

| Ітогові данні | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|-------------|--------------|
| Інформація Таблиці Помічь | | | | | | | |
| Вибранні продукти: | Потребл (гр) | Енергія (кк) | Белки (гр) | Жири (гр) | Углеводи (г) | ХЕ | Інсул. (ед.) |
| Кабачки жареные | 200.00 | 170.40 | 6.82 | 4.54 | 25.56 | 2.13 | 3.62 |
| Телятина отварная | 150.00 | 196.35 | 7.85 | 5.24 | 29.45 | 2.45 | 4.17 |
| Пиво 4 % алкоголя | 250.00 | 90.00 | 3.60 | 2.40 | 13.50 | 1.13 | 1.91 |
| ИТОГ | 600.00 | 456.75 | 18.27 | 12.18 | 68.51 | 5.71 | 9.71 |
| Вибранний род діяльності: | Время (мин) | Енергія (кк) | | | | | |
| Работа за компьютером | 120 | 216.00 | | | | | |
| Обычная ходьба | 45 | 108.48 | | | | | |
| ИТОГ | 165.00 | 324.48 | | | | | |
| ФІО: Иванов Иван Иванович | | Вес: 75.00 кг | | Дисбаланс: 132.27 ккал | | | |
| Диабет: | | Тип діяльності: умственный труд | | | | | |
| Рекомендованный вес: 70.00 кг | | Рекомендуемый калораж: 2003.27 ккал | | | | | |
| Вернуться к расчетам | | Печать | | Выход | | | |

Рис.8. Вікно підсумків, що містить інформацію про якісно-кількісний склад їжі, її енергоємність, про кількість хлібних одиниць (ХЕ), про дозу інсуліну, енерговитрати при обраній діяльності й про енергетичний дисбаланс.

1. Уменьшение риска, содействие здоровому образу жизни: Доклад о состоянии здравоохранения в мире, 2002 г. – Женева: ВОЗ, 2002. – 248 с.
2. Глобальная стратегия ВОЗ в области рациона питания, физической активности и здоровья. Утверждена Всемирной ассамблеей здравоохранения: резолюция 57.17 от 22 мая 2004 г. – 14 с.
3. Санаторно-курортное лечение больных сахарным диабетом/ Ефимов А.С., Ткач С.Н., Скробонская Н.А., Ефимов Д.А., Зубков С.Т., Лавриненко Е.Э., Полищук Ю.Н. – К.: Альтерпрес, 2001.– 224 с.
4. Ефимов А. С., Карабун П. М., Эпштейн Е. В. Ожирение и сахарный диабет –К.:Здоров'я, 1987.– 144 с.
5. Дедов Н.И., Фадеев В.В. Введение в диабетологию. Введение в диабетологию. М.: "Издательство Берг", 1998, 200 с.
6. Ефимов А.С., Германюк Я.Л., Генес С.Г. Сахарный диабет. Київ, "Здоров'я", 1983, 224 с.
7. Огороков А.Н. Лечение болезней внутренних органов. М.: "Мед. Лит.", 2000, 668 с.
8. Ефимов А.С., Скробонская Н.А. Клиническая диабетология. К.: Здоров'я, 1998, С. 196–228.
9. Ефимов А.С., Зуева Н.А., Тронько Н.Д., Скробонская Н.А. Малая энциклопедия врача-эндокринолога. Медкнига, 2007, 306 с.
10. Самсонов М.А. Справочник по диетологии. – М.: Медицина, 2002.– 641 с.
11. www.juni.dia-club.ru.
12. http://calories.ru/cgi-in/calc.pl.
13. Endocrinology.mif-ua.com/archive/issue-2265/article.../print.html.

Надійшла до редколегії 21.03.12

УДК 519.254

В. Жирицький, асп.

СТРУКТУРА ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ЗАКРИТОЇ ФОРМИ У СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ "VITAVA"

У статті розглянуто структуру тестових завдань закритої форми, наведені представлення тестових завдань за допомогою елементів веб-інтерфейсу в системі дистанційного навчання "VITAVA".

This paper is devoted to the structure of the closed form of test's tasks, given presentation of test's tasks by using elements of a web interface in the distance learning system "VITAVA".

Вступ. Забезпечення об'єктивного контролю рівня знань студентів є невід'ємною складовою усього навчально-виховного процесу в університеті. Суб'єктивність оцінки пов'язана у певній мірі з впливом людського фактору [1]. Не випадково, що в останні роки провідні вищі навчальні заклади України починають впроваджувати нові форми та методи контролю рівня знань студентів.

Розвиток інформаційних технологій та впровадження дистанційних систем навчання запропонували можливість використання комп'ютерного тестування для оцінки рівня знань студентів. Але і тут є певні проблеми, які полягають у використанні неякісних тестових завдань у тесті, а це означає, що об'єктивність оцінки у цьому випадку залежить не від людського фактору, а від інструменту вимірювання – тесту.

Постановка проблеми. Кілька останніх років спостерігається тенденція щодо створення Intranet- та Internet- орієнтованих систем дистанційного навчання, які спрощують процес підготовки тестових завдань, відбір тестових завдань для тесту і представлення результатів тестування у різних предметних областях. Однією з таких є СДО "Прометей" [8].

На жаль, під час розробки систем дистанційного навчання, велику увагу приділяють функціональним можливостям систем по управлінню навчальним матеріалом – створенню дистанційних курсів, підручників, модулів, бібліотек, та інше і значно меншу увагу приділяють забезпеченню функціональним можливостям підсистеми тестування рівня знань студентів. Цей факт є важливим недоліком, оскільки від якості тесту як інструменту вимірювання залежить об'єктивність інформації про рівень знань студентів, можливість порівняння рівня знань студентів між собою та інше.

Комп'ютерні технології надають можливість використовувати різноманітні методи відбору тестових завдань, нарахування балів та оцінювання відповідей студентів. На окремих етапах процесу тестування рівня знань, таких як відбір тестових завдань, їх оцінювання, визначення кінцевого результату тесту, необхідним є використання інформації про структуру тестових завдань, методів і алгоритмів, які покращуватимуть якість тестових завдань, а отже і якість тесту, процесу тестування і об'єктивність отриманих результатів.

© Жирицький В., 2012

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За останні десятиліття зроблено суттєвий крок в напрямку дослідження якості тестів, тестових завдань, підходів, методів та алгоритмів реалізації базових задач, які виникають на основних етапах тестування рівня знань за допомогою автоматизованих систем.

Проблемами аналізу результатів тестування займалися В. С. Аванесов, С. Є. Шишов [2; 11] та ін. Значний внесок у розробку математичних моделей, підходів, методів та алгоритмів реалізації базових задач зробили: В. О. Дєповський, Л. П. Оксамитна [4; 7] та ін. Створенню адаптивних систем тестування присвячені роботи П. Л. Брусиловського, Л. В. Зайцевої [3; 5] та ін.

Проте, незважаючи на наявність наукових праць з проблем використання інформаційних технологій в цій галузі, питання створення ефективних інструментів оцінювання тестових завдань як інструментів вимірювання недостатньо розроблені у вітчизняній системі освіти.

Формулювання цілі статті. Сьогодні актуальною науковою задачею є дослідження інструментів оцінювання тестових завдань, використання методів і алгоритмів, які б враховували специфіку тестування рівня знань студентів у Intranet- та Internet-орієнтованих системах дистанційного навчання.

Метою даної статті є:

- представлення структури тестових завдань закритої форми у системі дистанційного навчання "VITAVA";
- представлення видів тестових завдань закритої форми за допомогою елементів веб-інтерфейсу.

Виклад основного матеріалу. У системах дистанційного навчання тестові завдання розрізняють за формою та видом. Форма тестового завдання – це спосіб організації, впорядкування та існування змісту тестового завдання. Всі тестові завдання з деякою долею ймовірності можна розділити на п'ять форм: закрита, відкрита, завдання на відповідність, завдання на впорядкування, змішана форма.

Далі у статті розглянуто структуру та представлення тестових завдань закритої форми. До закритої форми відносять такі тестові завдання, для яких запропоновані відповіді, серед яких одна чи декілька відповідей є вірними. В закритій формі тестових завдань виділяють наступні види:

- вибір однієї вірної відповіді;
- вибір однієї вірної відповіді з затримкою відповіді;
- вибір однієї вірної відповіді "Так/Ні";
- вибір декількох вірних відповідей.

Розглянемо структуру та представлення тестових завдань кожного виду.

Вибір однієї вірної відповіді.

Тестове завдання "Вибір однієї вірної відповіді" (single choice) належить до завдань закритої форми з запропонованими відповідями, серед яких присутня одна вірна відповідь. Даний вид тестових завдань є найбільш розповсюдженим в системах комп'ютерного тестування і рекомендований Державним стандартом вищої освіти України [6].

Структуру тестового завдання "Вибір однієї вірної відповіді" представимо у вигляді:

$$\langle z, W, B, s \rangle, \tag{1}$$

де z – твердження тестового завдання; W – множина відповідей на тестове завдання, яку представимо у вигляді:

$$W = V \cup D, \tag{2}$$

$$V \cap D = \emptyset, \tag{3}$$

де V – множина вірних відповідей. Оскільки в цьому виді тестового завдання лише одна відповідь є вірною, то кількість елементів множини вірних відповідей дорівнює:

$$|V| = 1. \tag{4}$$

D – множина дистракторів. Дистрактор (відволікаюча відповідь) – відповідь на тестове завдання, яка схожа на вірну відповідь, але не є такою. Множина D повинна містити хоча б один елемент, отже кількість її елементів представимо у вигляді:

$$|D| \geq 1. \tag{5}$$

Система дистанційного навчання "VITAVA" дозволяє застосовувати два алгоритми оцінювання – простий та вдосконалений, які можуть бути назначені кожному тестовому завданню.

Простий алгоритм оцінювання полягає в тому, що за вірно обрану відповідь система нараховує один бал, а за невірно обрану відповідь не нараховує бали.

B – дихотомічна функція оцінювання j -го тестового завдання:

$$B(w_j) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } w_j \in V, \\ 0, & \text{якщо } w_j \in D, \end{cases} \tag{6}$$

де $w_j \in W$ – відповідь студента на j -те тестове завдання.

Вдосконалений алгоритм оцінювання полягає в тому, що система нараховує вказану кількість балів $K_1 > 0$ за вірно обрану відповідь і $K_2 \neq 0$ за невірно обрану відповідь.

Подамо представлені вище умови у вигляді функції оцінювання:

$$B(w_j) = \begin{cases} K_1, & \text{якщо } w_j \in V, \\ K_2, & \text{якщо } w_j \in D. \end{cases} \tag{7}$$

Якщо $K_2 < 0$, то система зменшує кількість балів за обрану невірну відповідь.

Система надає можливість представляти відповіді студенту в перемішаному порядку для уникнення запам'ятовування. За це відповідає компонент s , який приймає наступні значення:

$$s = \begin{cases} 0, & \text{якщо відповіді необхідно представляти в послідовному порядку,} \\ 1, & \text{якщо відповіді необхідно представляти в перемішаному порядку.} \end{cases} \quad (8)$$

Розглянемо цю можливість більш детально. Нехай $w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jl}$ l елементів множини відповідей W для j -го тестового завдання. Тоді, якщо $s=0$, то система представляє відповіді на j -те тестове завдання послідовно, відсортованими по другому індексу у зростанні, а якщо $s=1$, то система створює перестановку других індексів і представляє відповіді на j -те тестове завдання відсортованими по другому індексу перестановки.

Переїдемо до інтерфейсного представлення даного виду тестового завдання. В системі дистанційного навчання "VITAVA" діалог студента з системою відбувається через веб-інтерфейс, який передбачає найбільш зручне представлення тестових завдань виду "Вибір однієї вірної відповіді" за допомогою елементів веб-інтерфейсу – перемикачі (*radio-button*).

Зміст та відповіді на тестове завдання може бути представлено у вигляді поняття, графіку, або формули.

Можливо представити шість основних способів побудови таких тестових завдань:

- Поняття – Формула
- Формула – Поняття
- Поняття – Графік
- Графік – Поняття
- Графік – Формула
- Формула – Графік

Перший спосіб "Поняття - Формула" полягає в тому, що зміст тестового завдання формулюється у вигляді тексту, а відповіді – у вигляді формул. Формули можуть бути представлені за допомогою рисунків або за допомогою мови розмітки математичних виразів MathML, що побудована на базі розмітки XML.

Другий спосіб "Формула - Поняття" пропонує відображення з точністю до навпаки.

Третій спосіб "Поняття - Графік" полягає в тому, що тестові завдання формулюються у вигляді тексту, а відповіді – у вигляді графіків. Графіки можуть бути представлені за допомогою рисунків.

Четвертий спосіб "Графік - Поняття" пропонує відображення з точністю до навпаки.

П'ятий спосіб "Графік – Формула" і шостий спосіб "Формула – Графік" полягає в тому, що зміст тестового завдання і відповіді формулюються у вигляді формул і графіків.

Тестове завдання "Вибір однієї вірної відповіді" представлено на рис. 1.

Рис. 1. Тестове завдання "Вибір однієї вірної відповіді"

Вибір однієї вірної відповіді з затримкою відповіді.

Тестове завдання "Вибір однієї вірної відповіді з затримкою відповіді" належить до завдань закритої форми з запропонованими варіантами відповідей, які відображаються з затримкою, серед яких присутня одна вірна відповідь.

Основним методом перевірки вмінь і навичок студентів з математичних і технічних дисциплін є розв'язок рівнянь, нерівностей, доведення певних математичних тверджень. Основною особливістю таких тестових завдань є відносно прості відповіді при досить складній та громіздкій процедурі розв'язку.

Тестове завдання з математичних і технічних дисциплін часто формулюється у вигляді задачі на обрахування конкретних значень заданих величин. У змісті тестового завдання формулюється умова задачі, а у відповідях наводяться числові значення відповідей. Для відповіді на таке тестове завдання студент повинен відшукати алгоритм розв'язку задачі, обчислити відповідь, а після цього вибрати вірну відповідь зі списку запропонованих.

При використанні традиційних тестових завдань закритої форми, вірну відповідь досить легко обчислити шляхом підстановки варіантів відповідей в умову задачі. Для усунення цих недоліків в системі дистанційного навчання "VITAVA" при створенні тестових завдань закритої форми з математичних та технічних дисциплін запропоновано використовувати новий вид тестового завдання – "Вибір однієї вірної відповіді з затримкою відповіді".

Структуру тестового завдання "Вибір однієї вірної відповіді з затримкою відповіді" представимо у вигляді:

$$\langle z, W, B, s, t \rangle, \quad (9)$$

де всі складові елементи, крім t , - аналогічні тестовому завданню "Вибір однієї вірної відповіді", а елемент t відповідає за час затримки відповіді.

Інтерфейсне представлення даного виду тестового завдання аналогічне інтерфейсному представленню тестового завдання "Вибір однієї вірної відповіді", а принцип роботи відрізняється. У вікні веб-браузера виводиться зміст тестового завдання і кнопка "Показати відповіді". Студент будь-яким способом (в умі, на папері, за допомогою комп'ютера, та ін.) розв'язує поставлене тестове завдання і натискає кнопку "Показати відповіді". Після чого у вікні веб-браузера з'являються відповіді на короткий проміжок часу (15–30 секунд). За цей час студент повинен вибрати вірну

відповідь. Часу повинно вистачити лише на вибір відповіді, а не на підстановку відповідей і підбір вірної відповіді. Після закінчення часу, відповідь студента вважається невірною.

Тестове завдання "Вибір однієї вірної відповіді з затримкою відповіді" представлено на рис. 2 і рис. 3.

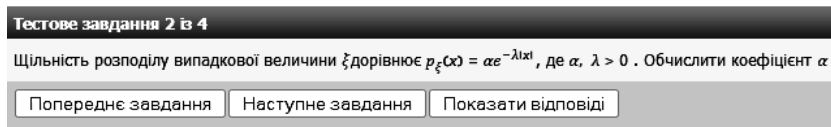


Рис. 2. Тестове завдання "Вибір однієї вірної відповіді з затримкою відповіді". Початковий стан.

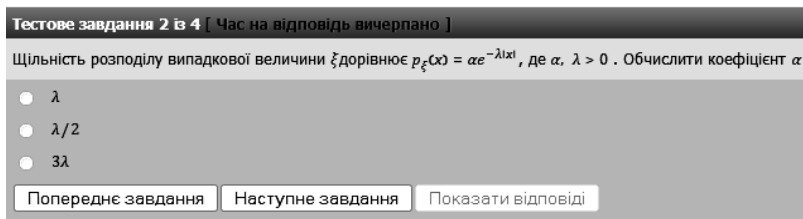


Рис. 3. Тестове завдання "Вибір однієї вірної відповіді з затримкою відповіді". Кінцевий стан.

Вибір однієї вірної відповіді "Так/Ні".

Тестове завдання "Вибір однієї вірної відповіді "Так/Ні" (yes/no) належить до завдань закритої форми і є різновидом тестового завдання "Вибір однієї вірної відповіді" з двома відповідями, серед яких присутня одна вірна відповідь. В цьому випадку студенту пропонується вибрати вірну відповідь серед двох запропонованих відповідей. Оскільки ймовірність вгадування вірної відповіді становить п'ятдесят відсотків, то цей вид тестового завдання рекомендується використовувати лише для отримання загальної інформації, а не для оцінювання рівня знань студентів [2].

Структура тестового завдання "Вибір однієї вірної відповіді "Так/Ні" аналогічна структурі тестового завдання "Вибір однієї вірної відповіді". Для цього види тестового завдання на компоненти структури накладені інші обмеження виду - множина D містить один елемент отже:

$$|D| = 1. \tag{10}$$

Перейдемо до інтерфейсного представлення даного виду тестового завдання.

Інтерфейсне представлення тестового завдання "Вибір однієї вірної відповіді "Так/Ні" аналогічне інтерфейсному представленню тестового завдання "Вибір однієї вірної відповіді".

Тестове завдання "Вибір однієї вірної відповіді "Так/Ні" представлено на рис.4.

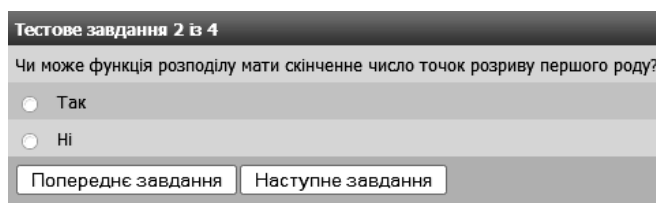


Рис. 4. Тестове завдання "Вибір однієї вірної відповіді "Так/Ні"

Вибір декількох вірних відповідей.

Тестове завдання "Вибір декількох вірних відповідей" (multiple choice) належить до завдань закритої форми з запропонованими варіантами відповідей, серед яких присутні декілька вірних. Даний вид тестових завдань є найбільш розповсюджений в системах комп'ютерного тестування і рекомендований Державним стандартом вищої освіти України [6].

Структуру тестового завдання "Вибір декількох вірних відповідей" представимо у вигляді:

$$\langle z, W, B, s, g \rangle \tag{11}$$

Дана структура відрізняється від структури тестового завдання "Вибір однієї вірної відповіді" наявністю компонента g , умовами для множини вірних відповідей V та множини дистракторів D , а також функцією оцінювання.

Для множини вірних відповідей повинна виконуватись умова:

$$|V| \geq 1. \tag{12}$$

А для множини дистракторів:

$$|D| \geq 1. \tag{13}$$

Система дозволяє застосовувати два алгоритми оцінювання – простий та вдосконалений, які можуть бути назначені кожному тестовому завданню.

Простий алгоритм оцінювання полягає в тому, що студент повинен вказати всі вірні відповіді. Тільки в такому випадку відповідь на тестове завдання зараховується.

V – функція оцінювання тестового завдання:

$$B(w_j) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } \sum_{l=1}^H \chi_v(w_{jl}) = |V| \text{ для } w_{jl} \in V \text{ і } \sum_{l=1}^H \chi_v(w_{jl}) = 0 \text{ для } w_{jl} \in D, \\ 0, \text{ якщо інше,} \end{cases} \quad (14)$$

де H – кількість відповідей на j -те тестове завдання; w_{jl} – l -та відповідь на j -те тестове завдання; $\chi_v(w_{jl})$ – характеристична функція для елементів $w_{jl} \in W$, яка приймає значення:

$$\chi_A(w) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } w \in A, \\ 0, \text{ якщо } w \notin A, \end{cases} \quad (15)$$

Вдосконалений алгоритм оцінювання полягає в тому, що студент може вказати не всі вірні відповіді. В такому випадку йому для зарахування відповіді на тестове завдання необхідно набрати граничну кількість балів, які вказані для тестового завдання. Студент отримує ту кількість балів, яка дорівнює сумі балів за вказані відповіді лише у випадку зарахування відповіді на тестове завдання. Вибір невірної відповіді в цьому випадку приводить до визначення відповіді на тестове завдання як невірної.

B – функція оцінювання тестового завдання:

$$B(w_j) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } \sum_{l=1}^H \chi_v(w_{jl}) \geq g \text{ для } w_{jl} \in V \text{ і } \sum_{l=1}^H \chi_v(w_{jl}) = 0 \text{ для } w_{jl} \in D, \\ 0, \text{ якщо інше,} \end{cases} \quad (16)$$

де g – гранична кількість балів для зарахування відповіді як вірної.

Система надає можливість представляти відповіді студенту в перемішаному порядку, як і для тестового завдання "Вибір однієї вірної відповіді".

В підсистемі тестування системи дистанційного навчання "VITAVA" діалог студента з системою відбувається через веб-інтерфейс, який передбачає найбільш зручну форму представлення тестових завдань "Вибір декількох вірних відповідей" за допомогою елементів веб-інтерфейсу прапорців (checkbox-box).

Тестове завдання "Вибір декількох вірних відповідей" представлено на рис. 5.

Тестове завдання 1 із 5

Функціями розподілу є:

$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ x, & -1 \leq x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$

$F(x) = 2x$

$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x^2, & 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$

$F(x) = |\cos(x)|$

Наступне завдання

Рис. 5. Тестове завдання "Вибір декількох вірних відповідей"

Висновки. У статті представлена структура тестових завдань закритої форми, наведені умови для множини вірних відповідей та множини дистракторів, приведені функції оцінювання тестових завдань, які дозволили реалізувати різні алгоритми оцінювання в системі дистанційного навчання "VITAVA".

Для кожного виду тестового завдання закритої форми наведено його представлення у системі за допомогою елементів веб-інтерфейсу.

Інформація про структуру тестових завдань закритої форми може бути використана при розробці інших інструментів тестування та алгоритмів оцінювання на основі веб-технологій.

1. Аванесов В. С. Теория и методика педагогических измерений (материалы публикаций). – М.: ЦТ и МКОУГТУ-УПИ, 2005. – 98 с. 2. Аванесов В. С. Формы тестовых заданий [Текст] / Аванесов В. С. – М.: Центр тестирования, 2005. – 155 с. 3. Брусиловский П. Л. Адаптивные обучающие системы в World Wide Web: обзор имеющихся в распоряжении технологий. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ifets.ieee.org/russian/depositary/WWWITS.html> 4. Деловский В. О. Идентификация професийных знаний операторов автоматизованных систем управления: – дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / Деловский Владимир Олексійович. – Х., 2004. – 305 с. 5. Зайцева Л. В. Методы и модели адаптации к учащимся в системах компьютерного обучения / Л. В. Зайцева // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). – 2003. – Т. 6, – № 4. – С. 204–211. 6. Комплекс нормативних документів для розробки складових систем стандартів вищої освіти. Засоби діагностики якості вищої освіти // Інформаційний вісник "Вища освіта". – 2003. – № 10. – С. 67–82. 7. Оксамитна Л. П. Методи та засоби самоорганізації моделі знань в автоматизованих системах контролю знань та навчання: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.06 "Автоматиз. системи упр. та прогрес. інформ. технології" / Л. П. Оксамитна. – Черкаси, 2003. – 19 с. 8. СДО "Прометей" | ООО "Виртуальные технологии в образовании" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.prometeus.ru/>. 9. Чельшкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. / Чельшкова М. Б. – М.: Логос, 2002. – 432 с. 10. Чельшкова М. Б. Разработка педагогических тестов на основе современных математических моделей: Учебное пособие. / Чельшкова М. Б. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1995. – 32 с. 11. Шишов С. Е. Школа: мониторинг качества образования / С. Е. Шишов, В. А. Кальней. – М.: Педагогическое образование в России, 2000. – 320 с.