

Алексеев Александр Николаевич,
кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии
машиностроения Сумского
государственного университета

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ УСПЕШНОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ТЕСТИРОВАНИЯ

Статья посвящена проблеме повышения точности педагогических измерений. Приведенные результаты позволяют уточнить методику использования имитационной модели тестирования для организации и проведения контроля успешности обучения студентов.

Ключевые слова: Успешность обучения, тестовый контроль, имитационная модель, тестовое задание, многосессионное тестирование, нечетко-логическая тестовая система, контроль успешности обучения, процедуры тестирования.

Актуальность проблемы и цель статьи

Тестовый контроль все в большей мере становится неотъемлемой частью учебного процесса для всех типов и уровней учебных заведений. Получив широкое распространение в западноевропейских странах и США, он постепенно завоевывает все новые позиции в отечественной высшей школе. Начиная с 2008 года абитуриенты, поступающие в высшие учебные заведения Украины, проходят внешнее независимое тестирование, задания для которого разработаны в форме тестов. Студенты, переходя с курса на курс, сталкиваются с тестированием на протяжении всего срока обучения и, при наблюдаемой сейчас тенденции на компьютеризацию всех сторон деятельности высшего учебного заведения, этот процесс будет не только продолжаться, но и

расширяться.

Благодаря исследованиям, проведенным в последние годы [1-5] и др., уточнены дидактические свойства и выявлены технологические преимущества тестового контроля, расширяющие область его применения. Однако тестирование не всегда дает наилучшие результаты, т.к. при существующих подходах по-прежнему остается возможным субъективно влиять на итоги контроля, например, произвольно изменив критерии оценивания или составив тест из заданий минимальной или, наоборот, повышенной сложности. Проблема достоверности результатов тестирования усугубляется еще и тем, что большинство современных методик тестового контроля разрабатываются на базе теоретических положений, постулированных зарубежными авторами, которые во многом не учитывают традиции и достоинства отечественной системы образования.

В связи с этим автором разработана имитационная модель тестового контроля [6], которая, реализуя все преимущества теста, максимально опирается на отечественные традиции активного участия преподавателя в диагностировании успешности обучения студентов. Заложенное в модели сочетание преимуществ компьютеризированного тестирования с математическим моделированием решений, принимаемых экзаменатором, позволяет минимизировать возможные издержки, связанные с переходом на тестовую форму контроля.

Цель статьи состоит в том, чтобы уточнить методические особенности применения имитационной модели для организации и проведения тестового контроля успешности обучения студентов.

Основное содержание

Важность правильной организации процесса тестирования заключается в том, что именно на этом этапе студент непосредственно участвует в процедурах контроля, ему сообщаются правила и условия успешной сдачи теста, он выполняет тестовые задания, подтверждая достигнутые результаты в изучении учебной дисциплины, видит, как участвуют в контроле другие студенты,

сравнивает их поведение со своим, оценивает, насколько общим является подход преподавателей ко всем студентам и т.п. В конечном счете, именно от тех наблюдений, которые студент получит на этом этапе, во многом зависят суждения, которые он выносит, определяя свое отношение к контролю успешности обучения в целом, и то, помогает или, наоборот, препятствует его участие в тестировании личному успеху.

Следовательно, организация процесса тестирования должна быть направлена на то, чтобы создать положительную мотивацию студентов к обучению. И в этой части имитационная модель не вносит никаких добавлений в существующие подходы к проведению тестового контроля знаний, как с использованием средств компьютерной техники, так и при безмашинном контроле. Одновременно в имитационной модели предусмотрен ряд изменений в процедуре тестирования, которые непосредственно касаются студентов, и перед началом тестирования обязательно должны быть доведены до них.

Наиболее значимыми отличиями в процедуре тестирования имитационной модели является применение новых типов тестовых заданий, нечеткой логики и проведения контроля в несколько сессий. При некоторой модификации такие отличия могут быть реализованы как при безмашинном контроле, так и при тестировании на локальном компьютере. Однако основной средой функционирования имитационной модели являются компьютерные сети, и поэтому наибольший эффект от ее использования можно ожидать в условиях применения сетевых технологий для традиционного и дистанционного обучения.

Ознакомление студентов с особенностями имитационной модели (подробные сведения, доступные студентам, имеются на сайте программы SSUquestionnaire [7]), способствует созданию положительного представления об объективности тестового контроля и его направленности на выявление фактических знаний и умений, формированию положительной мотивации к обучению, успешность которого будет должным образом оценена.

Помимо этого, использование имитационной модели позволяет повысить

точность педагогических измерений за счет проведения многосессионного контроля и применения нечеткой логики в процессе тестирования.

С определенной периодичностью на страницах научных педагогических изданий и в кругах педагогов-практиков возникает дискуссия о наиболее рациональной градации шкалы оценивания успешности учебных достижений школьников и студентов. До недавнего времени в учебных заведениях Украины существовала четырехбальная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») система оценивания. В связи с присоединением к Болонскому процессу в вузах осуществляется переход к семибальной системе (A, B, C, D, E, FX, F). Помимо этого в практику оценивания часто вводятся дополнительные градации отличия со знаком плюс и минус (A+, B-, ...).

Несмотря на то, что градация шкалы оценивания стала более подробной, по-прежнему сопоставление с ней результатов тестирования не всегда очевидно. Чтобы снять неоднозначность перехода от набранной суммы баллов к оценкам успешности обучения по итогам основной сессии контроля, в имитационной модели предусмотрено проведение дополнительных сессий, уточняющих суждения об истинных знаниях и умениях студентов. Привлечение математического аппарата приемочного контроля [8] позволяет точно устанавливать, в каких случаях следует проводить дополнительные сессии контроля с тем, чтобы по ограниченной выборке ответов студентов наиболее точно сделать заключение о достигнутых ими результатах в усвоении учебного материала.

Из диаграммы, построенной по результатам эксперимента, выполненного в рамках данного исследования (рис. 1), видно, что необходимость проведения дополнительной сессии возникает достаточно часто. Диаграмма отображает обобщенные данные, так как в связи с незначительностью влияния было невозможно достоверно выявить отличия при тестировании студентов с неодинаковым уровнем подготовки при разных градуировках шкалы оценивания или других условиях, при которых проводилось тестирование. Тем не менее, можно констатировать, что в 24,7% итоговая оценка требовала

уточнения, при этом по результатам дополнительных сессий тестового контроля в 11,1% она была скорректирована в сторону увеличения.



Рис. 1. Корректировка итоговых оценок по результатам дополнительной сессии тестирования

Дополнительные возможности для повышения точности педагогических измерений предоставляет использование при тестовом контроле нечеткой логики в ответах студентов. Применение аппарата нечеткой логики избавляет студента от необходимости «догадывать» в случае, если он не уверен в правильности ответа. Указывая непосредственно в ответе степень своей правоты, студент тем самым предоставляет данные для того, чтобы математически точно дифференцировать его учебные достижения и проставить однозначную оценку.

Приложение математического аппарата нечеткой логики к тестовому контролю позволяет также ввести опцию «строгости». При устном контроле если один преподаватель, получив неоднозначный ответ, может в чем-то «простить» отклонение ответа студента от правильного, то такая же неточность в оценке более строгого преподавателя будет наказана снижением итоговой оценки. Аналогично очному экзамену, проводимому преподавателями с разными установками на эталонную степень владения учебным материалом, при тестировании с использованием нечеткой логики сомнения студента могут быть оценены по-разному.

На рис. 2 показан пример элемента управления, включение которого в

интерфейс тестирующей компьютерной программы позволяет студенту относительно просто давать ответы в терминах нечеткой логики. Для указания степени отклонения своего ответа от эталонного студенту достаточно переместить «бегунок» в любое положение от крайнего левого («Ложь») до крайнего правого («Истина») и нажать кнопку «ОК». Затем программно определяется пространственное положение бегунка, пересчитывается в относительные координаты и по ним проводятся все необходимые расчеты.

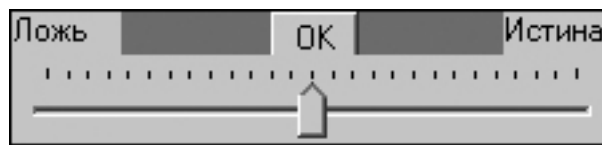


Рис. 2. Элемент управления

Оценка ответов и количество начисляемых баллов будет зависеть от того, какую степень совпадения своего ответа с эталонным ответом указал студент. Начисление баллов зависит также от параметра «строгости», который задается переходными кривыми на участках функций принадлежности – ответ студента совпадает / не совпадает с эталонным ответом и студент усвоил / не усвоил контролируемый материал [8]. Несмотря на то, что координаты этих кривых указываются количественно, уровень требовательности к знаниям студентов может быть измерен только качественно, в терминах «строгий» – «более строгий» – «менее строгий» – «не строгий», каждый раз вкладывая в эти понятия свое количественное измерение. Поэтому, если необходимо сопоставить результаты контроля, то при задании опции строгости следует конкретизировать принятые значения координат переходных кривых.

На рис. 3 приведены диаграммы, на которых иллюстрируются изменения интенсивности применения элемента управления для ввода ответов при реализации разных стратегий «строгости» нечетко-логической системы.

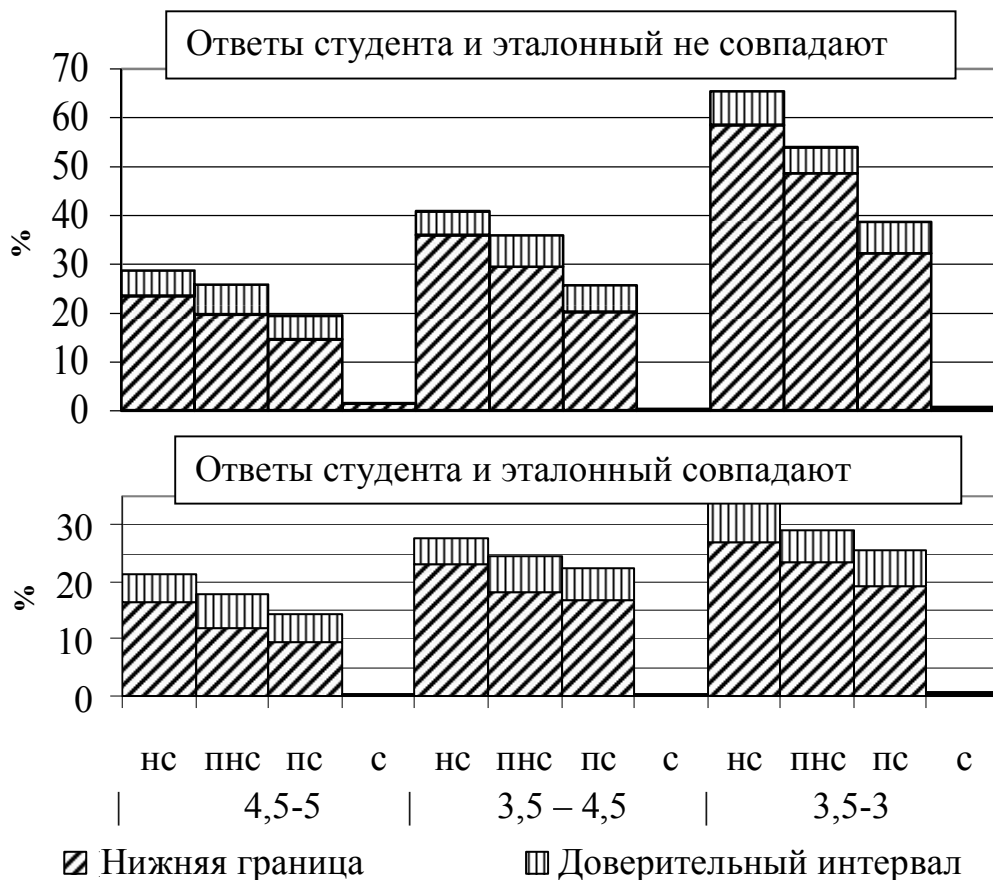


Рис. 3. Интенсивность применения элемента управления

Анализируя приведенные на рис. 3 данные, следует констатировать, что из них напрямую не следуют рекомендации, какая степень «строгости» тестовой системы предпочтительнее. При этом отметим, что параметр «строгости» должен быть установлен перед началом тестового контроля и недопустимо каким-либо образом изменять условия контроля, подстраивая опцию «строгости» под текущие условия тестирования конкретных студентов, групп студентов или учебных дисциплин. Так же, как и при устном контроле, здесь возникает противоречие между желанием, с одной стороны, индивидуально подойти к каждому студенту и оценивать его достижения с той степенью строгости, которая в наибольшей мере будет стимулировать его обучение и, с другой стороны, требованием соблюдения общего подхода ко

всем студентам. Поэтому, если для каких-либо частных случаев необходимость изменения «строгости» нечетко-логической тестовой системы может быть обоснована, то общий подход должен заключаться в стандартизации этой опции, и следует одинаково оценивать учебные достижения каждого студента, независимо от каких-либо субъективных или объективных обстоятельств.

Из диаграммы на рис. 3 видно, что при задании крайнего уровня «строгий» абсолютное большинство студентов (более 98%), независимо от средней успеваемости и того, совпадает или нет результат выполнения задания с эталонным ответом, крайне редко обращаются к возможности сделать утверждение в терминах нечеткой логики. Отсутствие действенных стимулов, когда почти уверенный ответ в основном не поощряется, а незначительное сомнение наказывается большим штрафом, приводит к тому, что студенты предпочитают давать ответы в терминах «да» – «нет» и тем самым практически не задействуются возможности нечеткологической тестовой системы. Поэтому для практических целей не рекомендуется использовать крайне «строгую» систему тестирования.

Другие степени проявления «строгости» пользуются достаточной популярностью чтобы задействовать аппарат нечеткой логики. Можно отметить, что уровень «Нестрогий» чаще востребован студентами с низкой общей успеваемостью (средний бал 3-3,5), как в случае совпадения эталонного ответа с результатами студента ($30,5\% \pm 3,4\%$), так и еще в большей мере при несовпадении ответов ($62,5\% \pm 4,1\%$). Поэтому не рекомендуется считать его приоритетным с тем, чтобы все студенты были в равных условиях и не отдавать предпочтения более слабым из них.

В табл. 1 приведены координаты функций принадлежности, соответствующие уровню «полустрогий». Согласно диаграмме на рис. 3, он востребован достаточно часто и, при отсутствии каких-либо других предпочтений, может быть рекомендован в качестве стандартного. Подтверждением такой возможности является то, что на протяжении более

восьми лет он используется в качестве единственного значения критерия сложности в нечеткологической системе тестовой программы SSUquestionnaire [9].

Таблица 1.

Координаты переходных прямых функций принадлежности

| | $\Psi(X)$ | | | | | | | $\Omega(X)$ | | | | | | |
|---|-----------|------|-----------|-----|------|---------|---|---------------|----|---------|----|----|--------|-----|
| | Низкая | | Умеренная | | | Высокая | | Недостаточная | | Средняя | | | Полная | |
| | a | b | a | b | c | a | b | a | b | a | b | c | a | b |
| Y | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| X | 0 | 0,25 | 0,15 | 0,5 | 0,85 | 0,75 | 1 | 0 | 25 | 15 | 50 | 85 | 75 | 100 |

Для проверки правомерности рекомендаций по использованию нечеткой логики совместно с многосессионным тестовым контролем было проведено уточняющее исследование, в ходе которого устанавливалась корреляция между успешностью выполнения отдельных тестовых заданий и итоговыми оценками студентов, полученными по результатам тестирования в целом. Студентам экспериментальной группы для тестирования предоставлялась полнофункциональная система, построенная на имитационной модели, в том числе им была обеспечена возможность давать нечеткие ответы и после выполнения заданий всего теста программно анализировалась необходимость проведения дополнительной сессии. Тестовая система, используемая для контроля учебных достижений студентов контрольной группы, отличалась от полнофункциональной тем, что в ней были отключены модули многосессионного контроля и нечеткой логики. По результатам тестирования в обеих группах рассчитывался коэффициент парной корреляции и считалось, что чем ближе он к единице, тем теснее связь и тем лучше измерительные характеристики соответствующего теста.

Сравнение полученных данных показало, что в экспериментальной группе отмечалась более тесная линейная зависимость между результатами

выполнения отдельных заданий и общими итогами теста, чем в контрольной. При неизменной базе тестовых заданий коэффициент парной корреляции в экспериментальной группе относительно контрольной вырос по абсолютной величине с 0,41 до 0,72, что свидетельствует о лучших измерительных свойствах теста. Объяснением полученных результатов является то, что благодаря использованию рекомендованных нововведений, с одной стороны, появилась возможность уточнить итоговую оценку по результатам многосессионного контроля и, с другой стороны, студенты могли точнее выполнять задания, выражая ответы в терминах нечеткой логики.

Выводы

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о целесообразности включения в тестовый контроль процедуры многоуровневого контроля в сочетании с возможностью для студентов давать нечетко-логические ответы при выполнении тестовых заданий. Уточнение координат функций принадлежности позволяет обоснованно подходить к заданию характеристики «строгости» тестирующей системы. Одновременно с этим требуется проведение дополнительных исследований по созданию комплекта разъяснительных материалов, с помощью которого можно учесть психологические факторы и в простой и доступной форме донести до студентов положительное содержание принимаемых решений. Понимание студентами процедур тестирования, заложенных в имитационной модели, не менее важно для повышения эффективности обучения, чем сами процедуры, направленные на совершенствование тестового контроля как одной из составляющей учебного процесса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аванесов В. С. Научные проблемы тестового контроля знаний / В. С. Аванесов. – М. : Изд-во ИЦПКПС, 1994. – 136 с.
2. Булах І. Є. Створюємо якісний тест: навчальний посібник / І. Є. Булах, М. Р. Мруга. – К. : Майстер-клас, 2006. – 160 с.

3. Ефремова Н. Ф. Тестовый контроль в образовании : учебное пособие для студентов, получающих образование по педагогическим направлениям и специальностям / Н. Ф. Ефремова. – М. : Логос, 2007. – 368 с.

4. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования: Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования / А. Н. Майоров. – М. : Народное образование, 2000. – 352 с.

5. Челышкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов : учебное пособие / М.Б. Челышкова. – М. : Логос, 2002. – 432 с.

6. Алексеев А. Н. Имитационная модель тестового контроля знаний / А. Н. Алексеев, Г. В. Алексеева // Открытое образование. – М. – 2010. – № 1. – С. 4-11.

7. Новые возможности тестового контроля знаний с использованием программы SSUquestionnaire версии 4.10 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://test.sumdu.edu.ua>. – Загл. с экрана.

8. Алексеев А. Н. Дистанционное обучение инженерным специальностям / А. Н. Алексеев. – Сумы : Университетская книга, 2005. – 333 с.

9. Свідोцтво про реєстрацію авторського права на твір. Комп'ютерна програма «SSUquestionnaire» / Н. І. Волков, А. Н. Алексеев, А. М. Кочевський – № 9856. Міністерство освіти і науки України, Державний департамент інтелектуальної власності, 22.04.2004. – 1с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

13.00.02 – Теория и методика обучения

Алексеев А. Н.

Методические особенности диагностирования успешности обучения студентов при использовании имитационной модели тестирования

Количество библиографических ссылок – 9

Алексеев О. М.

Методичні особливості діагностування успішності навчання студентів

при використанні імітаційної моделі тестування

Стаття присвячена проблемі підвищення точності педагогічних вимірювань. Наведені результати дозволяють уточнити методику використання імітаційної моделі тестування для організації та проведення контролю успішності навчання студентів.

Ключові слова: Успішність навчання, тестовий контроль, імітаційна модель, тестове завдання, багатосесійне тестування, нечітко-логічна тестова система, контроль успішності навчання, процедури тестування.

Alexeyev A.N.

Methodical Peculiarities of Diagnosing Students' Success in Learning While Using Imitational Testing Models

The article is devoted to the problem of improving accuracy of pedagogical evaluations. The given results allow one to make methodology of using imitational model of testing more precise. In return, such improvement allows one to improve the process of organizing and monitoring students' success in learning.

Key words: Learning success, test control, imitational model, test question, multisession testing, fuzzy logic testing system, monitoring the success of learning, testing procedures.