

Диагностика качества учебных достижений студентов в условиях кредитно-рейтингового обучения

Томский политехнический университет
Минин М.Г., Жидкова Е.В.



Минин М.Г.



Жидкова Е.В.

Интеграция в мировое образовательное пространство требует внедрения в учебный процесс современных педагогических технологий, позволяющих повысить качество знаний, но система оценивания остается прежней и не всегда отвечает современным требованиям. В Томском политехническом университете создана независимая экспертная система объективной диагностики учебных достижений студентов по предметам естественнонаучного цикла в условиях кредитно-рейтингового обучения.

Главной целью любого образовательного процесса является обеспечение обучающихся качественными образовательными услугами. О позитивных изменениях этого процесса можно судить по росту качества подготовки обучаемых. Эта ситуация обусловлена двумя основными противоречиями: неопределенностью критериев и норм государ-

ственных образовательных стандартов и медленными темпами развития независимых диагностических служб систематического контроля качества образования.

Демократические реформы российского образования сопровождаются возникновением устойчивых негативных тенденций, в результате которых становится реальной угрозой разрыва единого образовательного пространства, субъективизм в оценке профессионально-педагогической деятельности и др. В этой связи наблюдается актуализация задач по разработке и внедрению Государственных стандартов III поколения, поскольку именно в системе стандартизации может быть реализован переход к эффективному управлению образовательной системой. Исходным пунктом стандартизации образования является критериально-оценочное нормативное описание конечных результатов образовательной деятельности, т.е. прогнозируемого качества образования.

При наличии конкретного способа описания в стандартах диагностично определенных целей обучения с заранее устанавливаемой степенью полноты этого описания появляется возможность управления образова-

нием на основе диагностики учебных достижений. Объективность, полнота, систематичность, оперативность и конкретность такой информации позволяют создать необходимые условия для принятия и реализации управленческих решений в функционировании образования. Принципиальное различие между традиционной системой оценивания учебных достижений и педагогическими измерениями заключается в том, что в первом случае речь идет о качественном оценивании учебных достижений обучающихся, а во втором – о получении количественных показателей уровня учебных достижений. И одна, и другая системы контроля обладают как достоинствами, так и недостатками. Традиционные методы, как известно, базируются на взаимодействии обучающегося и педагога, и это является достоинством для развития коммуникативных способностей студентов, простоты и оперативности получения результатов. Однако они нацелены исключительно на получение качественных эквивалентов оцениваемых свойств обучающихся, но не на количественное измерение, поэтому результаты такого контроля невозможно сравнить между собой. На фоне возрастания роли педагогических измерений достигают-

ся понимание того, что традиционные средства контроля имеют низкий обучающий потенциал, сдерживающий развитие инновационных методов обучения, не обеспечивают условий для самоконтроля и самоуправления. К числу существенных недостатков, несовместимых с современными направлениями модернизации внедрения кредитно-рейтинговой системы обучения, можно отнести следующие: проявление субъективизма преподавателя, недостаточность средств контроля, адекватных компетентностному подходу в обучении, отсутствие единых шкал и критериев оценивания, слабое обеспечение самооценки и самокоррекции результатов учебной деятельности и др. В отличие от традиционных современные технологии оценки качества обучения базируются на квалиметрическом (количественном) подходе, целью которого является получение численных эквивалентов, которые можно отождествить с предметной или межпредметной подготовленностью. Эти новые количественные направления позволили зарубежным и отечественным ученым достичь значительных успехов в организации контроля учебных достижений.

121

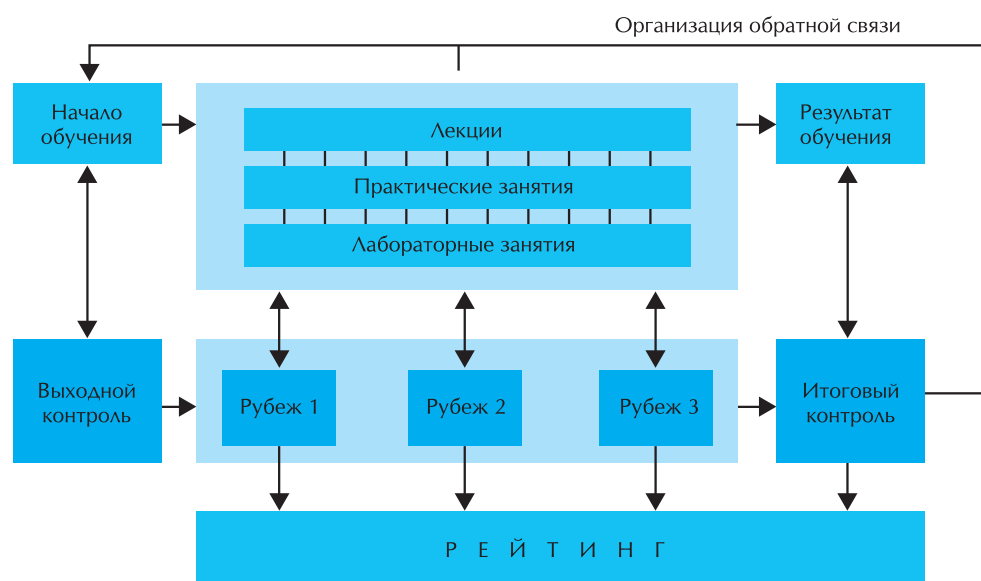


Рис. 1. Модель непрерывной диагностики учебных достижений студентов

В условиях кредитно-рейтингового обучения может быть эффективной технология использования комплекса по контролю учебных достижений студентов технического вуза, благодаря которой управление образовательным процессом в техническом университете может быть организовано на самом современном уровне. С использованием результатов диагностики входного и текущего контроля может быть организовано управление для разных категорий участников образовательного процесса: студент – преподаватель – заведующий кафедрой – учебное управление.

На основании проведенных исследований с учетом условий кредитно-рейтинговой системы обучения (асинхронная схема организации учебного процесса, выбор последовательности изучения дисциплин); возможность за меньший срок освоить образовательную программу; личное участие студента в формировании своего учебного плана; большая свобода в выборе учебных дисциплин; возможность выбора преподавателей, обеспечивающих учебный процесс; вовлечение в учебный процесс академических консультантов (тьюторов), с учетом недостатков в традиционном про-

ведении контроля нами разработан комплекс диагностики учебных достижений. Состав диагностического комплекса включает банк контрольно-измерительных материалов и программное обеспечение, позволяющее производить генерацию индивидуальных билетов, обработку, хранение и интерпретацию результатов диагностики.

Базовая выходная информация диагностического комплекса позволяет решить четыре наиболее приоритетные задачи:

- объективную оценку учебных достижений студентов;
- оценку результативности профессионально-педагогической деятельности в системе аттестации преподавателей;
- аттестацию и аккредитацию образовательного учреждения на основе реальных уровней обучения студентов;
- оптимизацию контроля внедрения, исполнения ГОС.

«Ядром» диагностического комплекса является банк заданий. За основу разрабатываемых контрольно-измерительных материалов комплекса принята тестовая технология, которая доказала свою состоятельность при массовых обследованиях школьников, проводимых Минобразованием РФ

Рис. 2. Фрагмент бланка экзаменационного билета по химии

**Экзаменационная работа по химии
Томский политехнический университет**

ФИО студента _____ № группы _____

Билет №9 Пакет №5

3. Укажите атомный номер элемента 4-го периода, который имеет
наибольший атомный радиус
наибольшую электроотрицательность

8. В растворе серной кислоты объемом 0,5 л содержится 196 г H₂SO₄ (плотность 1,225 г/мл)
Определите:
молярную концентрацию раствора
массовую долю раствора (%)

10. Для окислительно-восстановительной реакции укажите
P+HNO₃+H₂O = H₃PO₄+NO
молекулярную массу восстановителя коэффициент перед окислителем

№	ФИО	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сумма	Оценки
1	Габинет А.С.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	23	5
2	Зарипов М.Т.	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	0	20	5
3	Стариков С.А.	0	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	19	4
4	Груздов Д.В.	2	2	2	2	2	2	1	1	2	0	1	2	19	4
5	Хорошевский А.	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	1	2	18	4
6	Детяренко Е.С.	0	2	2	0	2	0	2	1	1	2	2	2	16	4
7	Караченцев В.Е.	2	2	2	0	2	0	2	1	0	2	1	2	16	4
8	Пятков Е.С.	2	0	2	1	1	2	2	2	0	2	2	0	16	4
9	Коверко Д. Г.	2	2	1	2	1	1	2	0	1	2	1	1	16	4
10	Годлевская Т. Е.	0	2	2	1	0	2	2	2	1	2	2	0	16	4
11	Булатова О.С.	2	2	2	1	2	2	2	1	0	0	1	0	15	4
12	Рублев А. И.	1	2	2	1	2	2	0	2	0	1	0	2	15	4
13	Матвеев С.А.	2	2	1	1	0	1	1	2	2	1	2	0	15	4
14	Алешкин А.С.	2	2	2	1	0	2	0	0	2	2	2	0	15	4
15	Куликов М.С.	0	2	2	2	0	0	2	1	1	1	2	0	13	3
16	Воронцова Ю.С.	1	1	2	2	0	0	1	0	2	0	1	2	12	3
17	Исаев А.Н.	0	2	2	2	1	2	0	1	0	0	1	0	11	3
18	Султанова О.М.	2	1	2	2	1	1	1	0	0	0	1	0	11	3
19	Волошин АН.	0	2	0	2	2	2	1	0	0	1	1	0	11	3
20	Дидур М.О.	2	1	0	2	1	1	2	0	0	0	1	0	10	3
21	Головачева Е.Е.	0	1	2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	9	3
22	Лемешко В.В.	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	5	2
23	Павлюк П. П.	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	5	2

Рис. 3. Результаты обработки экзамена в группе 2Б20 (ИГНД)

(ЕГЭ, ЦТ). В Едином государственном экзамене используется нормативно-ориентированный подход. Эксперимент по ЕГЭ выявил ряд проблем, связанных как с качеством контрольно-измерительных материалов, так и в процедуре шкалирования полученных результатов. Прежде всего, следует отметить большое число заданий (50–60), которые испытуемым приходится решать за достаточно короткий промежуток времени (3 – 3,5 часа). Задания, используемые в ЕГЭ, в основном (группа А) элективного характера (с выбором одного правильного ответа). Эта система очень громоздкая: процедура проведения экзамена, верификация, проверка творческих заданий и др. Вызывает сомнения рациональность данного подхода в масштабах университета, так как требуются большие ресурсные затраты. Поэтому в вузе с учетом условий кредитно-рейтингового обу-

чения за основу был принят критериально-ориентированный подход, при котором уровень трудности заданий ориентирован на государственный образовательный стандарт, степень выполнения теста позволяет оценить уровень подготовленности студента относительно требований рабочих программ. Педагогический тест позволяет оценить, в какой степени испытуемые овладели необходимым учебным материалом. Студент, выполняя задания, ставит цель, применяет свои ранее полученные знания для решения поставленной задачи. При этом знания не только воспроизводятся, но и мобилизуются в процессе решения задачи умения и навыки.

Диагностика качества учебных достижений с использованием комплекса организована следующим образом: в течение семестра проводятся входной, три рубежных и итоговый контроль (рис. 1). Каждый рубеж охватывает 3–4 темы (модуля), связанных между собой структурно-

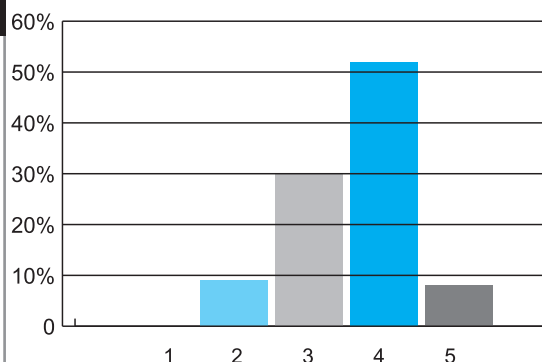


Рис. 4. Качественная успеваемость в группе

логически. Итоговый контроль включает проверку знаний по ключевым модулям предмета (12 тем), каждый из которых представлен одним заданием в экзаменационном билете.

Процедура проведения диагностики студентов ТПУ осуществляется по нормативам, близким к процедуре проведения ЕГЭ. Экзамен проводится одновременно на семи факультетах в специально отведенных аудиториях по сформированным спискам студентов (одновременно экзамен сдают около пятисот студентов, длительность – 3 часа). В каждой аудитории присутствуют независимые наблюдатели из числа сотрудников учебного управления. С помощью программного обеспечения формируются пакеты индивидуальных билетов, которые вскрываются наблюдателями в день экзамена в экзаменационной аудитории. Обработка экзаменационных билетов проводится в автоматизированном режиме с помощью разработанной нами программы «ПОРТ». Результаты тестирования в виде таблиц и гистограмм передаются кафедре в день экзамена, где окончательно обрабатываются с учетом рейтинга студента.

Таблица
Общая численность студентов, участвовавших в эксперименте

Учебный год	2003/2004		2004/2005		2005/2006	
	Зимняя	Летняя	Зимняя	Летняя	Зимняя	Летняя
Численность студентов	366	462	396	541	454	547

Отличительной особенностью созданного нами банка заданий является то, что они преимущественно открытого типа. Весь банк заданий по химии (около 600 шт.) был подвергнут тщательной экспертизе с участием преподавателей-предметников, тестологов, психологов и др. Для каждого задания были рассчитаны квалиметрические характеристики (трудность, дифференцирующая способность и т.д.). Педагогические тестовые мате-

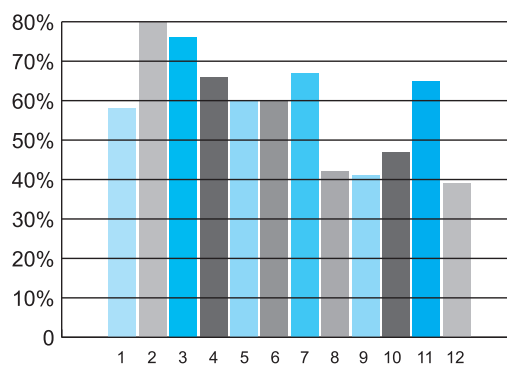


Рис. 5. Качественная успеваемость в группе по темам

риалы сертифицированы в Исследовательском центре проблем качества подготовки специалистов Московского государственного института стали и сплавов №05-00-10 от 01.09.2005 г. Разработано учебно-методическое пособие, которое сертифицировано независимым комитетом по сертификации учебных материалов (НКСУМ) №195 от 10.12.05 г.

В контрольный тест нами включались только наиболее важные, ключевые элементы знаний, умений и навыков, обеспечивающие основные критерии, выделенные в первой главе.

В учебной дисциплине были выделены 12 модулей: 1) состав веществ-

ва и химические реакции; 2) номенклатура; 3) строение атомов; 4) химическая связь; 5) термодинамика; 6) химическое равновесие; 7) скорость химических реакций; 8) способы выражения концентрации; 9) свойства растворов; 10) гидролиз; 11) ОВР; 12) электрохимия. Для каждого модуля была создана система заданий. Каждый модуль представлен в билете одним заданием. Задание разделено на два подзадания, которые взаимосвязаны.

При разработке тестовых заданий нами учитывалось их предназначение для автоматизированной обработки, в частности большие ограничения налагали требования к форме ответа. Ответ может включать цифры, буквы, символы химических элементов.

В состав всех тестов входят расчетные задачи, в которых подобраны такие числовые данные, которыми легко оперировать, без громоздких

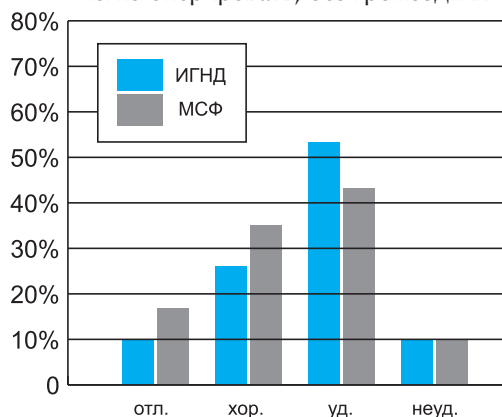


Рис. 6. Качественная успеваемость студентов машиностроительного и нефтегазодобывающего факультетов при традиционном контроле знаний (1999–2003 гг.)

вычислений. Для проведения арифметических действий допускается наличие калькуляторов на экзамене.

12 заданий экзаменационного билета охватывают содержание всего курса химии. Каждое задание направлено на выявление учебных достижений одного из модулей курса, и его выполнение определяет уровень

подготовленности студента по одной из тем предмета.

Задание можно выполнить только при условии применения полученных знаний, умений и навыков. Кроме того, форма заданий позволяет дифференцировать ответ студента.

Разработанный нами бланк представляет собой выборку 12 заданий по каждому из двенадцати модулей изучаемого курса. Предусмотрено место для написания фамилии, имени и отчества студента, номера группы и названия факультета. Напротив каждого задания имеется определенное место, в которое студент вписывает полученный ответ.

Существуют различные формы оценки, начиная от полного упразднения отметки и до стобальной оценочной шкалы. В то же время необходимо отметить, что оценка осуществляется в рамках существующей четырехбалльной системы отметок, что в значи-

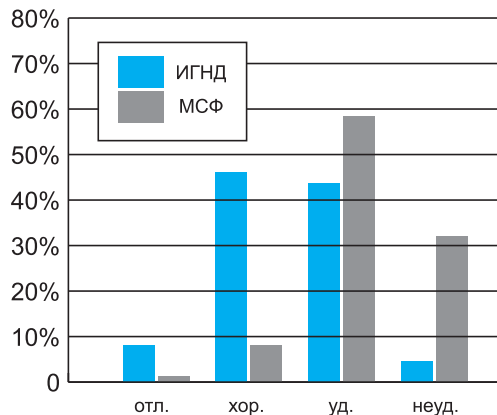


Рис. 7. Качественная успеваемость студентов машиностроительного и нефтегазодобывающего факультетов при проведении независимой диагностики знаний (2004–2006 гг.)

тельной мере упрощает итоговую оценку студентов по результату всего курса.

В нашем случае оценка производится по первичным баллам. За каждое задание студент может получить 0,1 или 2 балла (по одному баллу за каждое подзадание), максимально

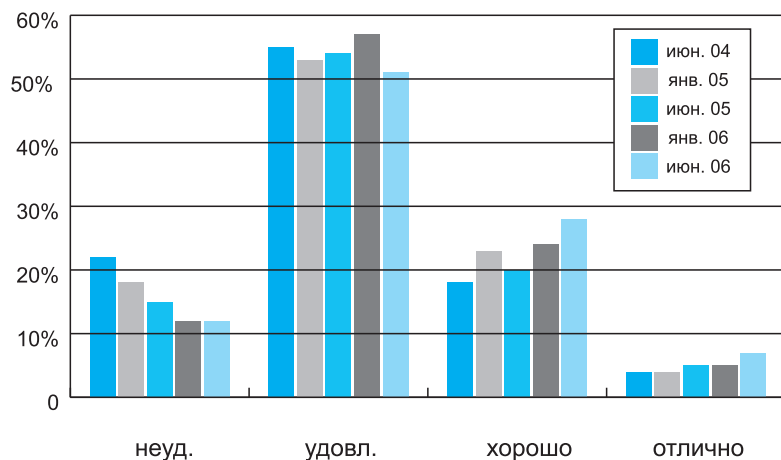


Рис. 8. Сравнительная успеваемость по сессиям

126

– 24 балла за экзаменационный билет. Полученные баллы суммируются, считается сумма правильно выполненных заданий, и по заданной шкале баллы переводятся в оценку. Далее преподаватель соотносит полученный результат с рейтингом и выставляет студенту итоговую оценку.

Преподаватель анализирует матрицу результатов контроля и графики качественной и количественной успеваемости и на основании этого составляет суждение об уровне усвоения учебного материала в целом группой и каждым студентом в частности. Полученные данные позволяют педагогу объективно отслеживать результаты обучения и вносить коррективы в педагогический процесс.

Доказательством состоятельности технологии диагностики учебных достижений служит тот факт, что в проанализированных нами экзаменационных ведомостях семестровых экзаменов (при использовании традиционной системы зачетов и экзаменов) по химии двух факультетов ТПУ (машиностроительный и нефтегазодобывающий) в 1999–2003 гг., на которых конкурс при поступлении отличается значительно, процент качественной и количественной успеваемости примерно одинаков (рис. 6). В результате проведения экзамена по разработанной нами техноло-

гии (2004–2006 гг.) с использованием диагностического комплекса, обеспечившего объективную и независимую диагностику учебных достижений, выявлены значительные различия в подготовленности студентов (рис. 7). Это свидетельствует о значительной доле субъективизма преподавателей при выставлении экзаменационных оценок.

На различных этапах применения технологии диагностики в эксперименте приняли участие более 2500 студентов и более 20 преподавателей естественнонаучных дисциплин (табл. 1). Общее число проэкзаменованных за время использования этой технологии (пять экзаменационных сессий) составило 2766 студентов.

Анализ результатов экзаменационных сессий 2004–2006 гг. показывает положительную динамику качества подготовки студентов по предмету химия (рис. 4), что объясняется адаптацией студентов к новой системе контроля во время выполнения рубежных контрольных работ в течение семестра, а также повышением познавательной активности за счет организации обратной связи в образовательном процессе, обеспеченной объективной диагностикой качества учебных достижений, оперативной обработкой результатов диагностики и интерпретацией их в удобном для

пользователя виде, по результатам которой осуществляются коррекционные мероприятия.

В ходе эксперимента для корректировки и отбора контрольно-измерительных материалов методами математической статистики определены квалиметрические характеристики заданий, которые позволяют оценивать их в качестве инструмента измерения знаний. По результатам реального распределения частот вычислен ряд статистических показателей, характеризующих качество тестов: мода, среднее арифметическое, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс, надежность. Эти данные позволили сбалансировать экзаменационные билеты по трудности заданий.

Разработанная технология успешно вписывается как в асинхронную так и в традиционную системы обучения студентов. Объективный контроль качества знаний, оперативная обработка результатов и интерпретация их в удобном для пользователя виде

обеспечивают обратную связь в образовательном процессе. По результатам диагностики осуществляются коррекционные мероприятия, совершенствуются содержание, методы и формы организации, руководства и управления учебно-познавательной деятельностью студентов.

Созданная технология независимой экспертизы качества знаний по предмету химия может транслироваться и на другие дисциплины естественнонаучного цикла. Использование разработанной технологии позволяет адекватно оценить уровень подготовки специалистов, повысить эффективность и качество обучения за счет активизации работы преподавателей и студентов, осуществлять индивидуальный подход и вносить корректирующие мероприятия в программы и методики обучения. Имеются все основания для реализации данного подхода оценки качества знаний в других вузах России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефремова Н.Ф., Звонников В.И., Чельшкова М.Б. Педагогические измерения в системе образования // Педагогика, №2. - 2006 г.
2. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. - М.: «Народное образование». - 2000. - С. 352.
3. Минин М.Г., Стась Н.Ф., Жидкова Е.В., Родкевич О.Б. Тестовая технология контроля знаний студентов по химии // Известия Томского политехнического университета. - Том 308. - № 4 - 2005. - С. 231-235.
4. Минин М.Г., Стась Н.Ф., Жидкова Е.В. Внутривузовская система диагностики качества знаний студентов // Качество высшего профессионального образования: достижения, проблемы, перспективы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции 21-23 января 2005 г. / Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд. АлтГТУ. - 2005. - С. 250-242.
5. Минин М.Г., Стась Н.Ф., Жидкова Е.В. Автоматизированный контроль знаний студентов технического вуза // Качество образования: менеджмент, достижения, проблемы: Материалы VI Международной научно-методической конференции 23-25 мая 2005 г. / Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: Изд. НГТУ. - 2005. - С. 321 - 24.
6. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. - М.: Логос, 2002. - С. 432.