

реагирующих друг с другом веществ пропорциональны их молярным массам эквивалентов.

Рассмотрев материал, содержащийся в различных учебниках по данной теме, можно сделать вывод, что и старое определение эквивалента как количества вещества и новое как реальной или условной частицы вещества одинаково хорошо отражают смысл понятия. Все определения эквивалента, приведенные различными авторами, и сформулированный на их основе закон эквивалентов в сущности отражают одно и то же – **определенное число молей эквивалентов одного из участников реакции соответствует строго тому же самому числу молей эквивалентов любого другого участника реакции**. Но, дав новое определение эквивалента, нужно быть последовательными, как авторы [10-13], и использовать соответствующие формулировки закона эквивалентов.

В заключение в свете нового определения эквивалента хочется обратить внимание на размерность молярной массы эквивалентов, которая фигурирует теперь в законе эквивалентов. Как уже говорилось, молярная масса вещества (элемента) связана с молярной массой его эквивалентов посредством фактора эквивалентности $f_э$. Величина, обратная фактору эквивалентности, по смыслу представляет собой число эквивалентов, содержащееся в одной формульной единице вещества, поэтому размерность молярной массы эквивалентов $M_э$ может быть определена как *г/ моль экв.* Отсюда следует, что размерность нормальности (молярной концентрации эквивалентов), показывающей число молей эквивалентов растворенного вещества в одном литре раствора, определяется как *моль экв/ л* [10], а не *моль/л*. Тем самым исключаются одинаковые (*моль/л*) размерности двух разных способов выражения состава раствора – молярной концентрации и нормальной концентрации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Некрасов Б.В. Учебник общей химии. – М.: Химия, 1972.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. – Л.: Химия. 1971 - 1975.
3. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. – Л.: Химия. 1979 – 1985.
4. Слета Л.А. Химия: Справочник. – Харьков: Фолио; Ростов н/Д: Феникс, 1997.
5. Семенов И.Н., Перфилова И.Л. Химия: Учебник для вузов. –СПб: Химиздат, 2000,
6. Шиманович И.Л. Химия: Методические указания, программа, решение типовых задач, программированные вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов. – М.: Высш. шк., 2003.
7. Дробашева Т.И. Общая химия: Учебник. – Ростов р/Д: Феникс, 2004.
8. Новиков Г.И. Основы общей химии: Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 1988.
9. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов. – М.: Химия, 1992.
10. Коровин Н.В. Общая химия: Учебник для технических направ. и спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1998 – 2004.
11. Коровин Н.В., Мингулина Э.И., Рыжова Н.Г. Лабораторные работы по химии: Учебное пособие для технических направ. и спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1998.
12. Задачи и упражнения по общей химии. //Под редакцией Н.В.Коровина. - М.: Высш. шк., 2006.
13. Суворов А.В., Никольский А.Б. Вопросы и задачи по общей химии. – СПб: Химиздат, 2002.
14. Химическая энциклопедия, т.2. – М.: Сов. энцикл., 1990.
15. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов./ Под ред. А.И. Ермакова.– М.: Интеграл-Пресс, 2006.

В.Н.ЯКОВЛЕВ

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

Изложены основные принципы рейтинговой системы оценки знаний по физике, прошедшей апробацию на факультете информатики ППИ. Приводятся предварительные результаты сравнения традиционной и рейтинговой оценки знаний.

При развитии информационных технологий появляется возможность и необходимость усовершенствования учебного процесса, как при передаче знаний, так и при кон-

троле за их усвоением. При оценке знаний все большее распространение получают тестовые методы контроля. В [1] уже отмечалось, что эти методы имеют существенные недостатки, наиболее сильно проявляющиеся при проверке фундаментальных знаний, в частности, по физике. Но достоинства тестового метода – объективность и возможность большего охвата обсуждаемого материала – должны быть использованы в системе оценки знаний. В обсуждаемой рейтинговой системе предлагается совместить достоинства тестовых и традиционных методов оценки знаний.

Оценки, получаемые студентами по рейтинговой системе, не должны вступать в противоречие с оценками, выставляемые традиционным, чисто экзаменационным методом. Обычные критерии оценки уровня знаний студентов по физике (и не только) следующие: «удовлетворительно» – более менее уверенное знание основных законов и явлений; «хорошо» – более твердое знание законов и умение использовать их при решении задач; «отлично» – не просто знание законов, но и понимание их происхождения и связи с другими явлениями, не просто умение решать задачи, но и умение творчески подходить к обработке полученной информации. Эти уровни в оценке знаний должны найти место и в рейтинговой системе.

Одним из элементов обсуждаемой рейтинговой системы является тестовый опрос. Как отмечалось в [1], контроль знаний с помощью тестов может служить способом оценки базового уровня знаний. Оценка второго уровня знаний в обсуждаемой рейтинговой системе передается решению задач на контрольных. И, наконец, третий уровень остается за экзаменом, поскольку только на экзамене можно выявить степень понимания явлений и законов и умения их анализировать.

Описываемая рейтинговая система опирается на традиционную (см. например [2]) 100-балльную шкалу: тесты – 40 баллов, контрольные – 30 баллов, экзамен – 30 баллов. При этом предварительно сформулированным критериям оценок будут соответствовать интервалы: «отлично» – более 85 баллов; «хорошо» – от 65 до 84 баллов; «удовлетворительно» – от 40 до 64 баллов. При этом студент, набрав нужные баллы, для попадания в интервал «удовлетворительно» или «хорошо» имеет возможность поправить свои дела, набрав баллы в другом разряде.

Процедура получения рейтинговых баллов осуществляется следующим образом. Тестовый контроль проводится периодически в течение семестра в виде экспресс-опросов после прохождения определенной темы в лекционном курсе. Всего таких тестирований 8 по пять вопросов в каждом. Каждый правильный ответ оценивается одним баллом, что и дает в сумме указанные выше 40 баллов. Такое периодическое тестирование стимулирует внимание студентов к изучаемому курсу в течение всего семестра (без откладывания на «потом») и улучшает их готовность к проведению практических занятий. Используемые тесты были специально составлены по читаемому курсу и апробированы в компьютерном классе [1]. Предварительная статистическая обработка согласно [3] подтвердила приемлемый уровень сложности и валидность используемых тестов. Поскольку экспресс-опрос по форме своей не является зачетом, то переписывание тестов не предусмотрено – это свело бы на нет их «стимулирующее» значение.

Контрольные (их две) содержат по 3 задачи. Каждая задача соответствует определенной теме. Цена решенной задачи 5 баллов. Учитывая, что процесс получения навыков решения задач может растянуться, предусматривается возможность повторного решения контрольных (отдельных задач) с четким ограничением количества попыток. Как показала практика, трех попыток вполне достаточно.

Таким образом, в течение семестра студент имеет возможность набрать до 70 баллов и попасть в рейтинговый интервал, соответствующий оценке «хорошо» или «удовлетворительно» и может получить эту оценку без экзамена. На этом этапе студенты сами могут оценить свои возможности (и в этом дополнительное достоинство данной системы) и либо остановиться на достигнутом, либо попытаться улучшить свою аттестационную оценку. Как правило, набравшие 55 и более баллов «штурмуют высоту» и чаще всего успешно, оцениваемую на «отлично». И это естественно, так как полученная в течение семестра столь значительная сумма баллов свидетельствует как о добросовестной, так и о результативной работе.

Экзамен сдают студенты, желающие улучшить свою оценку, и студенты, имеющие рейтинг от 20 до 39 баллов. Экзамен проводится по билетам, имеющим два вопроса и задачу. Решение задачи и ответ на вопрос оценивается по 10-бальной шкале. Дополнительные вопросы задаются только по вопросам в билете и теме задачи, поскольку нет необходимости «гонять» студента по всему материалу – это уже было сделано с помощью тестирования. И упор делается на понимание обсуждаемых вопросов.

Студенты, набравшие меньше 20 баллов, не допускаются к экзамену. Как показала практика они не в состоянии набрать необходимые для удовлетворительной оценки 20 баллов и более, так как для этого надо решить задачу и ответить на оба вопроса. Не допущенным к экзамену студентам и студенткам, не набравшим с помощью экзамена необходимую сумму баллов, предоставляется возможность «поправить свои дела» в дополнительную сессию. Как правило, обе эти группы студентов преследуют цель «сдать хотя бы на тройку»¹. В соответствии с вышеизложенной концепцией экзамен в дополнительную сессию проводится в тестовом варианте [1] в компьютерном классе. На основании предварительного анализа сложности и валидности тестов [1,3], считается возможным выставление «удовлетворительно» при 50 % правильных ответов с повышением требования на 10 % (до 60 %) для не допущенных (т. е. ничего не делавших в семестре) студентов.

Данная рейтинговая система была использована в течение 3-х семестров на факультете информатики, и сейчас можно сделать некоторые выводы относительно её работоспособности.

Отметим сначала положительные субъективные факторы:

1. По свидетельству деканата и самих студентов резко повысилось внимание к предмету в течение семестра.

2. Повысилась степень самоконтроля учащихся, у них появилась возможность реально оценивать свои силы и планировать получение определенной оценки.

3. Благодаря четкой формулировке критериев снижается вероятность конфликтной ситуации по поводу «заслуженной» или «незаслуженной» оценки.

Объективные результаты:

1. Снизилась вероятность случайных оценок благодаря «счастливому» или «несчастливому» билету.

2. Снизилось количество студентов, не допущенных к экзамену. Увеличилось количество качественных оценок.

Для более полного сравнения результатов традиционного и рейтингового контроля необходима дополнительная статистическая обработка результатов не за один год.

Кроме того, следует отметить, что текущая информация о результатах написания тестов, сравнение её с результатами решения задач на контрольных, дает возможность анализировать, какие темы вызывают затруднения у студентов, а какие даются достаточно легко. Т. е. обсуждаемая рейтинговая система имеет обратную связь, позволяющую совершенствовать учебный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Однобоков В.В., Полетаев Д.И., Яковлев В.Н.** Тестовая программа для аттестации студентов по физике и КСЕ // Труды ППИ, № 11.1. – 2007.
2. www.gubkin.ru
3. **Чельшева М.Б.** Теория и практика конструирования педагогических тестов. – Учебное пособие. – Логос, 2002.

¹ Студенты, претендующие на качественную оценку и имеющие на то основание, как правило, имеют уважительную причину, из-за которой они не смогли вовремя это сделать. В этом случае им предоставляется возможность сдать экзамен по билетам и в дополнительную сессию.