

Перспективи використання результатів дослідження. Результати проведеного нами науково-методичного дослідження можуть бути використані в процесі пошуку шляхів ефективності впровадження СРС в технічних ВНЗ, а також при впровадженні проблеми організації медіаосвіти в технічних ВНЗ.

Література

1. Наказ Міністерства освіти і науки України від 23.01.04 р. № 49 Про затвердження Програми дій щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти і науки України на 2004-2005 роки
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови. [Електронний ресурс] - К. : Ірпінь: ВТФ Перун, 2001. - С.366. - Режим доступу до слов.: <http://www.slovnyk.net>
3. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение/В.А. Козаков. - К. :Вища школа, 1990. - 235 с.
4. Педагогіка. Хрестоматія/Укл.: А.І.Кузьмінський, В.Л.Омеляненко - 2-ге вид., стер. - К. : Знання-Прес, 2006. - 700с.

УДК 303.214

В.В. ШВЕДОВА

МОНІТОРИНГ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ ТЕСТУВАННЯ. МЕТА, ЗАДАЧІ, РЕАЛІЗАЦІЯ

Анотація. В статті розглянуто стадії життєвого циклу комп'ютеризованої системи тестування (КСТ) та задачі моніторингу на кожній з них, обґрунтовано необхідність емпіричних досліджень системи не тільки на стадії пілотного експерименту, а й в процесі її експлуатації. Запропоновано методику оцінювання показників якості КСТ, пов'язаних з контрольно-оціночною функцією системи, що визначаються за емпіричною процедурою тестування. Наведено результати використання запропонованої методики під час моніторингу діючої КСТ.

Ключові слова: тестування, комп'ютеризована система тестування, моніторинг, показники якості, надійність, валідність, трудність, розрізняльна здатність.

Аннотация. В статье рассмотрено стадии жизненного цикла компьютеризованной системы тестирования (КСТ) и задачи мониторинга на каждой из них, обосновано необходимость эмпирических исследований системы не только на стадии пилотного эксперимента, а и в процессе ее эксплуатации. Предложено методику оценивания показателей качества КСТ, связанных с контрольно-оценочной функцией системы, которые определяются по эмпирической процедуре тестирования. Приведены результаты использования предложенной методики при мониторинге действующей КСТ.

Ключевые слова: тестирование, компьютеризированная система тестирования, мониторинг, надежность, валидность, трудность, различительная способность.

Annotation. In the article are distinguished the stages of the life cycle of the computer-based testing system (CBTS) and the problems of monitoring on each of them, proved the necessity of empirical investigations of each systems during pilot experiment and exploitation stages. The procedure of evaluation of the quality metrics of CBTS that are related with control and evaluation functions and determined by experiment are offered. The results of use this procedure for monitoring working CBTS are cited.

Keywords: testing, testing platform, monitoring, quality metrics, reliability, validity, difficulty, discrimination.

Основні засади сучасної освіти такі як доступність та наступність процесу здобуття освіти, інтеграція системи освіти України у світову систему, що прописані в Законах України «Про освіту» та «Про вищу освіту» неможливі без впровадження сучасних засобів подання знань. Концепція розвитку та інформатизації освіти передбачає використання новітніх прогресивних технологій навчання і спонукає до розвитку нових форм подання знань з використанням сучасних комп'ютерних засобів навчання.

За визначенням [1], комп'ютерний засіб навчання - програмний засіб (програмний комплекс) або програмно-технічний комплекс, призначений для розв'язування визначених педагогічних задач, що має предметний зміст та орієнтований на взаємодію з учнем. Зокрема, одним з провідних напрямків розвитку нових форм навчання з використанням комп'ютерних засобів навчання, став розвиток дистанційної освіти у вигляді систем дистанційного навчання, реалізація яких здійснюється з використанням спеціалізованих платформ, таких як Moodle - вільна система керування навчанням, IBM Lotus Notes - платформа для автоматизації спільної роботи в групі, створена компанією IBM Lotus Software, тощо.

Будь-яка комп'ютеризована навчальна система повинна виконувати такі основні функції:

- *навчальну*, яка може бути реалізована, наприклад, як електронний підручник (програмно-інформаційна система, що складається з програми для ЕОМ, яка реалізує сценарій навчальної діяльності та певним чином підготовлених знань [1]);
- *комунікативно-тренувальну*, яка реалізує оперативну взаємодію зі студентами та роботу засобів створення практичних навичок у тих, хто навчається;
- *контрольно-оціночну*, яка реалізує контроль та оцінювання отриманих знань, умінь та навичок.

Контрольно-оціночна функція комп'ютеризованої навчальної системи, як правило, оснований на використанні тестових завдань і реалізується за допомогою комп'ютерних систем контролю знань або комп'ютеризованих систем тестування (КСТ). Такі системи можуть бути реалізовані як в автономному варіанті, так і бути вбудованими в більш складні платформи для створення навчальних систем, зокрема систем дистанційного навчання. До прикладів таких систем можна віднести наступні: Multitest, OpenTEST, МастерТест та багато інших.

Широкий розвиток комп'ютеризованих систем тестування як автономних, так і в складі комп'ютеризованих засобів навчання, зокрема систем дистанційного навчання з функцією контролю і оцінювання рівня навченості, ставить проблему вимірювання показників якості (ПЯ) таких систем, пов'язаних з контрольно-оціночною функцією, що дозволило б порівнювати показники якості оцінюваної системи зі встановленими нормами та робити висновки щодо можливості її подальшого застосування. Для таких систем функція контролю та оцінювання розглядається як засіб ефективного управління якістю навчання. Від якості створеної комп'ютеризованої системи тестування в значній мірі залежить об'єктивність оцінок та атестаційних висновків, які роблять за результатами тестування учнів.

Мета та задачі моніторингу комп'ютеризованих систем тестування

Якість комп'ютеризованої системи тестування повинна закладатися на початкових етапах їх розробки, забезпечуватись під час впровадження та підтримуватись впродовж всього періоду експлуатації. Модульна структура більшості КСТ дає можливість удосконалювати такі системи в процесі експлуатації. Таким чином комп'ю-

теризована система тестування потребує моніторингу її якості впродовж всього життєвого циклу, що забезпечувало б повноцінну експлуатацію таких системи.

Необхідність моніторингу КСТ виникає через низку причин, які є спільними для більшості систем подібного класу, а саме [2]:

- зміни змісту тестових просторів дисципліни, що є неодмінним чинником творчої роботи над контентом системи;
- зміни у контингенті тих, хто тестується (зміни рівня підготовленості студентів можуть бути викликаними як об'єктивними так і суб'єктивними чинниками);
- «витік інформації» про систему, що відбувається при тривалому використанні одних і тих самих тестових просторів;
- суб'єктивність при розробці тестових норм, що вимагає безперервних досліджень статистичного матеріалу за результатами навчання.

Сукупність названих проблем, що виникають в процесі експлуатації комп'ютеризованої системи тестування, обумовлює необхідність проведення моніторингу системи впродовж всього її життєвого циклу з можливістю оперативного корегування її стану.

У першу чергу пропонується визначити задачі моніторингу комп'ютеризованої системи тестування на кожній стадії життєвого циклу (рисунк"!)). Весь життєвий цикл КСТ, що безпосередньо пов'язаний із забезпеченням контрольно-оціночної функції системи, можна розділити на наступні стадії [3-4];

- розробка проекту комп'ютеризованої системи тестування;
- стратегічний розрахунок та розробка комп'ютеризованої системи тестування;
- пілотний експеримент комп'ютеризованої системи тестування;
- експлуатація комп'ютеризованої системи тестування.

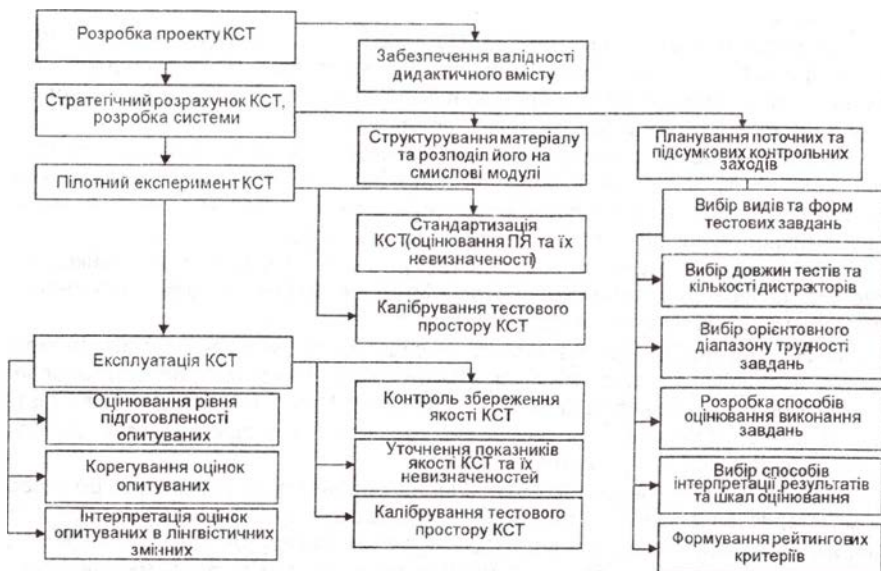


Рис. 1. Стадії життєвого циклу КСТ та задачі моніторингу на кожній з них

Стадія 1. Розробка проекту комп'ютеризованої системи тестування.

На цій стадії забезпечується валідність дидактичного вмісту дистанційного курсу в цілому та тестового простору КСТ як відповідність матеріалу, відображеного в тестових завданнях, вимогам освітніх стандартів з певної дисципліни. На цій стадії створюється специфікація до тестових завдань. Змістова валідність тестових завдань на початкових етапах, як правило, забезпечується шляхом залучення для їх розробки кваліфікованих спеціалістів з навчальної дисципліни та спеціалістів - тестологів. Попередній аналіз відповідності змістового навантаження контролюючих тестів освітньому стандарту може бути проведений із залученням незалежних експертів та використанням статистичної обробки експертних оцінок.

Стадія 2. Стратегічний розрахунок та розробка комп'ютеризованої системи тестування.

На цій стадії проводиться:

- структурування тестового матеріалу (наприклад, за темами або рівнями складності);
- планування поточних на підсумкових контрольних заходів.

В рамках планування контрольних заходів проводиться вибір видів та форм тестових завдань, довжин тестів, кількості дистракторів в завданнях закритої форми; підбирається орієнтовний діапазон розподілу трудності завдань; розробляються способи оцінювання виконання завдань тесту, способи інтерпретації результатів тестування та шкал оцінювання, а також формуються рейтингові критерії.

Вибір орієнтованого розподілу трудності завдань тесту може бути проведений двома шляхами:

- вибір потрібних завдань з тестового простору з каліброваними завданнями (якщо він є);
- розробка (вибір) завдань на основі досвіду спеціалістів-розробників дидактичного вмісту КСТ з подальшою перевіркою та калібрування тестового простору за трудністю цих завдань в процесі пілотного експерименту та дослідної експлуатації комп'ютеризованої системи тестування.

На етапі розробки способу оцінювання виконання тесту проводиться вибір оціночної функції для різних форм тестових завдань та шкали оцінювання результатів тестування та способів інтерпретації результатів тестування у вигляді лінгвістичної оцінки або альтернативної «залік»-«незалік».

Вибір діапазону трудності завдань тесту та способів оцінювання виконання тесту є основою для створення способів інтерпретації результатів тестування та розробки рейтингових критеріїв.

На стадії розробки комп'ютеризованої системи тестування проводиться методичне опрацювання матеріалу курсу, розробляються тестові простори на основі раніше створеної специфікації та висунутих вимог. При цьому в тести закладається відповідна надійність, середній рівень трудності та узгодженості завдань тесту. Розробляються тести вхідного контролю.

На даній стадії проводиться заповнення обраної платформи для реалізації комп'ютеризованої системи тестування. При цьому поряд з основними критеріями, які, зазвичай, висуваються до характеристик платформ, таких як надійність, відкритість, придатність до нарощування тощо, одним з головних критеріїв є можливість реалізації запланованих на попередніх стадіях розробки структур і вимог до тестового простору.

Стадія 3. Пілотний експеримент комп'ютеризованої системи тестування.

Пілотний експеримент призначений для експериментального оцінювання показників якості тестового простору комп'ютеризованої системи тестування. Зокрема, під час пілотного експерименту мають оцінюватись такі показники якості як надійності тесту та завдань тесту, критеріальна валідність, трудності та розрізняльноті здатності завдань тесту на основі статистичних даних - результати тестування. Така процедура дозволяє провести калібрування тестового простору, що полягає у корекції завдань тесту та доведенні їх показників якості до певних норм. На цьому етапі перевіряється правильність призначених тестових норм оцінювання, встановлених на другому етапі. Проведення пілотного експерименту дає статистичний матеріал для проведення стандартизації комп'ютеризованої системи тестування. Таким чином виходячи в експлуатацію комп'ютеризована система тестування має певний набір характеристик - показників якості тестового простору системи.

Стадія 4. Експлуатація комп'ютеризованої системи тестування.

Експлуатація комп'ютеризованої системи тестування передбачає повноцінне та ефективне використання системи в навчальних цілях. Однак особливість предметної області КСТ вимагає постійної актуалізації змістового та дидактичного навантаження таких систем, тобто постійного удосконалення системи. Слідування за станом комп'ютеризованої системи тестування в процесі експлуатації є необхідною умовою забезпечення якості КСТ впродовж всього періоду експлуатації. Тому можна вважати доцільним називати останню стадію життєвого циклу КСТ - «дослідною експлуатацією».

Під час дослідної експлуатації комп'ютеризованої системи тестування, поперше проводиться контроль збереження якості КСТ. Тобто перевірка того, чи не змінились показники якості системи, що отримані під час стандартизації. У випадку неможливості проведення повноцінної стандартизації КСТ через недостатній обсяг дослідних даних, недоліки та недосконалості комп'ютеризованої системи тестування можуть бути виявлені під час експлуатації системи шляхом проведення її моніторингу. Крім того, якість навіть стандартизованої системи в процесі експлуатації може знижуватись з названих вище причин.

По-друге, проведення моніторингу названих систем набуває ще більшого значення для комп'ютеризованої системи тестування технічних спеціальностей університетів (зокрема дисциплін професійного спрямування), післядипломного навчання та різноманітних курсів підвищення кваліфікації з малими контингентами учнів через об'єктивну неможливість отримати достатній об'єм дослідних даних для оцінювання показників якості КСТ під час стандартизації системи. Розрахунки проведені під час досліджень діючих комп'ютеризованих систем тестування показали дуже низьку точність отримуваних оцінок показників якості КСТ. Для порівняння, при проведенні Єдиного державного екзамену в РФ, при організації вступних випробувань в Україні кожного року залучаються тисячі опитуваних, що дає можливість проведення масштабного пілотного експерименту з метою оцінювання якості тестового матеріалу та процедури тестування. Тому дослідження під час експлуатації комп'ютеризованої системи тестування доцільно використати для підвищення точності попередніх оцінок показників якості КСТ, що дозволяє більш якісно відкалібрувати тестовий простір системи, тобто встановити більш достовірні значення ПЯ КСТ.

Крім того потрібно враховувати той факт, то пщ час експлуатації комп'ютеризованої системи тестування більш поширеним є асинхронний режим тестування, тобто коли опитувані отримують різні набори аналогічних за трудністю та тематикою тестових завдань. Оскільки забезпечити рівність трудності завдань, на які відповідають опитувані не завжди вдається, то виникає потреба в корегуванні початкових оцінок учнів відповідно до трудності завдань, на які вони відповідали. Особлива актуальна ця вимога при реалізації адаптивного тестування, що набуває поширення. Адекватне оцінювання рівня підготовленості опитуваних є однією з передумов для подальшої інтерпретації оцінок опитуваних в лінгвістичній шкалі (традиційній - «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» або шкалі ECTS).

Оцінювання показників якості КСТ під час пілотного експерименту та дослідної експлуатації

Останні дві стадії запропонованого життєвого циклу КСТ (пілотний експеримент та дослідна експлуатація) ґрунтуються на статистичних дослідженнях даних, отриманих за емпіричною процедурою тестування.

Серед показників якості комп'ютеризованої системи тестування, які характеризують контрольню-оціночну функцію систем, найчастіше розглядаються наступні: надійність, валідність, трудність та розрізняльна здатність. Далі в статті під названими показниками якості розуміємо наступне:

- **надійність** - 1) характеристика точності процедури тестування та її інваріантності до випадкових чинників, що впливають або можуть впливати на результати дослідження; 2) характеристика узгодженості завдань в тесті;

- **валідність** - характеристика адекватності процедури тестування поставленій меті;

- **трудність** - характеристика адекватності процедури тестування вибірці опитуваних за складністю змістовного матеріалу;

- **розрізняльна здатність** - характеристика чутливості процедури тестування до індивідуальних особливостей (відмінностей) учнів.

На сьогоднішній день використовується два підходи оцінювання показників якості КСТ [5-7], що визначаються шляхом експерименту та пов'язані з контрольню-оціночною функцією системи: класична теорія обробки результатів тестування та теорія моделювання та параметризації тестів (ТМПТ). Порівняно з ТМПТ, класичний підхід є більш простим і може бути досить легко втілений при створенні власного дистанційного курсу або окремої комп'ютеризованої системи тестування.

Вхідними даними для оцінювання показників якості комп'ютеризованої системи тестування є результати, отримані за емпіричною процедурою тестування учнів.

При цьому в процесі моніторингу комп'ютеризованої системи тестування здійснюється:

- контроль навчальної діяльності учнів,
 - накопичення та обробка отриманої інформації,
 - оцінку показників якості КСТ,
- генерація індивідуальних рішень з корегуванням оцінок учнів на основі даних про показники якості комп'ютеризованої системи тестування тощо.

Далі пропонується методика оцінювання названих показників якості, що отримують на основі статистичної обробки первинних даних на різних стадіях життєвого циклу КСТ. Це дозволяє підвищити ефективність роботи комп'ютеризованої

системи тестування в цілому та зробити більш обґрунтованими оцінки учнів, отримані за процедурою тестування.

Оцінювання надійності процедури тестування

Оцінювати надійність процедури тестування за допомогою КСТ доцільно за допомогою формули Кьюдера-Річардсона, оскільки вона дозволяє оцінити показник надійності за одноразовою процедурою тестування єдиною формою тесту:

$$R_{KR} = \frac{k}{k-1} \cdot \frac{\left(S^2 - \sum_{j=1}^k p_j(1-p_j) \right)}{S^2}, \quad (1)$$

де k - кількість завдань в тесті;

p - частка опитаних, які правильно відповіли на завдання тесту;

S - міра розсіювання результатів тестування.

В якості міри розсіювання результатів тестування традиційно використовують вибіркове середнє квадратичне відхилення результатів:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}},$$

де n - кількість опитуваних;

X - первинний бал i -го опитуваного (наприклад, кількість правильних відповідей за тест при дихотомічному оцінюванні результатів тестування: «0» балів - відповідь неправильна, «1» - відповідь правильна);

$\bar{X}$ - середнє арифметичне первинних балів опитуваних.

Однак з урахуванням досліджень, проведених автором, для забезпечення адекватного вибору статистичних методів оцінювання відповідних до проявів властивостей досліджуваних величин - первинних балів, отриманих за результатами тестування, більш доцільно використовувати як міру розсіювання статистичний показник - середнє квадратичне відхилення за вибірковими кuartілями, який визначається наступним чином:

$$S = \frac{(x'_{n-d} - x'_d)}{1.35},$$

де x'_{n-d} та x'_d - члени впорядкованого за зростанням ряду первинних балів $d = \frac{n}{4}$.

Оцінювання надійності за двома тестами

Надійність завдань оцінюється за їх внутрішньою узгодженістю в тесті. Оцінювати надійність i -го завдання тесту пропонується за наступною формулою:

$$r_j = \sqrt{\text{med}_{l=1,2,\dots,n} \left\{ \frac{p_{jl} - p_l p_j}{\sqrt{p_j(1-p_j)p_l(1-p_l)}} \right\}}, \quad j = \overline{1, k} \quad (2)$$

де p_j, p_l - частка опитаних, які правильно виконали j -е та l -е завдання тесту відповідно;

p_{jl} - частка опитаних, які виконали правильно обидва завдання тесту;

$\text{med}\{\bullet\}$ - медіана ряду;

$$\text{med}\{x_1, \dots, x_n\} = \begin{cases} x_{(n+1)/2}, & \text{якщо } n \text{ непарне;} \\ \frac{x_{n/2} + x_{n/2+1}}{2}, & \text{якщо } n \text{ парне.} \end{cases}$$

Оцінювання валідності завдань тесту

Критеріальна валідність завдань тесту визначається як узгодженість результату виконання кожного окремого завдання з сумарними балами опитуваних за весь тест. Для оцінювання валідності завдань пропонується використовувати показник рангової бісеріальної кореляції, який визначається за формулою:

$$r_{\text{bis},j} = 2 \frac{(\text{med}\{x_{Bj}\} - \text{med}\{x_{Hj}\})}{n}, \quad j = \overline{1, k} \quad (3)$$

де $\text{med}\{x_{Bj}\}$ - медіана впорядкованого ряду первинних балів опитаних, які правильно відповіли на завдання тесту;

$\text{med}\{x_{Hj}\}$ - медіана впорядкованого ряду первинних балів опитаних, які неправильно відповіли на завдання тесту.

Оцінювання трудності завдань тесту

Традиційно трудність завдань тесту оцінюється як частка правильних відповідей на завдання тесту:

$$q_j = \frac{(n - y_j)}{n}, \quad j = \overline{1, k} \quad (4)$$

де y_j - первинний бал j -го завдання (сума правильних відповідей на завдання).

Однак під час асинхронного тестування, коли кожен опитуваний отримує індивідуальний набір тестових завдань, оцінювати трудність завдань за формулою 4 недоцільно, оскільки вона залежатиме від рівня підготовленості тих студентів, які відповідали на досліджуване завдання.

Для отримання інваріантних оцінок трудності завдань тесту при асинхронному тестуванні пропонується наступна формула, яка враховує відмінність центральних тенденцій первинних балів при відповіді на досліджуване завдання від центральних тенденцій цих балів за всім тестом.

$$T_j = q_j \cdot \frac{\text{med}\{x_j\}}{\text{med}\{x\}}, \quad j = \overline{1, k} \quad (5)$$

де $\text{med}\{x_j\}$ - медіана впорядкованого ряду первинних балів опитаних, які відповіли на досліджуване завдання тесту.

$\text{med}\{x\}$ - медіана впорядкованого ряду первинних балів всіх опитаних.

Оцінювання розрізняльної здатності завдань тесту

Для оцінювання цього показника якості комп'ютеризованої системи тестування пропонується використати коефіцієнт Юла – статистичний показник для оцінювання відмінностей в категоризованих групах.

$$Q_j = \frac{N_{11}N_{22} - N_{12}N_{21}}{N_{11}N_{22} + N_{12}N_{21}}, \quad j = \overline{1, k} \quad (6)$$

де N_{11} , N_{12} , N_{21} , N_{22} - кількість опитуваних, які потрапили у відповідні градації таблиці 1. При цьому підгрупи «слабких» та «сильних» студентів визначається поділом впорядкованого за зростанням ряду первинних балів навпіл.

Таблиця 1

Реалізація моніторингу комп'ютеризованої системи тестування

	Опитувані, які дали правильну відповідь на завдання	Опитувані, які дали неправильну відповідь на завдання
Підгрупа «сильних» опитуваних	Nu	N12
Підгрупа «слабких» опитуваних	N21	N22

За наведеною методикою було досліджено комп'ютеризовану систему тестування одного з дистанційних курсів на кафедрі інформаційно-вимірювальної техніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» [8]. Тестування проводилось в рамках рубіжних контролів впродовж семестру. На кожен сеанс тестування виносились по 64 завдання з 8 тем. КСТ випадковим чином генерувала набори тестових завдань з цієї сукупності. Тестування проходило в асинхронному режимі. Враховуючи те, що кожного року тестування проходило близько 80 опитуваних (4 групи студентів), то за умов асинхронного тестування на кожне завдання за рік відповідало 9-12 студентів. Очевидно, що за такою кількістю даних не можна отримати об'єктивних оцінок показників якості комп'ютеризованої системи тестування. Тому дослідження тривало впродовж 6-ти років, що дозволило накопичити певну статистику для оцінювання показників якості КСТ. Для спрощення процедури оцінювання показників якості було розроблено спеціалізоване програмне забезпечення.

Нижче наведено приклад результатів моніторингу якості одного із завдань тестового простору КСТ (таблиця 2). При цьому визначались такі показники якості КСТ: надійність процедури тестування, валідність, трудність та розрізняльна здатність завдань тесту.

Таблиця 2

Результати моніторингу тестового простору діючої комп'ютеризованої системи тестування

ix	Кількість опитаних за сеанс тестування (накопичена сума)	Кількість опитаних за конкретним завданням (накопичена сума)	Показник якості КСТ					
			Валідність (за конкретним завданням)		Трудність (за конкретним завданням)		Розрізняльна здатність (за конкретним завданням)	
			Оцінка показника	Абсолютні а похибка оцінки	Оцінка показника	Абсолютні а похибка оцінки	Оцінка показника	Абсолютні а похибка оцінки
2003-04	93	9	0,98	1,55	0,66	0,32	0,65	0,78
2003-05	194	15	0,85	0,93	0,81	0,20	0,57	0,70
2003-06	273	17	0,86	0,82	0,82	0,12	0,63	0,58
2003-07	351	24	0,80	0,58	0,90	0,12	0,42	0,68
2003-08	409	27	0,80	0,51	0,90	0,12	0,46	0,60
2003-09	464	29	0,80	0,48	0,90	0,12	0,45	0,60

Результати, наведені в таблиці 2, доводять неможливість отримання точних оцінок показників якості КСТ за одноразовою процедурою тестування малої групи опитуваних в асинхронному режимі. В той же час моніторинг комп'ютеризованої системи тестування дозволяє підвищити точність отримуваних оцінок шляхом накопичення та спільної обробки результатів тестування, отриманих емпіричним шляхом. Попереднє проведення пілотажного дослідження та поєднання його результатів з результатами дослідної експлуатації, збільшення перекриття наборів тестових завдань (що призводить до збільшення кількості опитаних за кожним завданням за умов асинхронного тестування), залучення більшої кількості опитуваних - дозволяє підвищити точність оцінювання показників якості КСТ за більш короткий проміжок часу. Однак всі ці нюанси визначаються особливостями кожної конкретної дисципліни.

Звісно, впровадження експлуатації комп'ютеризованої системи тестування питання актуалізації її вмісту може виникнути раніше, ніж буде отримана потрібна точність оцінок показників якості. Однак в цьому випадку новому завданню тестового простору КСТ можуть бути надані попередні експертні оцінки показників якості, які будуть уточнюватись після кожного сеансу тестування шляхом моніторингу. Крім того ще одним шляхом вирішення проблеми є використання еквівалентних тестових завдань, за яким оцінки показників якості попереднього завдання можуть екстраполюватись на нове еквівалентне завдання з подальшим їх уточненням.

Література

1. Башмаков А.И., Башмаков И.А. *Разработка компьютерных учебников и обучающих систем*. М.: Информационно-издательский дом «Филинь». - 2003. - 616 с.
2. Ціделко В.Д., Яремчук Н.А., Шведова В.В. *Моніторинг систем дистанційного навчання //Вища освіта України*. - 2006. - №2. - С. 54-61.
3. Ціделко В.Д., Яремчук Н.А., Шведова В.В. *Опыт создания дистанционных курсов общеинженерного профиля //Вища технічна освіта: перспективи розвитку в контексті болонського процесу: VIII Міжнародна науково-методична конференція*. Київ, 21-22 вересня, 2007 р. -С. 177- 179.
4. Шведова В.В. *Проблеми створення дистанційних курсів та підтримки їх якості в процесі експлуатації //Техніка АПК*. - 2008. - №11-12. - С. 55 - 56.
5. Аванесов В. С. *Тесты в социологическом исследовании*. - М.: Наука, 1982. - 199с.
6. Бурлачук Л. Ф., Морозов С.М. *Словарь-справочник по психодиагностике: 2 -е издание переработанное и дополненное*. - СПб.: Питер, 2004-250с.
7. Чельшкова М. Б. *Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие*. - М.: Логос, 2002. - 432 с.
8. Шведова В. В. *Оцінювання показників якості контролюючих тестів при пілотному експерименті та в режимі дослідної експлуатації систем дистанційного навчання //Наукові вісті національного технічного університету України*. - 2007. - № 3. - С. 121 - 126.

УДК 371.32:811.111

С.І. ШЕВЧЕНКО

ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ

Анотація. Автор аналізує вимоги до навчальних комп'ютерних програм на прикладі таких як Focus on Grammar, GCSE, Lemprogramm Deutsch Einblicke, Azar Interactive.

Ключові слова: навчальна комп'ютерна програма, вимоги до навчальних комп'ютерних програм.

Аннотация. Автор анализирует требования к обучающим компьютерным программам на примере таких как Focus on Grammar, GCSE, Lemprogramm Deutsch Einblicke*, Azar Interactive.