

2. Лис П.А., Слиж В.И., Богуш В.А. Направления и механизмы реализации Цифровой повестки ЕАЭС в Республике Беларусь / П.А. Лис, В.И. Слиж, В.А. Богуш // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1 (2). – С. 5–13.

## **EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT IN THE CONDITIONS OF KNOWLEDGE TRANSFORMATIONS**

Zhivitskaya H., Lysenia H., Aliabyeva I.

*Belarussian state university of informatics and radioelectronics*

Abstract. There are described the directions and criteria for evaluation of effectiveness of higher educational establishment activity in the article. The university role at the key positions of knowledge transformation into product or service in the conditions of concept University 3.0 implementation is defined.

Keywords: effectiveness assessment of higher educational establishment activity, economy of knowledge, University 3.0.

УДК 004.031.43–044.962

## **КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ БУДУЩИХ ИКТ-СПЕЦИАЛИСТОВ**

Жиляк Н.А., Мороз Л.С., Фецкович Д.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»*

Аннотация. Статья посвящена вопросам применения тестовых технологий для контроля знаний студентов. В ней показаны преимущества компьютерных тестов, обоснована необходимость их использования в профессиональной подготовке будущих специалистов в области информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ). В статье представлены результаты исследования, позволяющего выяснить готовность студентов к проведению контроля знаний средствами компьютерного тестирования, а также показан положительный опыт применения компьютерных тестов для повышения уровня профессиональной подготовленности будущих ИКТ-специалистов.

Ключевые слова: тест, тестирование, программное средство, студенты, образование.

Введение. 21 апреля 2017 года. Александр Григорьевич Лукашенко при проведении ежегодного послания гражданам Беларуси и Национальному собранию особое внимание уделил необходимости активного внедрения в Беларуси ИКТ-технологий во все сферы экономической деятельности Государства.

Очевидно, что развитие данного процесса в Республике затронет, в том числе, систему образования, основная цель которой - обеспечение реального сектора экономики высококвалифицированными кадрами, которые будут владеть инновационными ИКТ технологиями и внедрять их в различные сферы экономики. Реализация учреждениями высшего образования (далее УВО) поставленной задачи не возможна без внедрения инновационных ИКТ при проектировании содержания образовательных программ, организации образовательного процесса. Одной из наиболее важной составляющей этого процесса является разработка фондов оценочных средств и реализация возможности оценки сформированных у обучающихся компетенций с применением ИКТ [1], т.е. компьютерное тестирование знаний.

Тестирование, несмотря на неоднозначное отношение к нему со стороны педагогов, занимает все более прочное место в нашей образовательной практике.

Принимая во внимание достоинства данного метода, можно с уверенностью утверждать, что разработка и внедрение тестовых технологий в образовательный процесс становится необходимым условием развития современной высшей школы, особенно в связи с перспективами вхождения Беларуси в единое образовательное пространство, создание которого было определено Болонской декларацией.

Образовательные стандарты высшего образования по специальностям I и II ступеней построены на основе компетентностного подхода формирования знаний, умений и навыков у обучающихся и предусматривают значительное увеличение доли самостоятельной работы при подготовке специалистов. Для организации данного вида учебной деятельности обучающихся на рамках уво разрабатываются по учебным дисциплинам учебно-методические комплексы, в том числе электронные, в структуру которых в обязательном порядке включаются тесты для обеспечения возможности обучающимся оценить уровень освоения учебного материала.

УВО Республики приступили к созданию систем управления качеством образования базирясь на международные стандарты, что потребует создания унифицированных средств для аттестации деятельности уво. Именно с помощью профессионально разработанных тестов можно реализовать единые подходы к определению качества подготовки специалистов в разных уво.

В системе образования нашей республики все более широкое применение находит дистанционное обучение, в котором тесты являются главным инструментом контроля знаний.

В западных странах тестовые технологии используются более ста лет, значительный опыт применения тестов накоплен в России, однако нельзя переносить чужой опыт безоглядно на отечественную почву, не учитывая наш менталитет, наши традиции.

Проблемам применения тестовых технологий в образовательном процессе посвятили свои работы отечественные исследователи М. П. Батура, Е. Н. Балыкина, С. А. Гуцанович, А. И. Кочетов, Е. В. Кравец, С. Н. Сиренко, Т. В. Столярова, А. М. Радьков и другие. Однако существует большой дефицит исследований в области теории и методики разработки фондов оценочных средств и их использования при проведении тестирования в отечественном образовании, в том числе с применением ИКТ.

Цель данной статьи – представить результаты исследования, с помощью которого сделана попытка выяснить готовность наших обучающихся к проведению контроля знаний по средством компьютерного тестирования, а также показать положительный опыт применения компьютерных тестов и обосновать их эффективность для повышения учебной мотивации обучающихся и уровня профессиональной подготовленности будущих ИКТ-специалистов

Основная часть. Компьютерное педагогическое тестирование – одна из наиболее технологичных форм контроля знаний. По мнению И. А. Морсва, «гениальная идея о компьютерном тестировании знаний, умений, навыков для педагогики столь же значительна, как и изобретение паровой машины для техники» [2, с. 20].

К преимуществам компьютерного тестирования можно отнести: возможность индивидуального контроля знаний; объективность оценки знаний тестируемых; единство требований, предъявляемых к студентам, и равные условия для всех; легкость статистической обработки результатов; возможность изменять порядок следования заданий и вариантов ответов на вопросы внутри задания, что исключает механическое запоминание или использование шпаргалок. Компьютерное тестирование позволяет оперативно проверить знания по всем вопросам учебного предмета, освобождает преподавателей от трудоемкой проверки письменных работ, а также позволяет реализовать так называемые адаптивные тесты, в которых порядок предъявления

очередного тестового задания зависит от правильности ответа студента на предыдущее [3].

Что касается технологии предъявления тестов, то несомненным достоинством компьютерных тестов является возможность представления тестовых заданий с использованием мультимедийных компонентов, как в области вопроса тестового задания, так и в области ответов. Встраивание изображений, звуковых и видеофайлов улучшает восприятие информации, повышает внимание и заинтересованность испытуемых при выполнении заданий. Тестовые задания становятся более информативными и наглядными.

На кафедре информационных систем и технологий учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» средствами компьютерного тестирования осуществляется постоянный контроль знаний обучающихся по различным темам (разделам) учебных дисциплин. Особенно важен регулярный контроль для студентов первого курса. Первокурсники не всегда успешно овладевают знаниями, так как у них не в полной мере сформированы черты личности, позволяющие учиться самостоятельно, объективно оценивать сформированные знания, правильно распределять свое учебное время. Поэтому одной из важнейших задач работы с первокурсниками является организация и совершенствование системы контроля знаний, которая бы повышала мотивацию обучающегося к активной учебной деятельности в течение всего семестра.

Все студенты уво, будучи абитуриентами, прошли через централизованное тестирование, и, конечно, все они хорошо знакомы с тестами на бумажных бланках. А готовы ли они к использованию ИКТ при проведении тестирования, испытывают ли какие-либо затруднения?

Для выяснения данных вопросов было проведено анкетирование, в котором приняли участие 106 студентов I курса учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» экономических специальностей и 46 студентов I курса, осваивающих образовательную программу по специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)». Анкетирование проводилось после проведения двух сеансов компьютерного тестирования. Результаты показали следующее.

Тестовые технологии, в том числе и компьютерные, довольно активно используются сегодня в системе школьного образования. 85 % опрошенных сдавали тесты в школе, причем больше половины из них знакомы и с компьютерными тестами. Среди предметов, по которым проверка знаний осуществлялась с помощью тестирования, были названы почти все школьные дисциплины, но чаще встречались русский и белорусский языки, а также математика, что вполне естественно, так как именно эти предметы необходимо сдавать при поступлении в вузы.

Свое положительное отношение к компьютерному тестированию высказали 93 % студентов, и только 7 % оценили свое отношение к данной форме проверки как отрицательное. Что примечательно, из тех студентов, у кого в школе не проводилось тестирование, 88 % высказались – «за», и только 12 % – «против». Это свидетельствует о том, что молодые люди не испытывают особых затруднений при тестировании с использованием ИКТ, даже если сталкиваются с этим впервые. Это подтверждают и их ответы на вопрос «Какие тесты Вам удобнее сдавать?» (имеется в виду форма предъявления). Только 15 % опрошенных предпочитают тесты на бумажных бланках, 53 % – компьютерные тесты, 32 % студентов дали ответ «Без разницы».

Для разработки фондов оценочных средств в виде тестов привлекались сами студенты, причем в форме явного и неявного участия. Явное участие состояло в том, что студентам было предложено самостоятельно составить задания в тестовой форме по материалам лекций. Разработанные задания обсуждались, дорабатывались, и лучшие из

них включались в состав теста, что также явилось стимулом к познавательной деятельности, способствовало более глубокому и осмысленному изучению предмета, более качественной проработке учебного материала, а также пониманию особенностей тестирования и правил проектирования теста.

Неявное участие выражалось в следующем:

При разработке тестовых заданий особое внимание уделяется подбору дистракторов (правдоподобных вариантов ответа). Как известно, это является наиболее сложной задачей при составлении заданий в закрытой форме. В соответствии с теорией дистракторов каждый из них должен быть выбран в качестве ответа не менее, чем 5 % испытуемых, в противном случае дистрактор считается не рабочим и заменяется на другой. Для получения дистракторов хорошего качества нами использовались следующие приемы.

1. Студентам предъявлялись закрытые задания с относительно большим количеством вариантов ответов (порядка 6–10). Неправильные ответы, наиболее часто выбираемые, в дальнейшем использовались в качестве дистракторов.

2. Студентам предъявлялись задания на дополнение, что позволило получить неверные ответы, сформулированные самими испытуемыми. Таким образом были выявлены типичные ошибочные ответы, которые являлись правдоподобными и использовались в качестве дистракторов в этом же задании, преобразованном в закрытую форму.

Необходимость подбора дистракторов в заданиях с выбором одного или нескольких вариантов ответа требует от студентов более глубокого знания предмета, заставляет работать не только с конспектом лекций, но и использовать дополнительную литературу, осуществлять поиск информации в сети Интернет.

Принимая во внимание готовность наших студентов к контролю знаний в форме компьютерного тестирования и их высокую мотивацию, можно утверждать, что компьютерное педагогическое тестирование обязательно должно использоваться в системе контроля знаний на уровне высшего образования. Его эффективность для повышения уровня профессиональной подготовленности доказывают результаты сравнительного педагогического эксперимента, проводившегося в первом семестре 2009/2010 учебного года на кафедре информационных систем и технологий учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» со студентами второго курса в рамках изучения специальной дисциплины «Компьютерные сети». В эксперименте приняли участие 48 студентов (2 группы: экспериментальная и контрольная, по 24 студента в каждой), будущих специалистов по информационным технологиям. Результаты эксперимента обрабатывались с помощью методов математической статистики в пакете Microsoft Excel.

На первом этапе – констатирующем – осуществлялась проверка гипотезы о совпадении характеристик экспериментальной и контрольной групп. Проблема состояла в выборе исследуемого показателя, ввиду того, что данная дисциплина изучалась впервые. Было решено проанализировать средний балл студентов по итогам второй сессии. Для определения достоверности совпадений характеристик экспериментальной и контрольной групп использовался критерий Пирсона (хи-квадрат). По значению критерия ( $\chi^2 = 2,38$ ) был сделан вывод о том, что характеристики экспериментальной и контрольной групп совпадают с уровнем значимости 0,05.

Во время обучающего этапа, который проводился в течение первого семестра, в контрольной группе для контроля знаний применялись традиционные формы (опрос, коллоквиум), а в экспериментальной группе использовалось компьютерное тестирование. Регулярное использование тестов стало возможным благодаря технологичности данного метода. Основные качественные характеристики тестов определялись в рамках

критериально-ориентированного подхода, при котором результаты тестирования интерпретируются по отношению к предметной области содержания.

По нашим наблюдениям, после нескольких сеансов тестирования в процессе выполнения лабораторных работ можно было констатировать следующие положительные моменты.

Студенты экспериментальной группы, зная, что в начале занятия состоится тестирование, перестали опаздывать, что способствовало укреплению дисциплины и установлению активной рабочей обстановки в аудитории. Отсутствие возможности списывания во время тестового контроля из-за ограниченного времени, положительно сказалось на формировании реальной самооценки. Неуверенные в себе студенты, не проявляющие активности на занятиях, смогли повысить свою самооценку, получив высокие результаты во время тестового контроля. Работа студентов по составлению тестовых заданий способствовала более глубокому и осмысленному изучению предмета, более качественной проработке учебного материала, а также пониманию особенностей тестирования и правил проектирования теста.

Все функции, присущие контролю знаний, в полной мере проявились при регулярном проведении тестирования, причем, по нашему мнению, к ним можно добавить еще одну – активизирующую. Эта функция проявилась в способности данного метода контроля знаний активизировать деятельность студентов при последующем выполнении лабораторной работы. Если в начале занятия проводился тестовый контроль в течение 15–20 минут, то студенты выполняли больший объем заданий в течение учебного времени, что позволяет говорить о том, что тестирование можно рассматривать как средство активизации учебно-познавательной деятельности обучаемых.

Третий этап – контрольный – проводился после зимней сессии, во время которой студенты сдавали устный экзамен по данной дисциплине. Анализ и сравнение результатов, полученных на экзамене, показали, что студенты экспериментальной группы владеют более глубокими знаниями по дисциплине. Вычисленное значение критерия Пирсона ( $\chi^2 = 14,17$ ) превышает критическое, что позволяет утверждать о том, что достоверность различий характеристик экспериментальной и контрольной групп по статистическому критерию хи-квадрат равна 95% [4, 5]. Результаты проведенного педагогического эксперимента свидетельствует о положительном влиянии компьютерного тестирования на повышение уровня знаний по дисциплине.

Заключение. Проанализировав результаты представленных выше исследований, можно сделать выводы.

Сегодняшние студенты, осваивающие образовательные программы по специальностям высшего образования, не испытывают особых затруднений при проведении контроля знаний с помощью компьютерного тестирования в психофизиологическом и методическом плане, даже если сталкиваются с этим впервые. Это говорит о необходимости широкого внедрения данного метода педагогической диагностики при организации образовательного процесса на уровне высшего образования. Особенно важно использовать компьютерное тестирование в процессе подготовки специалистов по ИКТ. Будущие ИКТ-специалисты должны в полной мере владеть «тестовой культурой», так как соответствие их сформированных профессиональных компетенций требованиям работодателей ИКТ-сферы определяется с помощью тестов.

Компьютерное педагогическое тестирование способствует повышению уровня профессиональной подготовленности студентов, если созданы соответствующие психолого-педагогические условия.

По нашему мнению, теоретические и методические разработки в области применения тестирования в учебном процессе высшей школы являются нужным и перспективным направлением педагогических исследований.

#### Список литературы

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь. Государственная программа развития инновационного образования на 2008-2010 годы и на перспективу до 2015 года. [Электронный ресурс] / Режим доступа <http://www.minedu.unibel.by/main.aspx?guid=14681>. – Дата доступа: 25.07.10.

2. Морев, И. А. Образовательные информационные технологии. Часть 2. Педагогические измерения: учебное пособие. / И. А. Морев. – Владивосток: Дальневост. ун-т, 2004. – 174 с.

3. Сиренко, С. Н. Компьютерное тестирование в вузе: преимущества, особенности, опыт внедрения / С. Н. Сиренко // Журн. «Педагогические измерения». 2007. № 4. – с.67-74.

4. Новиков, Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типичные случаи)/Д. А. Новиков. М.: МЗ-Пресс, 2004.– 67 с.

5. Грабарь, М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. М.: Педагогика, 1977. – 136 с.

#### **COMPUTER TESTING AS A MEANS OF INCREASING THE LEVEL OF PROFESSIONAL PREPAREDNESS OF FUTURE IT SPECIALISTS**

Zhilyak N.A., Moroz L.S., Feckovich D.A.

*Belarusian State Technological University Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics*

Abstract. The article is devoted to the use of test technologies to control students' knowledge. It shows the advantages of computer tests, justified the need for their use in the training of future specialists in information technology. The article presents the results of a study that allows to find out the readiness of students to conduct knowledge control using computer-aided testing, and also shows the positive experience of using computer tests to improve the level of professional skills of future IT specialists.

Keywords: test, testing, software tool, students, education.

УДК 004.89

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ЭВРИСТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ОСНОВАННОГО НА «ТЕОРИИ РАСПИСАНИЙ»**

Жлобич А.В., Куликов С.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*

Аннотация. Построение расписаний является неотъемлемой задачей во множестве областей человеческой деятельности. Несмотря на существование большого количества решений данной задачи, по-прежнему остаются области, в которых применение новых подходов позволяет получить более адекватные требованиям заказчика результаты. Применение эвристических алгоритмов при построении расписаний является примером такого случая.

Ключевые слова: построение расписаний, оптимизация, управление учебным процессом, эвристические алгоритмы

Как во многих учебных заведениях, так и на различных курсах, часто бывает необходимо организовать рабочее время преподавателей и студентов. Данный вопрос особенно важен в сфере образования, так как всегда нужен оптимально составленный вариант расписания, который будет максимально соответствовать желаниям как преподавателя, так и студентов.

Вручную подобрать вариант таким образом достаточно трудоёмко, поэтому вполне естественно, что были попытки создать программное обеспечение, автоматизирующее процесс подбора расписания, однако это возможно только с применением эвристических алгоритмов.