

Н.О. РИЗУН, канд. техн. наук, доц., Днепропетровский университет им. А. Нобеля, Днепропетровск

МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ (АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТОВОГО СЕАНСА)

Предложена модель повышения уровня мотивации студентов к обучению путем усовершенствования адаптивной методики организации и проведения тестового сеанса, позволяющей оптимизировать показатели эффективности процесса организации и проведения процедуры замера знаний студентов, качества формализованной методики оценки степени сложности тестового задания, а также объективности процедуры идентификации результатов тестирования. Библиогр.: 12 назв.

Ключевые слова: мотивация студентов к обучению, тестовый сеанс, эффективность, степень сложности тестового задания, идентификация результатов тестирования.

Постановка проблемы и анализ литературы. Обучение в ВУЗе является одним из важнейших этапов в профессиональном становлении личности. Именно в этот период закладываются основы профессионализма, формируется адекватное представление о будущей профессии и мотивационно-ценностное отношение к ней. Сложившаяся система высшего профессионального образования, ориентирована преимущественно на "знаниевую" парадигму, поэтому успешность профессиональной подготовки студентов традиционно принято оценивать по объему и качеству усвоенных ими знаний, профессиональным умениям и навыкам, развитию специальных способностей и уровню интеллекта. Однако, как показывают исследования, "сильные" и "слабые" студенты отличаются друг от друга не столько по уровню интеллекта, сколько по мотивации учебной деятельности. Более того, высокая позитивная мотивация может играть роль компенсаторного фактора в случае недостаточного запаса необходимых знаний, умений и навыков или недостаточно развитых специальных способностей.

Компьютерное тестирование, как часть образовательного процесса, стоит в первую очередь рассматривать с точки зрения целей самого этого процесса. В этой связи, исходными предпосылками к разработке модели повышения мотивации студентов к обучению являются следующие факты, характеризующие современное состояние методики организации и проведения тестового сеанса:

– использование общепринятой методики организации тестового сеанса предполагает, что студенты с сильной и средней подготовкой

тратят значительную часть времени на решение достаточно простых и не приносящих большого количества баллов заданий. Как следствие – неоправданное уставание тестируемых, отсутствие поощрения и мотивации сильных студентов, нерациональное распределение затрачиваемых ими времени и сил на установление фактического уровня знаний, низкий уровень дифференцирующей способности теста, снижение объективности интерпретации результатов тестирования [1 – 6];

– общеизвестным недостатком компьютерного тестирования являются отсутствие единой формализованной методики определения весового коэффициента сложности тестовых заданий и эффективных инструментов выявления факта угадывания правильного ответа, что значительно снижает степень адекватности полученных результатов реальному уровню знаний студентов, и, как следствие, минимизирует возможность использования при обучении рычагов мотивации обучающихся к качественным и устойчивым знаниям [7 – 10].

Целью статьи является разработка модели повышения уровня мотивации студентов к обучению Z путем усовершенствования адаптивной методики организации и проведения тестового сеанса, позволяющей оптимизировать основные параметры системы компьютерного тестирования как методологического инструмента управления учебным процессом:

$$Z = P + S(V, K) + R \rightarrow \text{extr},$$

где P – эффективность процесса организации и проведения процедуры замера знаний студентов; $S(V, K)$ – качество формализованной методики оценки степени сложности тестового задания; V – объективность инструмента количественной оценки степени сложности тестового задания; K – адекватность показателя степени сложности тестового задания реальному уровню его восприятия конкретной аудиторией; R – объективность процедуры идентификации результатов тестирования.

Результаты исследований. Авторами предлагаются следующие методологические решения по усовершенствованию адаптивной методики организации и проведения тестового сеанса:

1. Тестовый сеанс формируется из заданий закрытой формы четырех видов – с одним правильным ответом; с множественным выбором; на установление соответствия; на установление правильной последовательности.

2. Каждый из перечисленных видов тестовых заданий характеризуется набором знаний, умений и навыков, соответствующих

определенному уровню усвоения знаний, которые проверяются с помощью тестовых заданий данного вида (уровень узнавания, представления; уровень репродуктивного воспроизведения; уровень продуктивного воспроизведения).

3. Набор знаний, умений и навыков, проверяемый с помощью тестовых заданий следующего уровня усвоения, включает в себя знания, умения и навыки, проверяемые более низкими по уровню усвоения, тестовыми заданиями.

4. Тестовый сеанс целесообразно начинать с подачи заданий самого высокого уровня усвоения (задания на установление правильной последовательности), выполнение которых требует наличия навыков продуктивного воспроизведения, а именно – проведения анализа ситуаций, разработки и реализации алгоритмов решения нетиповых задач на основе освоенных операций (уровень репродуктивного воспроизведения).

5. Успешное решение большего количества заданий данного уровня усвоения может быть интерпретировано как: достижение максимального установленного (желаемого с точки зрения преподавателя-эксперта) уровня усвоения знаний; успешное овладение всем объемом контролируемого учебного материала; информационный сигнал о возможности досрочного окончания тестового сеанса.

В данном случае обоснование правила целесообразности и объективности "заслуженного" досрочного окончания тестового сеанса, а также идентификации результатов тестирования по данным о прохождении индивидуального количества типов тестовых заданий конкретным студентом, является *первой* мотивационной составляющей предлагаемой модели, а также эффективным инструментом интенсификации процесса обучения в целом с точки зрения экономии временного учебного ресурса $P \rightarrow extr$ [11].

6. В случае неудовлетворительного результата прохождения тестовых заданий текущего уровня студент может улучшить свои показатели на необходимом для него количестве K более низких уровней усвоения знаний тестовых заданий (уровень репродуктивного воспроизведения; уровень представления; уровень узнавания), что, во-первых, не нарушает принцип демократичности процедуры тестирования, во-вторых, гарантирует высокий уровень дифференцирующей способности теста.

7. Нормативное количество баллов за правильное решение тестового задания идентифицируется весовым коэффициентом его сложности L_{Di}^S , определяемым как чистое (без учета технологического) время, затраченное на правильный ответ. Чистое время предлагается

рассчитывать как разность между временем нажатия кнопки завершения работы с текущим тестовым заданием и временем очистки кэша видеопамати при полной загрузке изображения текущего тестового задания $T_i^j = Start_i^j - Finish_i^j$.

Данный подход к определению весового коэффициента сложности тестового задания является *второй* мотивационной составляющей предлагаемой модели $V \rightarrow extr$, поскольку позволяет:

– унифицировать и формализовать алгоритм формирования данного показателя, используя объективные показатели сложности тестового задания, а именно – суммарное чистое время, необходимое на прочтение (визуальное восприятие) тестового задания и время на обдумывание и предоставление правильного ответа;

– в полной мере использовать информационный и мотивационный потенциал времени, фактически затраченного на правильный ответ, содержащего информацию о: психологической специфике как отдельной личности, что тестируется, так и среды измерения знаний вообще; вероятность угадывания правильного ответа; степень устойчивости и надежности знаний студента; объективность установления нормативного времени на предоставление правильного ответа, качество тестового задания.

8. С целью мотивации студентов к устойчивым знаниям и уменьшения эффекта "угадывания" рейтинг R^j j -го студента определяется с учетом весового коэффициента сложности тестового задания и значения коэффициента корреляции K_i как зависимости между значениями величин, пропорциональных соответственно нормативному L_{Di}^S и фактически затраченному времени на каждый ответ T_j^i [12].

Так, рейтинг студентов, продемонстрировавших уверенность в своих ответах – на большинство вопросов отвечают в стабильном темпе $K_i(T_j^i, L_{Di}^S) \geq 0,5$, определяется как сумма всех нормативных баллов за все

правильные решения тестовых задач $R^j = \sum_{i=1}^n Bal_i^{L_{Di}^L}$, где $Bal_i^{L_{Di}^L}$ –

нормативное количество баллов за правильный ответ на i -е тестовое задание.

Рейтинг студентов, в устойчивости и уверенности знаний которых возможно усомниться $0,3 \leq K_i(T_j^i, L_{Di}^S) < 0,5$, определяется по следующему алгоритму:

Если $\sum_{i=1}^n T_j^i < \sum_{i=1}^n L_{Di}^S$, то $R^j = \sum_{i=1}^n Bal_i^{L_{Di}^S} \left(\sum_{i=1}^n L_{Di}^S / \sum_{i=1}^n T_j^i \right)$, иначе

$$R^j = \sum_{i=1}^n Bal_i^{L_{Di}^S} \left(\sum_{i=1}^n T_j^i / \sum_{i=1}^n L_{Di}^S \right).$$

Рейтинг студентов с неустойчивыми знаниями $R_i \leq 0,29$ определяется исходя из соотношения $R^j = \sum_{i=1}^n \left(Bal_i^{L_{Di}^S} V_i \right)$ по следующему алгоритму:

Если $T_j^i < L_{Di}^S$, то $V_i = \frac{T_j^i}{L_{Di}^S}$, иначе $V_i = \frac{L_{Di}^S}{T_j^i}$.

Данный алгоритм является *третьей* мотивационной составляющей предлагаемой модели, позволяющей учитывать психологию поведения и мышления тестируемого и поощрять устойчивые и уверенные знания, пресекая попытки получить оценку путем угадывания правильных ответов $R \rightarrow extr$.

9. С целью учета уровня знаний и специфики восприятия учебного материала средой, в которой выполняется измерение знаний (студенческие группы), и повышения точности весовых коэффициентов, используемых в тестовом сеансе, благодаря постепенному достижению достаточной с точки зрения достоверности и надежности количества выборочных данных для их определения, выполняется его актуализация (определение относительного весового коэффициента) с использованием статистического материала о результатах правильных ответов студентов с высокой степенью устойчивости знаний $K_i(T_j^i, L_{Di}^S) \geq 0,5$.

Адаптивный алгоритм актуализации весового коэффициента сложности основан на использовании следующей рекуррентной зависимости:

$$L_{Di}^S = \left(\frac{1}{ST_R^{S-1} + ST_R^S} \right) \cdot \left(ST_R^{S-1} \cdot L_{Di}^{S-1} + ST_R^S \cdot T_i^S \right) + \ln \left(\frac{ST_H^{S-1} + ST_H^S}{ST_L^{S-1} + ST_L^S} \right),$$

где ST_R^{S-1} – количество студентов с достаточно устойчивыми знаниями, которые на всех предыдущих итерациях (сеансах тестирования) дали на

i -е тестовое задание правильный ответ (на первой итерации ST_R^{S-1} – количество преподавателей-экспертов);

ST_R^S – количество студентов с достаточно устойчивыми знаниями, которые на текущей S -й итерации дали на i -е тестовое задание правильный ответ;

L_{Di}^{S-1} – весовой коэффициент, установленный с учетом всех предыдущих итераций;

\bar{T}_i^S – среднее фактическое время на правильное решение тестового задания студентами с достаточно устойчивыми знаниями на текущей S -й итерации;

ST_H^{S-1} – количество студентов с достаточно устойчивыми знаниями, которые дали на всех предыдущих итерациях правильный ответ на i -е тестовое задание с превышением нормативного времени;

ST_L^{S-1} – количество студентов с достаточно устойчивыми знаниями, которые дали на всех предыдущих итерациях правильный ответ на i -е тестовое задание за время, равное или меньшее нормативного;

ST_H^S – количество студентов с достаточно устойчивыми знаниями, которые дали на текущей S -й итерации правильный ответ на i -е тестовое задание с превышением нормативного времени;

ST_L^S – количество студентов с достаточно устойчивыми знаниями, которые дали на текущей S -й итерации правильный ответ на i -е тестовое задание за время, равное или меньшее нормативного.

Данный алгоритм является *четвертой* мотивационной составляющей предлагаемой модели, позволяющей гарантировать высокую степень адекватности показателя степени сложности тестового задания реальному уровню его восприятия аудиторией, в которой проводится тестирование, повышая тем самым уровень объективности и степень доверия к используемому инструменту измерения качества знаний студентов $K \rightarrow extr$.

Выводы. Таким образом, предложена модель повышения мотивации студентов к обучению, позволяющая:

– *повысить* эффективность процесса организации и проведения процедуры замера знаний студентов путем минимизации времени его проведения за счет формализации алгоритма определения индивидуальной "точки останова" тестового сеанса;

– *повысить* объективность инструмента количественной оценки степени сложности задания путем ее идентификации с помощью нормативного чистого (без учета технологического) времени на его правильное решение;

– *повысить* адекватность показателя степени сложности тестового задания реальному уровню его восприятия аудиторией путем использования алгоритма его актуализации (определение относительного весового коэффициента) с использованием статистического материала о результатах правильных ответов студентов с высокой степенью устойчивости знаний;

– *снизить* вероятность угадывания правильного ответа на тестовое задание путем анализа особенностей поведения тестируемого во время тестового сеанса путем использования коэффициента корреляции как зависимости между значениями величин, пропорциональных соответственно нормативному и фактически затраченному времени на каждый ответ.

Предложенная авторами адаптивная методика организации и проведения тестового сеанса в настоящее время проходит этап апробации на кафедре экономической кибернетики и математических методов в экономике Днепропетровского университета имени Альфреда Нобеля.

Список литературы: 1. Мелехин В.Б. Автоматизированная система контроля знаний студентов в ВУЗе / В.Б. Мелехин, Е.И. Павлюченко // Транспортное дело России, 2009. – № 1. – С. 23-25. 2. Подопригора Н.Б. Создание автоматизированной системы тестового мониторинга знаний студентов / Н.Б. Подопригора, А.И. Машовец // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия "Естественнонаучная", 2006 – № 2. – С. 19. 3. Пат. 43616 Україна, МПК G09B 7/00. Автоматизована система тестування, навчання та моніторингу / В.Д. Ціделко, Н.А. Яремчук, В.В. Шведова; замовник та патентовласник: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут". – № 200902620; заявл. 23.03.2009; опубл. 25.08.2009. Бюл. 16, 2009. 4. Приходько М.А. Архитектура и основные функциональные возможности автоматизированной системы интерактивного контроля знаний "Аргус-М" / М.А. Приходько // Качество дистанционного образования: концепции, проблемы, решения (EDQ-2008): Материалы X Межд. научно-практ. конф.. – Москва, 2008. – № 1. – С. 19-21. 5. Прокофьева Н.О. Методы контроля знаний при компьютерном обучении / Н.О. Прокофьева // Образование и виртуальность – 2005: Сб. науч. трудов 9-й межд. конф. УАДО. – Харьков: ХНУРЭ, 2005. – С. 272-277. 6. Федорук П.І. Адаптивні тести: статистичні методи аналізу результатів тестового контролю знань / П.І. Федорук // Математичні машини і системи, 2007. – № 3, 4. – С. 122-130. 7. Аванесов В.С. Применение тестовых форм в Rasch Measurement / В.С. Аванесов // Педагогические измерения, 2005. – № 4. – С. 3-20. 8. Строганов В.Ю. Организация адаптивного тестового контроля / В.Ю. Строганов, А.Б. Николаев, И.О. Саркисова // Моделирование и оптимизация в управлении: Сб. науч. тр. – М, 2004, МАДИ(ГТУ). – С. 12-19. 9. Крылов Ю.Н. Абсолютная временная шкала оценки знаний при компьютерном тестировании / Ю.Н. Крылов // Тверской государственный университет (ТвГУ). – Тверь, 2000. – С. 13-15. 10. Углев В.А. Предобработка входной информации для базы знаний, реализующей механизм адаптации обучающего тестирования / В.А. Углев // Сборник

материалов Всероссийской научно-практической конференции "Информационные технологии в профессиональной деятельности и научной работе". – Йошкар-Ола, 2007. – С. 3-8. **11.** *Сметанюк Л.В.* Методические и организационные проблемы использования программных средств учебного назначения в высших учебных заведениях при проведении контроля знаний студентов в виде тестирования / *Л.В. Сметанюк* // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – Вип. 1. – С. 141-145. **12.** Пат. 58657 Україна, МПК G06F 7/00. Спосіб проведення комп'ютерного тестування знань студентів; замовник та патентовласник: *Тараненко Ю.К., Різун Н.О.* – № u201009376, заявл. 26.07.2010; опубл. 26.04.2011. Бюл. № 8, 2011. **13.** Пат. 97149 Україна, МПК G06F 7/00 (2006.01). Спосіб виміру рівня знань учнів при комп'ютерному тестуванні / *Б.І. Холод, Ю.К. Тараненко, Н.О. Різун*; замовник та патентовласник: ЗАТ "Дніпропетровський університет економіки та права". – № a200912950, заявл. 14.12.2009; опубл. 10.01.2012. Бюл. № 1, 2012.

Статью представил д.т.н., с.н.с. ДУЭП Тараненко Ю.К.

УДК 681.3:378.146

Модель підвищення мотивації студентів до навчання (аспекти організації та проведення тестового сеансу) / Різун Н.О. // Вісник НТУ "ХПІ". Тематичний випуск: Інформатика і моделювання. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2012. – № 38. – С. 148 – 155.

Запропоновано модель підвищення рівня мотивації студентів до навчання шляхом удосконалення адаптивної методики організації та проведення тестового сеансу, що дозволяє оптимізувати показники ефективності процесу організації та проведення процедури виміру знань студентів, якості формалізованої методики оцінки ступеня складності тестового завдання, а також об'єктивності процедури ідентифікації результатів тестування. Бібліогр.: 12 назв.

Ключові слова: мотивація студентів до навчання, тестовий сеанс, ефективність, ступінь складності тестового завдання, ідентифікація результатів тестування.

UDC 681.3:378.146

The model of increasing students' motivation to education (aspects of organization and conducting of the testing seance) / Rizun N.O. // Herald of the National Technical University "KhPI". Subject issue: Information Science and Modelling. – Kharkov: NTU "KhPI". – 2012. – № 38. – P. 148 – 155.

The model of increasing the level of students motivation to education by means of improving the adaptive methodology of organization and conducting the testing seance is suggested. This methodology allows optimizing both the indices of efficiency of the process of organizing and conducting of the procedure of students' knowledge measurement and the indices of quality of the formalized evaluation methodology of the degree of the testing task complexity. It is also possible to optimize the objectivity of the procedure of testing results identification. Refs.: 12 titles.

Keywords: student's motivation to education, testing seance, efficiency, the degree of the testing task complexity, testing results identification.

Поступила в редакцію 15.04.2012