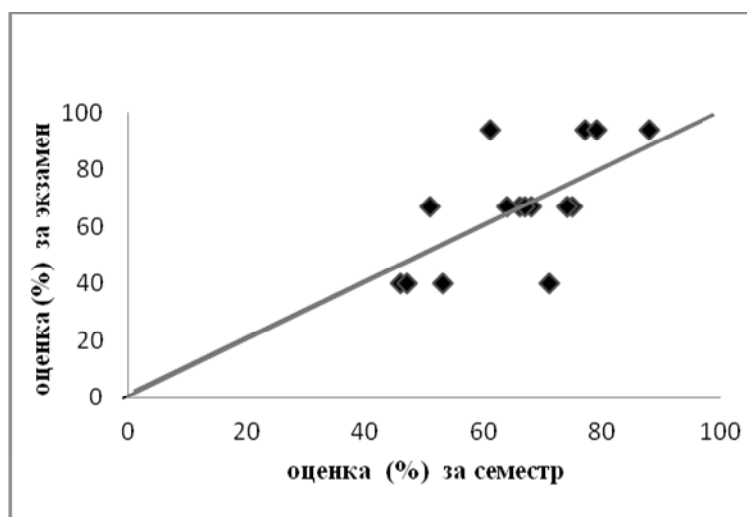


Рис. 1. Корреляция между средними оценками за семестр и экзаменационными оценками в 2008/2009 учебном году

Для устранения или сведения к минимуму перечисленных выше недостатков классического оценивания знаний студентов было решено использовать модульно-рейтинговую систему обучения и контроля.

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости студентов – это комплексная система поэтапного оценивания уровня усвоения основной образовательной программы по направлению (специальности) высшего профессионального образования с использованием модульного принципа построения учебного процесса. При этом осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на дисциплинарные модули и проводится систематизированный текущий контроль успеваемости студентов по каждому дисциплинарному модулю и дисциплине в целом [2]. Иными словами, это такой метод оценки успеваемости студента в учебном

семестре, при котором итоговая оценка по конкретной дисциплине учитывает не только результат сдачи экзамена, но и комплекс всех текущих показателей работы студента, которые оцениваются в баллах, суммируемых в конце семестра.

При разработке рейтинговой системы для фармацевтического отделения ФФМ нами, в первую очередь, был проанализирован опыт использования различных систем рейтинга, описанный в литературе [2-6]. Можно заключить, что все указанные рейтинги – накопительные; структура их состоит из текущего, рубежного и итогового контроля. Однако рассмотренные нами системы рейтинга различаются числом баллов, которыми оцениваются формы контроля; долями накопительных, штрафных и поощрительных баллов; соотношением баллов, которые может набрать студент в течение семестра и за экзамен; а также учетом (или его отсутствием) суммарного семестрового балла в экзаменационной оценке.

Анализ литературы показал, что в большинстве случаев введение модульно-рейтинговой системы обучения студентов позволяет добиться достижения ряда важных целей. Среди них – повышение качества подготовки и развитие самостоятельности и ответственности студентов; снижение влияния субъективного фактора при оценивании преподавателями знаний, умений и навыков студентов за счет дифференциации баллов и выработки четких параметров контроля выполнения студентами учебной работы; создание информационного банка данных, отражающего в динамике успеваемость каждого студента. Кроме того, процесс обучения становится более организованным.

На основании обзора литературы и с учетом специфики университетского образования, нами был намечен план создания модульно-рейтинговой системы для студентов фармацевтического отделения ФФМ.

Прежде всего, было структурировано содержание программного материала – выполнено разбиение его на учебные модули и распределение материала каждого модуля между всеми формами

обучения и контроля. Кроме того, были выделены формы контроля, за которые студент получал определенное число баллов. Традиционные формы контроля знаний студентов, такие как аудиторские контрольные, коллоквиумы и экзамен, были в новой системе сохранены, и студенты получали за них основное число баллов.

Для определения исходного уровня знаний студентов, на первом семинаре нами проводилась вводная контрольная работа, представлявшая собой задания (теоретические и расчетные), которые охватывали материал школьного курса химии.

По нашему мнению, рейтинговая система, в первую очередь, должна создавать у студентов мотивацию к планомерной, систематической самостоятельной работе, поэтому в рейтинговую систему были включены домашние контрольные работы (ДК).

На выполнение ДК давалась неделя, режим и продолжительность выполнения ДК выбирал сам студент. Для ответа на вопросы заданий такой работы можно было пользоваться любыми источниками, в том числе и Интернетом, что, по нашему мнению, способствовало лучшему усвоению знаний по предмету. Преподаватель не принимал непосредственного участия в процессе выполнения ДК, но анализировал и оценивал результаты работы студента. Кроме того, все вопросы, возникшие у студентов в процессе выполнения домашних работ, обсуждались на семинаре, после сдачи работы.

Рейтинговая система являлась открытой для студентов, ее условия выдавались каждому студенту персонально на первом занятии вместе с календарным планом занятий. В календарном плане указывались даты и темы лекций, семинарских и практических занятий, аудиторских контрольных и коллоквиумов, давался список заданий для каждой практической работы, а также темы и сроки выдачи и сдачи домашних контрольных работ.

Одной из важнейших целей рейтинговой системы является максимально возможная объективность оценки результатов всей учебной работы студентов. Именно с этой целью была разработана система оценивания контролируемых форм обучения (аудиторские

контрольные и коллоквиумы, домашние контрольные работы и экзамен). В основу этой системы была положена методика оценивания заданий Всероссийской олимпиады школьников по химии, разработанная центральной методической комиссией [7].

1. В каждом задании любой контролирующей формы баллы выставляются за каждый элемент (шаг) решения.

2. Баллы за правильно выполненные элементы решения суммируются.

3. Шаги, требующие формальных знаний, тривиальных расчетов, оцениваются ниже, чем те, в которых показано умение логически рассуждать, творчески мыслить, проявлять интуицию.

4. Оценивается правильный результат решения при любом разумном пути к ответу.

5. В заданиях аудиторных контрольных и письменного экзамена каждый преподаватель проверяет определенную задачу у всего потока студентов.

6. В домашних контрольных работах каждый преподаватель проверяет определенный вариант, что позволяет выявить списанные работы.

Разработанная нами рейтинговая система оценки знаний студентов фармацевтического отделения ФФМ впервые была введена 2009/2010 учебном году. Структура этой системы представлена в таблице 1.

*Таблица 1*

*Структура рейтинга 2009/2010 учебного года*

Виды контроля	Формы контроля	Число баллов	Число работ	Сумма
Текущий	Домашние контрольные работы	10	10	100
Рубежный	Аудиторные контрольные работы	50	3	150
	Коллоквиумы	20	3	60
Итоговый	Экзамен	100	1	100
<b>ИТОГО</b>				<b>410</b>

В первый год было решено ввести рейтинговую систему, содержащую так называемые «штрафные» санкции. За основу была взята система, используемая на кафедре общей химии при работе со студентами геологического факультета МГУ (специальность «Геохимия»).

Во-первых, при оценивании работы студентов, которые сдали домашнюю контрольную с опозданием без уважительной причины, применялся коэффициент, меньший единицы. Понижающий коэффициент зависел от того, на сколько дней позже срока работа была сдана. Таким образом, система «штрафных» санкций за несвоевременно сданные по неуважительной причине ДК выглядела следующим образом.

Время опоздания при сдаче работы, сутки	1	2	3	4	более 4
Понижающий коэффициент	0.9	0.8	0.7	0.6	0

Во-вторых, при отсутствии подготовки к семинарскому занятию из общего рейтинга студента вычитали 3 балла за одно занятие. Аналогичная мера наказания применялась к тем студентам, которые дома не оформили журнал для предстоящего практического занятия.

Баллы за практические работы не выставлялись и в рейтинг не входили, но дифференцировались по принципу «сдано / не сдано». Для получения допуска к экзамену все практические работы должны были быть выполнены и сданы.

В-третьих, «штрафные» санкции применялись и в отношении «списанных» ДК. С целью выявления подобного рода работ, каждый вариант ДК проверялся одним преподавателем целиком, тем самым аналогичные работы было легко обнаружить. В этом случае оценка выставлялась следующим образом – полученный за работу балл делился на число одинаковых работ. Одного показательного случая обычно было достаточно для того, чтобы подобное не повторялось до конца семестра.

Студенты, пропустившие занятия по уважительной причине, допускались к отработкам практических работ в специально

отведенные для этого дни работы практикума. Домашние контрольные работы, сданные вовремя, проверялись, и баллы ставились без понижающих коэффициентов. Студентам, не сдавшим ДК вовремя по уважительной причине, предоставлялась возможность выполнить альтернативный вариант, оценка за который ставилась без понижающего коэффициента.

В течение семестра периодически подводился рубежный итог рейтинга успеваемости студентов, данные которого, передавались в учебную часть ФФМ. Передача данных о текущих показателях рейтинга происходила четыре раза за семестр: после проведения каждой аудиторной контрольной работы и сдачи коллоквиума (всего 3 за семестр) и после сдачи экзамена в январе.

Окончательная оценка знаний студента определялась как сумма баллов по всем формам рубежного и итогового контроля. В качестве итогового контроля был выбран письменный экзамен, которым и заканчивался курс обучения общей и неорганической химии на фармацевтическом отделении ФФМ. Студентам предлагалось выполнить задания билета содержащие как теоретические вопросы, так и расчетные задачи (всего 8–10 заданий).

По итогам работы в семестре студент, набравший в сумме более 85% от максимально возможного балла, выполнивший и сдавший все лабораторные работы, а также сдавший все контрольные и коллоквиумы, получал экзаменационную оценку «отлично» автоматически (экзамен-автомат «отлично»). Остальные студенты, при условии выполнения и сдачи всех лабораторных, контрольных работ и коллоквиумов, сдавали письменный экзамен по изученному курсу.

Анализ результатов, проведенный после первого года введения рейтинговой системы оценки, выявил необходимость убрать штрафные баллы за отсутствие подготовки к семинару и практической работе. Занятия с группами студентов вели разные преподаватели, что делало невозможным одинаково объективно оценить подготовку студента к практической работе или семинару, и кроме того, занимало



много времени, которое приходилось «отнимать» у семинара или практикума.

Вместо штрафных баллов были введены поощрительные баллы за домашнюю подготовку к лабораторным занятиям, и, кроме этого, к аудиторным формам контроля были добавлены мини-контрольные работы (5-10 минут) на лекциях и семинарах. Общее число таких мини-контрольных работ было небольшим, всего шесть: три на лекциях и столько же на семинарах. Студенты заранее не знали, на какой лекции (семинаре) будет проходить мини-контрольная, но им было известно, что такие работы будут. Мини-контрольные проводились в конце лекции, что позволяло проверить усвоение материала прошедшей лекции. На семинаре проведение мини-контрольной могло быть как перед началом, так и по окончании занятия. Это зависело от того, какая задача была поставлена при проведении данной мини-контрольной: проверить домашнюю подготовку к семинару или усвоение материала непосредственно на занятии. Каждая мини-контрольная оценивалась в два балла.

В этом же году, кроме того, мы повысили «нижнюю границу» набранных баллов за семестр, необходимых для получения экзамена-автомата, до 90%. Такое изменение (ужесточение) границы оценки было введено нами на основании анализа вводной контрольной работы, которая показала, что уровень школьных знаний студентов, поступивших в 2010/2011 учебном году, гораздо выше по сравнению с предыдущим годом. Рейтинговая система оценки в 2010/2011 учебном году приобрела структуру, представленную в табл. 2.

После анализа результатов 2010/2011 учебного года стало понятно, что поощрительные баллы за подготовку к семинарам и практикуму, выставяемые преподавателями, так же как и штрафные баллы, от которых мы отказались ранее, являются в значительной мере субъективными и ставят студентов в неодинаковые условия. Поэтому решено было поощрительные баллы убрать из системы оценки, а проверку подготовки студентов к практикуму осуществлять, добавив в домашние контрольные работы задания, содержащие вопросы,

непосредственно связанные с выполнением практических работ. Кроме того, для стимулирования работы студентов на лекциях и семинарах было увеличено число мини-контрольных работ.

Таблица 2

## Структура рейтинга 2010/2011 учебного года

Виды контроля	Формы контроля	Число баллов	Число работ	Сумма
Текущий	Домашние контрольные работы	10	10	100
	Подготовка к семинару	2	12	24
	Подготовка к практикуму	2	9	18
	Мини-контрольные на лекции	2	3	6
	Мини-контрольные на семинаре	2	3	6
Рубежный	Аудиторные контрольные	50	3	150
	Коллоквиумы	20	3	60
Итоговый	Экзамен	100	1	100
<b>ИТОГО:</b>				<b>464</b>

Анализ результатов экзамена 2010/2011 года показал, что число студентов, получивших экзамен-автомат «отлично», увеличилось, по сравнению с предыдущим годом, в два раза. Почти третья часть студентов получила оценку экзамен-автомат «отлично», хотя успеваемость студентов, по текущим формам контроля (домашним и аудиторным контрольным работам, коллоквиумам и т. п.) не была стабильно высокой.

Эту ситуацию можно наглядно показать на примере успеваемости одного из студентов, получившего оценку «отлично» за экзамен автоматом. На рис. 2 видно, что оценки этого студента за различные формы контроля нестабильны. Многие из этих оценок не высоки. Удивительно, что самые низкие результаты (выделены на рисунке

кружками) студент получил за две домашние контрольные работы, что, возможно, говорит о его нерадивости, поскольку выполнение домашней контрольной работы разрешает использование любых источников информации, и в большинстве случаев, студенты эти работы пишут лучше, чем аудиторные контрольные, где использование каких-либо дополнительных материалов запрещено.

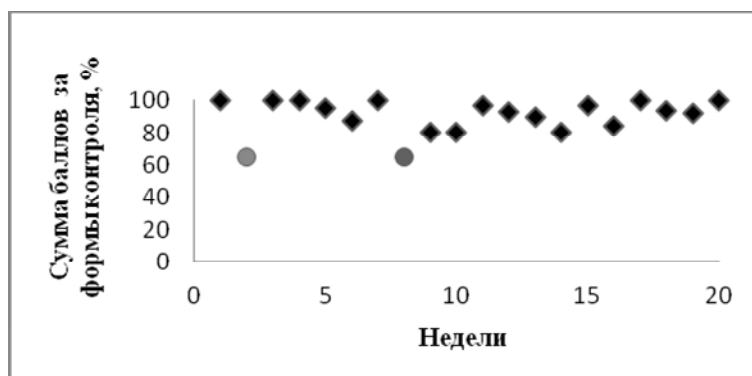


Рис. 2. Успеваемость одного из студентов, получившего оценку за экзамен-автомат «отлично» в 2010/2011 учебном году

В 2011/2012 году были внесены изменения критерия получения экзамена-автомат «отлично». Для получения «отлично» автоматом студенту необходимо было набрать не менее 95% от общего числа баллов за семестр. Еще одно изменение было введено при оценивании экзамена: оценку «неудовлетворительно» на экзамене получали студенты, набравшие меньше 50% от максимального экзаменационного балла. Кроме того были убраны понижающие коэффициенты при сдаче ДК, введенные в первом году использования рейтинговой системы. Теперь студент, не сдавший вовремя ДК без уважительной причины, получал за эту контрольную ноль баллов. Таким образом, в 2011/2012 учебном году рейтинговая система приобрела структуру, представленную в табл. 3.

В 2012/2013 учебном году структура рейтинга практически осталась без изменений.

На рис. 3 приведены результаты корреляции для первого года введения рейтинговой системы. В последующие три года корреляция оставалась практически такой же.

Структура рейтинга 2011/2012 учебного года

Виды контроля	Формы контроля	Число баллов	Число работ	Сумма
Текущий	Домашние контрольные работы	10	10	100
	Мини-контрольные на лекции	2	12	24
	Мини-контрольные на семинаре	2	6	12
Рубежный	Аудиторные контрольные работы	50	3	150
	Коллоквиумы	20	3	60
Итоговый	Экзамен	100	1	100
<b>ИТОГО</b>				<b>446</b>

Из рисунка видно, что корреляция между семестровой и экзаменационной оценкой не очень хорошая. Набранные баллы за экзамен в 2009/2010 учебном году и в целом на протяжении всех четырех лет, меньше, чем суммарный балл за семестр. Это, по-видимому, связано с тем, что на письменном экзамене студент не может пользоваться дополнительными источниками информации, что возможно при написании домашних работ, и не может скорректировать или уточнить свой ответ, как это делается на устном экзамене.

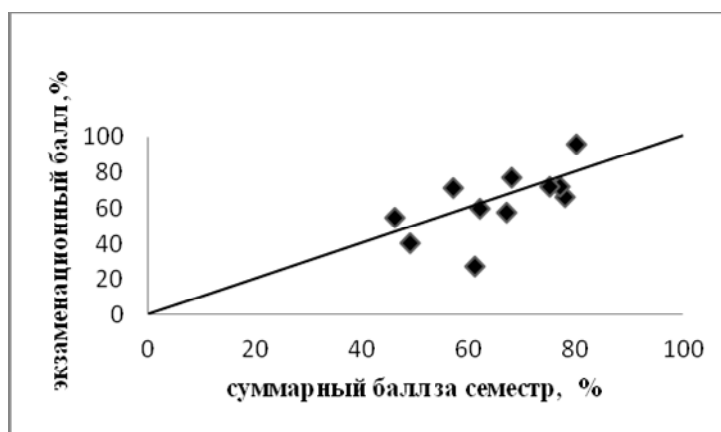


Рис. 3. Корреляция оценок за семестр и за экзамен в 2009/2010 учебном году

Поэтому на протяжении всех четырех лет при окончательном оценивании результатов работы студента и выставлении итоговой оценки за курс, мы использовали не экзаменационные баллы, а оценку, складывающуюся из суммы баллов за работу в течение семестра и за письменный экзамен. Это, несомненно, является хорошим стимулом для работы студентов в течение всего семестра и итоговая оценка за семестр, становится более объективной.

На рисунке 4 (а – г) представлены итоги использования рейтинговой системы за каждый из четырех лет. Корреляция оценок за семестр и суммарных оценок за экзамен и семестр достаточно хорошая за все четыре года. Причем, несмотря на ужесточение условий получения положительных оценок (табл. 4), налицо улучшение результатов обучения с 2009/2010 по 2011/2012 и годы и стабилизация успеваемости в 2012/2013 учебном году.

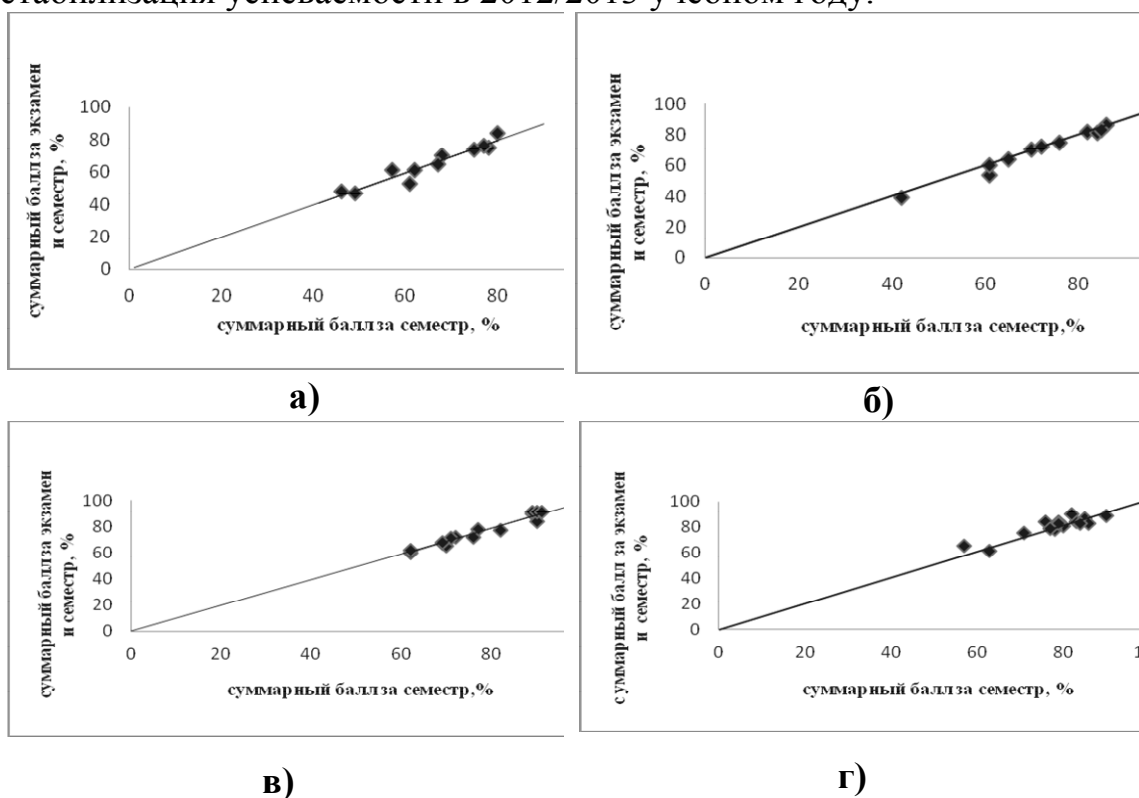


Рис. 4. Корреляция суммарной оценки за семестр и экзамен с суммарной оценкой за семестр: а) 2009/2010 уч. год; б) 2010/2011 уч. год; в) 2011/2012 уч. год; г) 2012/2013 уч. год

Таблица 4

*Границы оценок в зависимости от набранных баллов (%)*

2008-2009	2009-2010		2010-2011		2011-2012 и 2012-2013	
	автомат	все виды контроля	автомат	все виды контроля	автомат	все виды контроля
$\geq 80$ отл. 59-79 хор. 21-49 уд. $\leq 20$ неуд.	$\geq 85$ отл.	$\geq 80$ отл. 60-79 хор. 41-59 уд. $\leq 40$ неуд.	$\geq 90$ отл.	$\geq 80$ отл. 60-79 хор. 41-59 уд. $\leq 40$ неуд.	$\geq 95$ отл.	$\geq 90$ отл. 70-89 хор. 51-69 уд. $\leq 50$ неуд.

Сравнение графиков, представленных на рисунках 1, 3 и 4, показывает, что влияние субъективного фактора на оценку работы студентов в семестре и на экзамене, после введения рейтинговой системы стало минимальным. Кроме того, суммарные баллы, набранные студентами за семестр и экзамен, увеличиваются (рис. 4), что говорит об улучшении качества обучения.

Таким образом, нами разработана, внедрена и апробирована модульно-рейтинговая система обучения общей и неорганической химии на фармацевтическом отделении факультета фундаментальной медицины МГУ имени М.В. Ломоносова.

В результате проведенной работы можно сделать вывод о том, что введение модульно-рейтинговой системы обучения позволило в значительной мере решить задачу формирования у студентов знаний основных законов и понятий общей и неорганической химии, поставленную рабочей программой дисциплины по специальности 060301.65 «Фармация». Этого удалось достичь посредством усиления мотивации к планомерной, регулярной самостоятельной работе на аудиторных и внеаудиторных формах обучения, а также путем разработки и внедрения эффективных критериев оценивания знаний студентов путем снижения доли субъективного фактора.

Мы считаем, что основные положения введенной модульно-рейтинговой системы в течение четырех лет сформировались. Рейтинг-план, его структура и численные показатели остаются

неизменными в течение семестра, но могут быть модифицированы перед началом очередного учебного года в случае изменения учебной программы дисциплины, при внедрении инновационных педагогических технологий и т. п.

Разработанная модульно-рейтинговая система и приемы ее реализации могут быть использованы на других факультетах и отделениях классических университетов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Корнев Ю.М., Сипачев В.А.* Опыт создания и применения системы рейтинга. Журн. Всесоюзн. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева. 1990, т.35, вып. 3, с.323-325.

2. Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости студентов СПб– ТГТУ – КПС – 09 – 09. [www.tstu.ru](http://www.tstu.ru)

3. *Майков Е.В.* Накопительная система оценки успеваемости студентов. Вестник Моск. ун-та. Сер.20. Педагогическое образование. – 2008, №2, с. 3-19.

4. *Кузьменко Н.Е., Рыжова О.Н., Пичугина Д.А.* Опыт использования рейтинговой аттестации студентов по курсу физической химии. Современные тенденции развития химического образования: Сборник / Под общей ред. академика В. В.Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2009, с.114-124.

5. *Архангельская О.В., Липатова Н.А., Тюльков И.А.* Преподавание курса общей и неорганической химии на фармацевтическом отделении факультета фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова. Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования. Материалы 57-й Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием. 7-10 апреля 2010 г. – СПб: Издательский дом «МИРС», 2010.

6. *Архангельская О.В., Липатова Н.А., Тюльков И.А.* Рейтинговая аттестация студентов 1 курса фармацевтического отделения ФФМ МГУ имени М.В.Ломоносова по общей химии. – Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ 2010»/отв. ред. И. А. Алешковский, П. Н. Костылев, А. И. Андреев, А. В. Андриянов. – М: МАКС Пресс, 2010.

7. *Лунин В.В., Архангельская О.В., Тюльков И.А.* Всероссийская олимпиада школьников по химии. М: АПК и ППРО, 2005, с.128.