

**УДК 378.14:004.9**

**Петков Олександр Олександрович**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Науково-дослідного та проектно-конструкторського інституту "Молнія" Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", доцент кафедри "Інженерна електрофізика" Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", м. Харків, e-mail: [apetkov@yandex.ru](mailto:apetkov@yandex.ru).

## **ОЦІНКА РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ОБМЕЖЕНОЇ ГАЛУЗІ ЗНАНЬ**

### **Анотація**

У статті розглянута модель комп'ютеризованого контролю рівня засвоєння термінологічної системи навчального курсу. Наведено результати педагогічного експерименту, проведеного із залученням студентів четвертого року навчання, наукового й інженерно-технічного персоналу. Результати отримані з використанням тесту, розробленого на базі запропонованої моделі. Показано, що тест має достатні діагностичні характеристики й виключає можливість одержання респондентом позитивної оцінки без вивчення контрольованого матеріалу незалежно від рівня його загальної підготовки.

**Ключові слова:** комп'ютеризований контроль знань, тест, діагностика, модель.

**Постановка проблеми.** Основою вивчення будь-якого навчального курсу є оволодіння його термінологічною системою, що вводить учнів і студентів, у міру засвоєння ними термінів у середовище понять, які становлять сутність предмета, що вивчається. Слід зазначити, що особливо характерно для останнього ступеню навчання, володіння спеціальною термінологією в галузі, що вивчається, й у суміжних галузях науки обумовлює також загальну ерудицію майбутнього фахівця, без якої неможлива його реалізація, як професіонала високого рівня. Даними обставинами визначається пріоритетне місце оцінювання рівня засвоєння термінології під час загального контролю знань майбутніх фахівців за навчальним курсом.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Оцінювання рівня засвоєння знань є багатогранним процесом, що в остаточному підсумку є актом соціально-

психологічного дослідження, у якому учням і студентам приділяється роль респондента [1].

Здатність учнів формулювати визначення термінів, асоційованих з поняттями досліджуваного курсу, є однією зі складових їхньої навчальної діяльності на рівні відтворення [2].

У [3] розглянуті основні проблеми тестового контролю знань. Показано, що частково ці проблеми можуть бути розв'язані урахуванням особливостей предметів.

Основні питання програмованого контролю знань у цілому, незалежно від предмету, який вивчається, розглянуті в роботі [4].

Робота [5] деталізує питання аналізу відповідей респондентів і зокрема, текстових відповідей, характерних для контролю рівня засвоєння термінологічної системи.

Однак розглянуті роботи визначають загальні формалізовані вимоги до організації контролю й аналізу його результатів, без огляду на особливості термінів, як об'єктів контролю знань.

**Метою даної статті** є розробка моделі процесу контролю термінологічної системи навчального курсу, яка забезпечує комп'ютеризацію діагностики рівня її засвоєння.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У загальному випадку модель контролю знань може бути представлена, як показано на рис. 1а, у вигляді трьох взаємно пов'язаних моделей: моделі завдання, моделі відповіді й моделі оцінювання.

Розглянемо один з аспектів процесу контролю стосовно оцінки ступеня засвоєння термінології респондентом, а саме, деталізацію того, що необхідно контролювати (предмет контролю) і якими засобами.

Адекватність терміна й поняття визначається за допомогою термінологічної дефініції (визначення змісту терміна, що встановлює істотні відмітні ознаки значення поняття). Структурна модель визначення терміна показана на рис. 1б. Як видно з рисунка визначення нового терміна структурно складається із сукупності логічно пов'язаних базових термінів (відомих респонденту з попереднього досвіду), конкретизуючих і допоміжних фрагментів [6]. Конкретизуючий фрагмент є текстовим фрагментом визначення нового терміна, який вводиться в навчальному курсі, і конкретизує зв'язок (його стилістичну й логічну складову) нового терміна з базовими

термінами. Допоміжний фрагмент — це текстовий фрагмент визначення нового терміна, що вводиться в навчальному курсі, який забезпечує стилістичну цілісність визначення ("читаність" визначення).

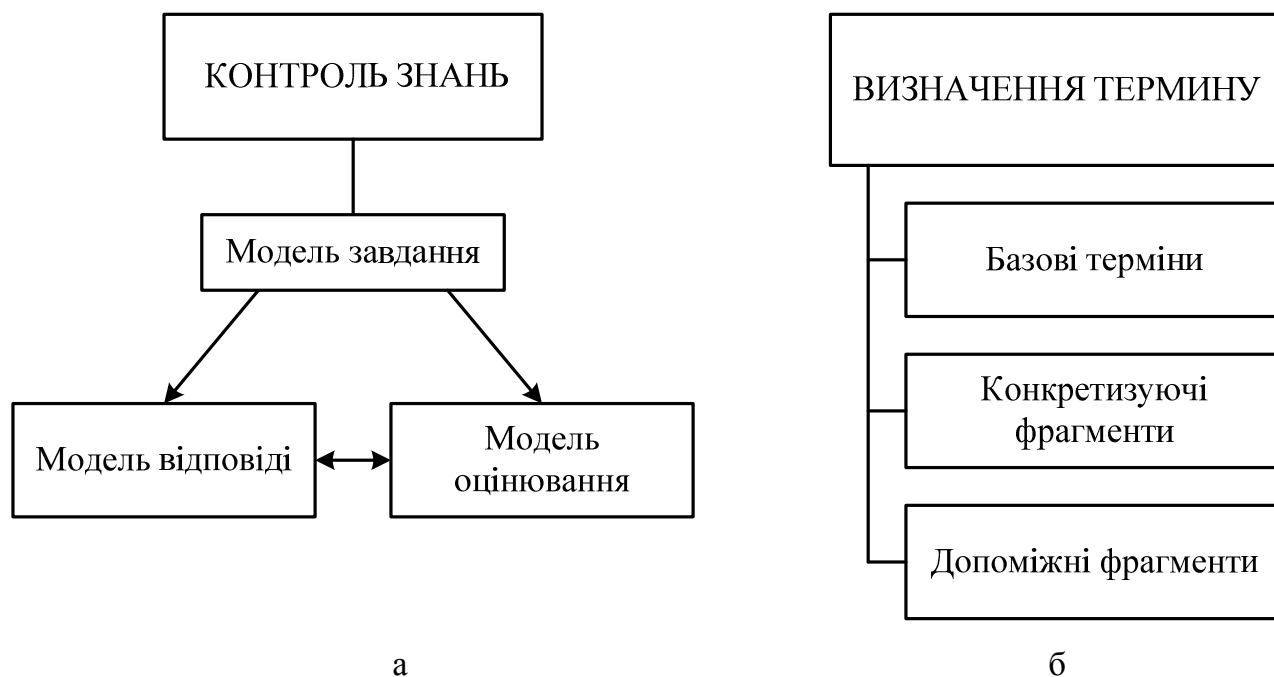


Рис. 1. Структурні моделі:

а — контролю знань; б — визначення терміна

Слід зазначити, що конкретизуючий фрагмент визначає ступінь абстракції під час засвоєння поняття і є досить консервативним словосполученням, тоді як допоміжний фрагмент не впливає на семантику визначення й може бути змінений без втрати його сутності. У загальному випадку описана особливість структури визначення терміна характерна для будь-якої галузі знань. У наступних прикладах **напівжирно** виділені аналізовані терміни, підкресленням виділені базові терміни, *курсивом* – конкретизуючі фрагменти, не виділені допоміжні фрагменти:

- у психології (педагогіці, соціології): **Респондент** — учасник соціально-психологічного дослідження, який виступає в ролі опитуваного, котрий залежно від характеру дослідження постає як пацієнт, той, кого випробують, інформант, клієнт або просто співрозмовник;
- у математиці: **Медіана трикутника** — відрізок, що з'єднує будь-яку вершину трикутника із серединою протилежної сторони;

- у біології: **Клітина** (біологічна) — елементарна одиниця побудови й життєдіяльності всіх живих організмів (крім вірусів), що володіє власним обміном речовин, здатна до самостійного існування, самовідтворенню та розвитку;

- в охороні праці: **Нещасний випадок** — *раптовий вплив* на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, внаслідок чого заподіяна шкода здоров'ю або настала смерть.

Виходячи з описаної вище структури визначення терміна, знати його визначення — означає знати вхідні в нього базові терміни й конкретизуючі фрагменти. Отже, предметом діагностики засвоєння терміна є встановлення респондентом зв'язків типу: "аналізований термін — базовий термін" і "аналізований термін — конкретизуючий фрагмент".

Текстова модель завдання, яка дозволяє найбільш повно діагностувати процеси навчальної діяльності респондента з формування відповіді може бути представлена у вигляді: "Сформулюйте визначення терміна (далі йде найменування терміна)" або його питальний варіант: "Що означає термін (далі йде найменування терміна)?".

Ідеальна модель відповіді — символічне відтворення респондентом повного визначення терміна, наприклад, у письмовому вигляді або у вигляді тексту на екрані комп'ютера.

Ідеальна модель оцінювання відповіді екзаменатором — виділення в запропонованому респондентом описі зв'язків типу "аналізований термін — базовий термін" і "аналізований термін — конкретизуючий фрагмент" і зіставлення їх із шаблоном (достовірним символічним описом визначення терміна).

Реально в системі контролю "респондент — людина-екзаменатор" така процедура оцінювання можлива лише як одиничний акт. Це пов'язане з тим, що в рамках навчального часу, який виділяється на контроль у навчальних планах, дана процедура не дозволяє в повному обсязі оцінити рівень засвоєння знань.

Єдиним доцільним способом реалізації даної стратегії контролю в теперішній час є комп'ютеризація процедури контролю, тобто перехід до системи контролю "респондент — комп'ютер-екзаменатор" [7]. Такий підхід має свої особливості, пов'язані з обмеженими можливостями сучасного програмного забезпечення з аналізу текстових відповідей [5].

Для забезпечення можливості комп'ютерного аналізу пропонується метод відновлюваних фрагментів, який полягає в такому. Весь текст визначення розбивається на окремі елементи (відновлювані фрагменти), які обов'язково включають базовий термін або конкретизуючий фрагмент. Респонденту для вибору пропонуються словосполучення, які відповідають кожним відновлюваним фрагментам і включають визначальні базові терміни або конкретизуючі фрагменти (або їх частину), але представлені в канонічній формі (однина, називний відмінок, що виключає банальне приєднання фрагментів визначення). Додатково респондентові пред'являються фонові словосполучення, близькі до правильних словосполучень, але які однозначно не можуть виконувати функції правильних відповідей. Набір правильних і фонових словосполучень, розміщених у випадковому порядку, пред'являється респондентові на екрані комп'ютера з можливістю вибору кожного з них. Під час вибору респондентом словосполучення, яке входить у контрольоване визначення, на екрані комп'ютера з'являється відповідний йому відновлюваний фрагмент. У разі правильного вибору всіх словосполучень на екрані повністю відновиться текст визначення терміна.

Вибір співвідношення числа правильних і фонових словосполучень, пропонованих респондентові, урахування ефекту вгадування й визначення вірогідності відповіді за описаною моделлю відповіді може бути проведене згідно [8, 9].

Під час контролю склад навчальної діяльності респондента з формування відповіді включає:

- 1) з'ясування умови завдання;
- 2) формування уявного образу відповіді;
- 3) проведення аналізу словосполучень, пред'явлених для вибору;
- 4) вибір словосполучення, що входить до складу створеного уявного образу відповіді (за версією респондента);
- 5) аналіз результату вибору й, за необхідності, уведення корекції в уявний образ відповіді;
- 6) повторення операцій п. 3, 4 і 5 до виконання завдання або вичерпання кількості спроб вибору.

Описана модель контролю знань була реалізована в комп'ютерній програмі-оболонці [10].

На основі програми-оболонки автором розроблена низка тестів з курсів "Планування наукових експериментів" і "Розробка електрофізичних установок для випробувань і випромінювання високої щільності", які вивчаються студентами четвертого і п'ятого років навчання.

Нижче наведені результати експериментів, проведених із використанням тесту № 1 ("Введення в планування наукового експерименту"). Тест включав: завдання на конструювання визначень термінів, асоційованих з поняттями навчального курсу й завдання на формулювання правил визначення величин. На рис. 2 представлені значення  $K_3$  коефіцієнтів засвоєння матеріалів тесту (відношення числа правильно обраних варіантів відповідей до загального їх числа з урахуванням ефекту вгадування [9]) для даних експериментів.

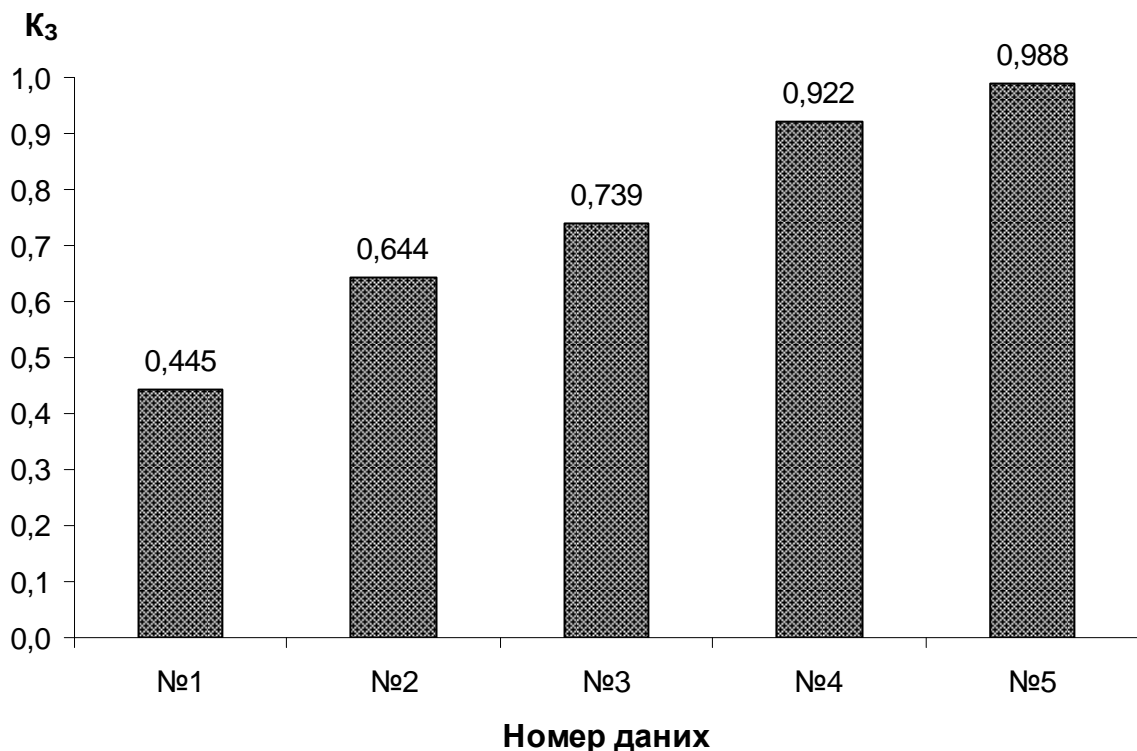


Рис. 2. Коефіцієнти засвоєння, отримані в різних експериментах

Дані № 1. Під час проведення експерименту вибір варіантів відповідей провадився випадковим чином, без осмислення вірогідності обраного варіанта відповіді, наприклад, вибиралося словосполучення, розташовуване комп'ютерною

програмою в першій позиції списку словосполучень для вибору. На рис. 2 наведене середнє значення коефіцієнта засвоєння за результатами 50 таких експериментів.

Дані № 2. В експерименті брала участь група з 10 респондентів, які мали вищу освіту: інженери, науковці, у тому числі й кандидати технічних наук. Респонденти або не вивчали дисципліну, або вивчали її більш ніж 10 років тому й не стикалися з питаннями даної дисципліни в процесі професійної діяльності. Зрозуміло, що респонденти даної групи у відповідях керувалися не знанням дисципліни, а ерудицією, інтуїцією, логічними паралелями й т. п. Це знайшло відображення в перевищенні даних № 2, які представляють середнє значення коефіцієнта засвоєння за результатами тестування всієї групи над даними випадкового вибору № 1.

Дані № 3. Експериментальну групу респондентів становили 29 студентів, які прослухали лекції з контрольованого матеріалу. Проміжок часу між останньою лекцією й тестуванням не перевищував одного тижня. Тестування проходило в режимі самоконтролю без залікового оцінювання результатів. На рис. 2 наведене середнє значення коефіцієнта засвоєння за результатами тестування всієї групи.

Дані № 4. Експеримент полягав у тестуванні в погоджений момент часу групи з 29 студентів у режимі залікового оцінювання результатів (модульний контроль знань). На рис. 2 наведене середнє значення коефіцієнта засвоєння за результатами тестування всієї групи.

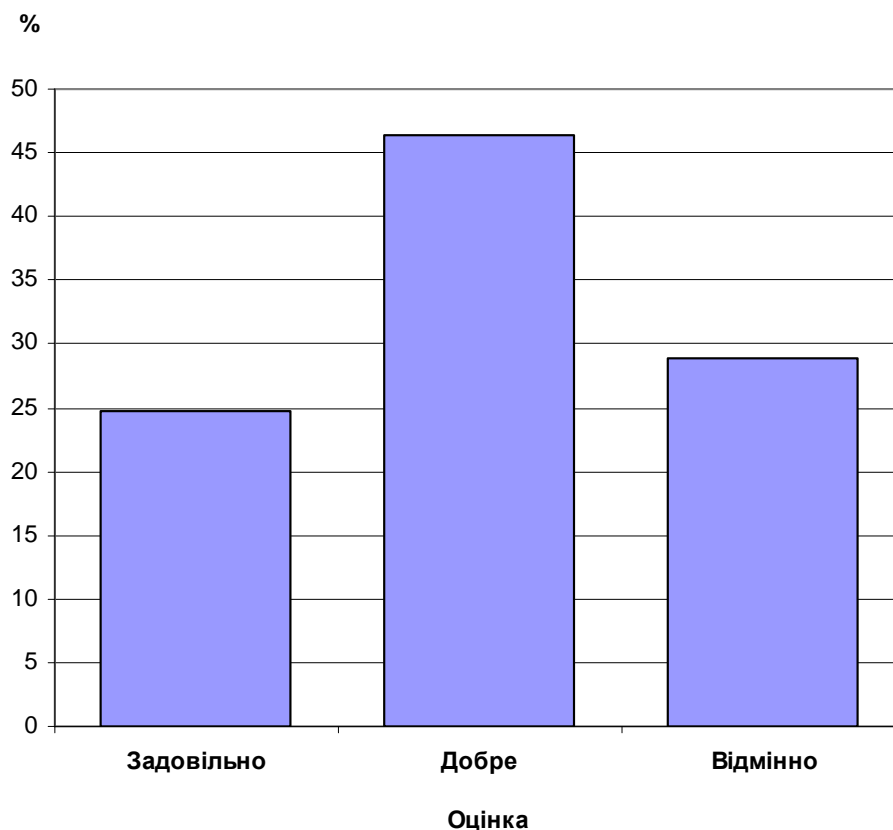
Дані № 5. Є значеннями максимального коефіцієнта засвоєння, виявленого в процесі тестування групи студентів (кращий результат модульного контролю знань).

На рис. 3 наведений розподіл оцінок під час виконання тесту 97 респондентами.

Оцінка знань під час виконання тесту проводилася на підставі значення величини  $K_3$  — коефіцієнта засвоєння контрольованого матеріалу тесту, який визначався комп'ютерною програмою в процесі контролю знань. Шкала відповідності оцінок і величини  $K_3$  (шкала оцінювання) має такий вигляд:

Оцінка «відмінно»	$K_3 \geq 0,95$ .
Оцінка «добре»	$0,85 \leq K_3 < 0,95$ .
Оцінка «задовільно»	$0,75 \leq K_3 < 0,85$ .
Оцінка «незадовільно»	$K_3 < 0,75$ .

Використовувана шкала оцінювання базується на матеріалах, викладених у монографії [11]. Водночас вимоги до оцінок більш жорсткі, ніж наведено в [11] через те, що в даному тесті респонденти отримують "підказку" у вигляді набору варіантів для вибору.



*Рис. 3. Розподіл оцінок, отриманих під час здачі тесту*

Максимальне значення коефіцієнта засвоєння під час виконання конкретного завдання (з урахуванням ефекту вгадування) залежить від його складності, але завжди  $K_{3 \max} \geq 0,95$ . Це забезпечує виставлення оцінки «відмінно» у разі всіх правильно виконаних завданнях.

Для даних № 1 і № 2 (див. рис. 2) виконується умови  $K_3 < 0,7$  [11]. Це свідчить про те, що тест відповідає вимогам коректності — ні випадковий вибір, ні загальна ерудиція респондента не дозволяють без вивчення матеріалу успішно виконати завдання.

Дані № 3 характеризують уважність студентів на лекції, їхню попередню підготовку до сприйняття матеріалу, якість викладу матеріалу, мимовільне запам'ятовування.



Дані № 4 і № 5 характеризують якість навчання в цілому.

Як показують дані, наведені на рис. 2 і рис. 3, розроблений тест і прийнята шкала оцінювання коректно виконують своє призначення: не дозволяють успішно скласти тест без досконального вивчення контрольного матеріалу.

### **Висновки.**

1. Запропоновано модель комп'ютеризованого контролю рівня засвоєння термінологічної системи навчального курсу.

2. Показано, що тести, розроблені на базі запропонованої моделі, мають достатні діагностичні характеристики.

Результати проведених досліджень можуть бути використані під час розробки тестів у різних предметних галузях.

### **Список використаних джерел**

1. Головин С. Ю. Словарь практического психолога / С. Ю. Головин. — Х. : АСТ, Харвест, 2001. — 800 с. — ISBN 985-13-0374-7, 5-17-007175-2.

2. Васильев И. Б. Диагностика обученности и уровни усвоения знаний / И. Б. Васильев // Професійна освіта: теорія і практика. Науково-методичний бюлетень. — 2002. — №1–2 (15–16). — С. 51–69.

3. Космінська О. М. Контроль знань студентів за допомогою тестування [Електронний ресурс] / О. М. Космінська // Інформаційні технології та засоби навчання. — 2008. — № 2. — Режим доступу до журн. : <http://www.ime.edu.ua.net/em6/emg.html>. — Назва з екрана.

4. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. — М. : Изд-во профессионального образования Министерства образования России, 1995. — 336 с.

5. Карпова И. П. Анализ ответов обучаемого в автоматизированных обучающих системах / И. П. Карпова // Информационные технологии. — 2001. — № 11. — С. 49–55.

6. Петков А. А. Компьютерный терминологический словарь с диагностико-обучающей функцией / А. А. Петков // Тези доповідей міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми термінології та термінографії". — К. : 2000. — С. 122–123.

7. *Стативка Е. Ф.* Контроль усвоения терминологической системы курса "Охрана труда" / *Е. Ф. Стативка, А. А. Петков* // *Професійна освіта: теорія і практика*. Науково-методичний журнал. — 2005. — № 1–2 (21–22). — С. 107–110.

8. *Петков О. О.* Урахування ефекту вгадування при розробці комп'ютерних програм контролю знань / *О.О. Петков* // *Професійна освіта: теорія і практика*. Науково-методичний журнал. — 2005. — № 1–2 (21–22). — С. 101–106.

9. *Петков А. А.* Учет достоверности тестового контроля знаний / *А. А. Петков, М. А. Петкова* // *Професійна освіта: теорія і практика*. Науково-методичний журнал. — 2004. — № 1–2 (19–20). — С. 46–49.

10. *Петков А. А.* Компьютерная программа "Компьютерная программа контроля уровня усвоения теоретического материала учебного курса "Теорема". Свидетельство о регистрации авторского права на произведение № 28537 от 24.04.2009. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

11. *Беспалько В. П.* Теория учебника: Дидактический аспект / *В. П. Беспалько*. — М. : Педагогика, 1988. — 160 с.

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ УСВОЕНИЯ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОГРАНИЧЕННОЙ ОБЛАСТИ ЗНАНИЙ**

**Петков Александр Александрович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского и проектно-конструкторского института "Молния" Национального технического университета "Харьковский политехнический институт", доцент кафедры "Инженерная электрофизика" Национального технического университета "Харьковский политехнический институт", г. Харьков, e-mail: apetkov@yandex.ru.

### **Аннотация**

В статье рассмотрена модель компьютеризированного контроля уровня усвоения терминологической системы учебного курса. Приведены результаты педагогического эксперимента, проведенного с привлечением студентов четвертого года обучения, научного и инженерно-технического персонала. Результаты получены с использованием теста, разработанного на базе предложенной модели. Показано, что тест имеет достаточные диагностические характеристики и исключает возможность

получения респондентом положительной оценки без изучения контролируемого материала независимо от уровня его общей подготовки.

**Ключевые слова:** компьютеризированный контроль знаний, тест, диагностика, модель.

## **ESTIMATION OF MASTERING LEVEL OF TERMINOLOGICAL SYSTEM OF THE KNOWLEDGE LIMITED FIELD**

**Olexandr O. Petkov**, PhD (technical sciences), senior researcher, chief scientific employee of Design -&- Research Institute "Molniya" of National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute", associate professor of Department "Engineering electrophysics" of National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute", Kharkov, e-mail: apetkov@yandex.ru.

### **Resume**

The model of the computerized control of a mastering level of terminological system of a training course is considered in the article. Results of the pedagogical experiment leading with attraction of the fourth year training students, the scientific and technical personnel are operated. Results are received with using of the test developed on the basis of offered model. It is shown, that the test has sufficient diagnostic characteristics and excludes an opportunity of reception by the respondent of a positive estimation without studying a controllable material independent of his general preparation level.

**Keywords:** computerized control of knowledge, test, diagnostics, model.

Матеріал надійшов до редакції 02.08.2012 р