

2. Маринов М. Л. Концепция учета влияния профессионального поведения специалистов из состава локомотивных бригад железнодорожного транспорта, на безопасность // Доклады Международной научно-практической конференции Транспорт России: проблемы и перспективы 2013. – СПб., 2013. – С. 41-49.
3. Козлов П.А. Оптимизация функциональной структуры транспортного узла // Наука и техника транспорта. – 2005. – №1. – С. 17-31.
4. Кокурин И.М., Тимченко В.С. Методы определения «узких мест», ограничивающих пропускную способность железнодорожных направлений // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2013. – Выпуск 1 (34). – С. 15 – 22.
5. Рахмангулов А.Н., Кайгородцев А.А. Применение имитационного моделирования в предпроектной оценке варианта размещения распределительного центра продукции промышленного предприятия // Имитационное моделирование. Теория и практика: Сборник докладов четвертой всероссийской научно-практической конференции ИММОД-2009. Том 2. СПб.: ОАО «ЦТСС». 2009. – с. 90-95.
6. Тимченко В.С., Ковалев К.Е. Оценка длительностей занятия приемо-отправочных путей технической станции с учетом количества поездных локомотивов методом имитационного моделирования // Вестник транспорта Поволжья. – 2017. – № 2. – С. 53-57.
7. Константинов Е.В., Тимченко В.С. Применение имитационного моделирования в учебном процессе транспортного ВУЗа // Мир науки. – 2015. - №3. – С. 24.
8. Тимченко В.С. Перспективы применения отечественного опыта расчёта железнодорожных станций, участков и транспортных узлов методом имитационного моделирования при развитии железнодорожной инфраструктуры Крымского полуострова//Мир науки. -2014. -№4. С. 30.
9. Тимченко В.С. Перспективы применения имитационного моделирования, при оценке мероприятий по развитию транспортного комплекса Арктической зоны РФ // Мир науки. – 2015. - №1. – С. 12.
10. Тимченко В. С. Перспективы виртуальной реальности в процессе повышения квалификации специалистов железнодорожного транспорта // Виртуальная и дополненная реальность 2016: состояние и перспективы. – 2016. – С. 322-325
11. Колесников В.И., Верескун В. Д., Сухорукова Н. Н., Барышников К. В., Денисенко Ю. В., Елистратов Д. А. Применение на железнодорожном транспорте тренажеров с использованием практики деловых игр [Электронный ресурс]. — Режим доступа: vgd.rgups.ru/1.doc. (25.03.2016).

УДК: 378.146

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ТЕСТОВ ПРИ КОМПЬЮТЕРНОМ ТЕСТИРОВАНИИ СТУДЕНТОВ

К.А. Гончаров¹, e-mail: gonchar-kurgan@mail.ru, **А.С. Кучман¹**, e-mail: kuchman-1997@mail.ru, **А.С. Трунов¹**, **А.А. Бен-Сен-Шун²**, e-mail: anton29045@yandex.ru

¹Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова, Новочеркасск.

²Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета в г. Шахты,

В данной статье рассматривается разработка основных подходов к моделированию тестов из банка некалиброванных компьютерных заданий для объективной оценки результатов дистанционного обучения студентов. Предложенные подходы позволяют надёжно оценить уровень подготовки студентов, откалибровать компьютерные задания банка и определить их показатели качества.

Ключевые слова: компьютерное тестирование, калибровка задания, матрица ответов, латентные переменные, модели Раша, уровень подготовки студента.

NEW APPROACHES TO THE MODELING OF TESTS WITH THE COMPUTER-TEST OF STUDENT TESTING

K.A. Goncharov¹, e-mail: gonchar-kurgan@mail.ru, A.S. Kuchman¹, e-mail: kuchman-1997@mail.ru, A.C. Trunov¹, A.A. Ben-Saint-Shun², e-mail: anton29045@yandex.ru

This article discusses the development of the main approaches to modeling tests of bank uncalibrated computer jobs for an objective assessment of remote student learning outcomes. The proposed approach allows reliably assess the level of preparation of students to calibrate the computer job bank and determine their quality indicators.

Keywords: computer testing, calibration tasks, matrix responses, latent variable, Rush's model, the level of student.

В настоящее время при обучении студентов-бакалавров достаточно широкое распространение получили дистанционные технологии обучения с использованием Интернет. Востребованность этой формы обучения у студентов обусловлена тем, что стоимость обучения является достаточно низкой. Сам учебный процесс спланирован так, что не требуется присутствие студентов на установочных и экзаменационных сессиях. Это позволяет экономить учебное время и снизить материальные затраты на поездки в вуз.

Одной из существенных проблем, которые возникают при реализации дистанционных технологий обучения студентов, является организация объективного контроля полученных знаний. Как правило, знания (когнитивный компонент компетенций студентов) проверяются с помощью компьютерного тестирования, при котором из банка некалиброванных компьютерных заданий каждому студенту компьютерной программой моделируется отдельный тест по заданным и одинаковым для всех тестируемых плану и спецификации. При этом организаторы тестирования заботятся, прежде всего, об обеспечении надёжной информационной безопасности при проведении сеансов тестирования. Качество же контрольно-измерительных материалов, содержание и характеристики заданий (прежде всего трудность), от которых зависят надёжность полученных результатов тестирования, не контролируются, из-за чего надёжность выставляемых в конечном итоге оценок носит сомнительный характер. Кроме того, при таком формировании отдельных тестов из банка некалиброванных компьютерных заданий нарушается один из основополагающих принципов контроля знаний: все обучаемые должны выполнять одинаковые по трудности задания. Нарушение данного принципа влечёт за собой юридически обоснованные претензии по поводу выставляемых оценок, к возникновению конфликтных ситуаций. Поэтому на практике использование такого способа моделирования компьютерных тестов из банка некалиброванных заданий недопустимо.

Оценка знаний студентов будет объективной только в том случае, когда моделируемые тесты будут параллельными [1, 2]. Это требование легко выполнить, если компьютерные задания банка являются откалиброванными [2, 3], что на первоначальных этапах создания фонда оценочных средств обеспечить практически невозможно.

Одним из способов создания тестов с одинаковыми характеристиками (параллельных тестов) из банка некалиброванных заданий в тестовой форме является использование принципа фасетности [4]. Фасет – совокупность двух и более элементов, представляющих собой слова, знаки или цифры, расположенные в форме

столбца и заключённые в фигурные скобки, который включается в состав задания. Выбирая последовательно элементы из фасета и добавляя их в задание, получают столько параллельных по содержанию заданий (вариантов задания), сколько элементов содержится в фасете. Используя принцип фасетности и модель измерения Раша [2, 5], можно рассчитать оценки максимального правдоподобия латентных параметров θ_i^* «уровень подготовки студента» и β_j^* «трудность задания» теста, которые являются параметрами этой модели измерения. Нами предложено формировать на основе принципа фасетности 10-20 параллельных тестов с фиксированным набором компьютерных некалиброванных заданий банка. Выбирая каждый из тестов случайным образом и предъявляя их студентам, формируют 10-20 (и более) матриц ответов, число строк N каждой из которых превышает определённую величину N_0 . Обработывая полученные матрицы ответов программными средствами, базирующимися на использовании теории латентных переменных и моделей Раша, находят оценки латентных параметров и показатели качества теста и его заданий.

Показатели качества теста и его заданий рассчитываются методами математической статистики и теории латентных переменных по матрице ответов совместно с оценками θ_i^* и β_j^* латентных параметров. В классической теории тестирования коэффициентами, характеризующими показатели качества, являются [2-5]:

- коэффициент интеркорреляции заданий r_{ij} ($0 < r_{ij} \leq 0,3$);
- коэффициент надёжности диагностического средства и результатов тестирования k_H ($k_H \geq 0,7$);
- бисериальные коэффициенты R_{bj} заданий, по которым оценивается их валидность ($R_{bj} \geq 0,2$);
- валидность используемого теста по отношению к исследуемой выборке студентов.

В теории латентных переменных о качестве теста и его заданий судят по значениям коэффициента дифференциации тестируемых r_d (он характеризует разрешающую способность теста);

- по совместимости заданий, адекватности их характеристик соответствующей модели Раша и информационной функции теста $I(\theta)$. Совместимость и адекватность оцениваются на основе критерия согласия χ^2 Пирсона. Условия адекватности и совместимости считаются выполненными, если полученное по χ^2 значение уровня значимости $p(\chi^2)$ превышает пороговое значение $p_0(\chi^2) = 0,05$.

Для получения статистически устойчивых значений перечисленных коэффициентов, параметров и характеристик необходимо иметь однородную выборку студентов объёмом $N_0 \approx 200$ человек [1]. Защита информации при использовании предложенного подхода обеспечивается путём рандомизации (перестановки ответов на задание) при каждом новом предъявлении теста. Практика проведения бланкового тестирования доказала достаточно высокую надёжность этого способа защиты информации. Использование предлагаемого подхода позволяет рассчитать оценки θ_i^* и β_j^* латентных параметров соответствующей модели Раша с наименьшей погрешностью, оценить качество теста и его заданий, и получить

банк калиброванных заданий с известными характеристиками.

Список цитируемой литературы

1. Чельшкова М.Б. Теоретико-методологические и технологические основы адаптивного тестирования в образовании: дис. на соискание уч. степени доктора педагогических наук. - Санкт-Петербург, 2002. - 324с.
2. Елисеев И.Н. Методы, алгоритмы и программные комплексы для расчёта характеристик диагностических средств независимой оценки качества образования: монография. –2 изд., перераб. и доп. / И.Н. Елисеев. - Новочеркасск: Лик, 2013. - 285 с.
3. Елисеев И.Н., Германова О.Е., Елисеев И.И. Формализация оценки компетенций студентов как средство обеспечения интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений // Информатизация образования и науки. 2016. - №2 (30). - С. 126–135.
4. Аванесов В.С. Композиции тестовых заданий. - М.: Центр тестирования МО РФ, 2002. - 240 с.
5. Аванесов В.С. Методологические и теоретические основы тестового педагогического контроля: дис. на соискание уч. степени доктора педагогических наук. - Санкт-Петербург, 1994. - 339с.

© К.А. Гончаров, А.С. Кучман, А.С. Трунов, А.А. Бен-Сен-Шун, 2017