

УДК 519.68

Ю.М. Тесля, С.В. Білощицька, Д.М. Безмогоричний, В.Ю. Синиця

*Київський національний університет будівництва і архітектури***ІНТЕГРОВАНЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ СИСТЕМИ ТЕСТУВАННЯ ДЛЯ ПРОМІЖНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ**

*Визначено проблему створення інтегрованого технологічного середовища системи тестування, яка міститиме не тільки засоби тестування студентів, але й засоби ідентифікації і верифікації осіб, що працюють в спеціалізованих комп'ютерних класах тестування. Наведено матричну структуру такого середовища.*

**Ключові слова:** *система тестування, технологічне середовище, інтеграція інформаційних технологій, матрична інформаційна технологія*

**Постановка проблеми**

Процеси радикальних змін в економіці і суспільстві, перехід на ринкову і багатоукладну економіку висувають нові завдання перед вищими навчальними закладами (ВНЗ). Необхідна перебудова та вдосконалення процесу навчання, в тому числі і за рахунок впровадження інформаційних систем і технологій. Враховуючи необхідність нового підходу до побудови системи освіти, що обумовлена входженням України в Болонський процес, потрібно створити і впровадити у навчальний процес інтегроване технологічне середовище системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів, що включатиме компоненти організації тестування, ідентифікації та верифікації осіб, що проходять тестування, тестування і використання результатів тестування. Тому постає проблема розробки нових методів і моделей побудови такого інтегрованого технологічного середовища, що стане базисом створення нових систем тестування студентів, спрямованих на підвищення якості та оперативності вирішення завдань, які виникають при впровадженні Болонського процесу.

Для цього необхідна побудова інформаційних систем і технологій, які орієнтовані на матричну організацію технологій підготовки тестування, верифікації та ідентифікації осіб, що проходять тестування, тестування й використання результатів тестування в процесі навчання і контролю знань студентів. Такі інтегровані технологічні середовища системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів (ІТССТ) мають досягати цілей діяльності (реалізації навчального процесу) і цілей ВНЗ (пов'язаних із забезпеченням впровадженням Болонського процесу) на базі

ефективної організації дій всіх служб з формування інформаційного ресурсу систем тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів.

Наявність невирішених проблем із розробки таких технологічних середовищ і нагальна проблема їх розв'язання зумовили актуальність наукових досліджень, яким присвячена ця стаття.

**Аналіз останніх досліджень**

Є чимало досліджень з питань побудови інформаційних технологій і систем тестування студентів. У роботі [1] показано, що одним з найбільш ефективних напрямків підвищення якості навчального процесу у ВНЗ є створення автоматизованих систем контролю знань. Названі найбільш суттєві причини, що стримують широке застосування автоматизованих систем навчання та контролю знань.

У роботах [2-4] досліджуються питання об'єктивізації оцінювання знань в системах тестування. Так, зокрема, розглянуто метод багатозначного оцінювання відповідей на завдання на основі «зворотного зв'язку». У статті [5] мета дослідження полягала в тому, щоб створити систему та технологію автоматизованого аудіовізуального навчання, які дають змогу вивести його ефективність на якісно новий рівень. В роботі [6] розглянуто питання оцінки ефективності автоматизованих систем навчання і контролю знань. Автором роботи [7] розроблено структуру комп'ютеризованих систем навчання, які мають у своєму складі інформаційну підсистему, тестову підсистему, підсистему організації процесу навчання, контролю та корекції знань.

## Формулювання цілей статті

Удосконалення процесу навчання потребує розв'язання ряду важливих організаційних питань, що пов'язані з розглядом системи тестування як цілісної сукупності методів та засобів контролю знань студентів, яка включає, в першу чергу, організаційний компонент. Існуючі навчаючі та контролюючі комп'ютеризовані системи забезпечуючи високу швидкість придбання знань, конкретність при навчанні, об'єктивність при оцінці, не вирішують повною мірою задачу організації тестування [1;7]. Тому розглянемо цю задачу комплексно, реалізуючи системний підхід до інтеграції різноманітних програмно-інформаційних засобів. В цій роботі контроль знань розглядається як складна система, що базується на реалізації багатьох дій з визначення необхідності автоматизованого навчання і контролю знань, з підготовки, налаштування, верифікації та ідентифікації осіб, які проходять тестування, проведення автоматизованого тестування та обробки його результатів. Це і є основною метою роботи.

## Основний матеріал дослідження

Автоматизовані системи навчання і контролю знань найчастіше виконують такі функції [7]:

- інформаційну (передача інформації);
- контролюючу;
- навчаючу;
- корегуючу (вплив на процес навчання);
- діагностичну.

Але на жаль більшість таких систем не виконують організуючої функції. Наявність невирішених проблем управління тестовими технологіями і нагальна проблема їх розв'язання обумовили актуальність наукових досліджень і розробок, яким присвячена ця стаття.

На відміну від традиційних систем тестування, зокрема тих, що базуються на Moodle, як центральну визначимо проблему організації робіт з підготовки тестування, ідентифікації і верифікації осіб, що проходять тестування і тестуванню студентів. Вибір однієї лише базової програмної системи тестування студентів Moodle, не вирішує цієї проблеми [8]. Адже її вирішення неможливе без урахування особливостей реалізації всіх програмно-інформаційних систем, орієнтованих на організацію навчальної роботи. Така інтеграція дозволить організувати чітку взаємодію всіх учасників процесу тестування, ідентифікувати як навчальний та навчально-контролюючий матеріал за всіма етапами навчального процесу, так і суб'єктів тестування. І повною мірою використати всю

накопичену в процесі тестування інформацію для управління навчальним процесом.

Для підвищення ефективності системи тестування Moodle, необхідно удосконалити її організаційне забезпечення шляхом виділення і автоматизації, здавалось би, допоміжних функцій контролю знань, таких, як планування тестування, автоматична верифікація і ідентифікація осіб, що проходять тестування, розробка матриці відповідальності і контроль за виконанням плану тестування.

Будь-яка система тестування, в тому числі й Moodle, є прикладною організаційно-технічною системою, що повинна забезпечити кінцевим користувачам, які приймають рішення (в рамках системи управління навчальним процесом), легкий і зручний доступ до даних з метою прийняття рішень в напівструктурованих і неструктурованих ситуаціях, пов'язаних з навчанням студентів. Вона повинна бути надійною і своєчасно давати достовірну і повну інформацію про рівень знань студентів вищого навчального закладу. Недолік існуючих систем тестування полягає в тому, що концентруючи увагу на вимогах своєчасності і повноти, вони значно меншу увагу приділяють питанню достовірності наданої інформації. Практично ні в одній системі на високому рівні не реалізовані функції верифікації та ідентифікації студентів, які б забезпечили проведення тестування (студентів) за відсутності викладача. Що, в свою чергу, допомогло б вирішити центральну організаційну проблему впровадження таких систем – створення спеціалізованих комп'ютерних класів тестування студентів.

Система контролю має бути продумана від початку до кінця з урахуванням її цілі, змісту, засобів педагогічної комунікації, ролі студента та викладача, функцій та принципів, видів контролю. Вона не повинна здійснювати контроль поспіхом або, щоб «підловити» студентів. Такий контроль малоєфективний та неетичний. Студенти повинні знати зміст (що будуть контролювати), засоби (як буде здійснюватись контроль), терміни та час відведений на контрольний захід. Ці задачі можуть розв'язати тестові технології навчання і контролю знань. І тоді студенти будуть розуміти, що систему обдурити неможливо, а потрібно самостійно підготуватись до тестування, і пройти його.

Розглянемо функціональну структуру системи тестування, яка буде інтегрувати різноманітні засоби автоматизації навчальної роботи у вищих навчальних закладах, більш детально.

Кожна інформаційна система в процесі експлуатації розв'язує одну задачу – своєчасно надати користувачу максимум достовірної інформації, яку іншим шляхом йому отримати важко або неможливо. Особливо велику цінність має інформація, що отримується на границі

функціонування різних інформаційних систем. Така інформація може бути результатом функціонування систем тестування, незалежною від викладача і інтегрованою в різні технології проведення навчальної роботи студентів, такі як управління навчальним навантаженням, планування навчальної роботи, ведення табелів успішності студентів і т.д.

Об'єктивність інформації і систематичність її отримання миттєво впливають на ефективність підготовки спеціалістів. Тому необхідно *створити інтегроване середовище (а не просто систему) тестування, яке використовуватиметься для отримання необхідної інформації щодо рівня знань студентів і можливих шляхів його корегування в процесі підготовки спеціалістів і реалізовуватиме функції, які забезпечать:*

- регламентацію (організацію) робіт з підготовки тестів і тестування студентів в спеціалізованому комп'ютерному класі;
- створення тестів і розміщення їх на сторінках навчальних дисциплін;
- проведення тестування, що включає етапи: ідентифікації і верифікації осіб, які проходять тестування і складання тестів;
- контроль за роботою системи тестування;
- статистичну обробку та відображення результатів тестування;
- моніторинг результатів тестування;
- ідентифікацію особи, що самостійно проходить тестування;
- реалізацію зворотного зв'язку у процесі вимірювання → *результат*, що оптимізує дію ланцюга: *мета навчання* → *процес* → *результат* → *нова мета*;
- реалізацію статистично достовірного багатofакторного аналізу тривалості і ефективності тестування кожного студента;
- візуалізацію діяльності кожного студента;
- проведення постійного вдосконалення комп'ютеризованої системи тестування з метою її еволюційного розвитку.

Зрозуміло, що лише одна система тестування Moodle, не забезпечить реалізацію всіх функцій, необхідних для цього. Вибір в полі базової системи тестування студентів Moodle потребує інтеграції цього середовища в наявні у вищих навчальних закладах інформаційні технології і системи підтримки навчальної роботи. Адже процес контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів є невід'ємним елементом системи управління навчальним процесом у ВНЗ і повинен відповідати вимогам інформаційної однорідності, цілісності, комплексності і т.п. В цілому необхідно створити інтегроване технологічне середовище, яке міститиме необхідні компоненти, що реалізують методи і засоби

підготовки тестування, тестування і використання результатів тестування в процесі навчальної роботи студентів (рис.1).

Перш ніж розглянути структуру і компоненти технологічного середовища системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів виділимо функції, які повинні бути реалізовані (таблиця).

Реалізація цих функцій є необхідною умовою підвищення якості та ефективності навчання, оперативності виконання завдань, що виникають під час організації навчального процесу. Всі ці функції потребують формалізації схем обробки інформації в системі тестування, які можуть розглядатися як частина єдиної технології підготовки тестування, верифікації та ідентифікації осіб, що проходять навчання і тестування, навчання, тестування і оформлення документації щодо контролю знань і виконання навчальних планів. Таким чином, залишилось скомпонувати наведені функції в деякі моделі підпорядкування і слідування, які стануть основою прийняття рішень з структурної і функціональної організації системи тестування.

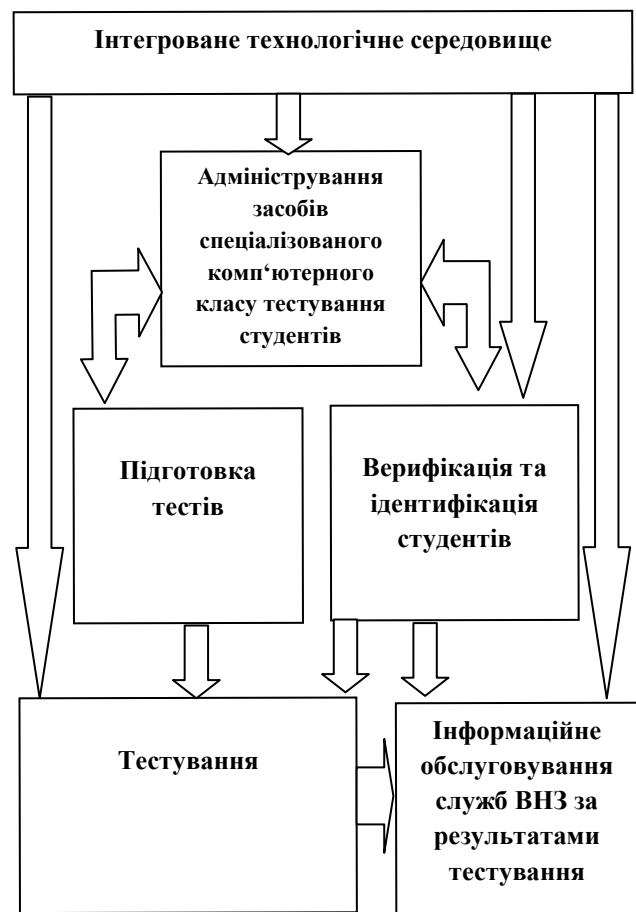


Рис.1. Структура інтегрованого технологічного середовища підготовки до тестування, тестування та використання результатів тестування студентів

Для цього необхідно спочатку сформувати науково-методологічний інструментарій такої компоновки.

В сучасних умовах, при існуванні розвиненого ринку інструментальних програмних засобів систем управління проектами та організаціями, основна проблема побудови ІТССТ полягає у створенні ефективної технології наповнення інформаційного середовища таких систем. Виходячи з цього, в інформаційній технології навчання і контролю знань

студентів можна виділити технологічні компоненти (див.таблицю):

1. Адміністрування засобів спеціалізованого комп'ютерного класу тестування студентів.
2. Підготовки тестів.
3. Верифікації та ідентифікації студентів.
4. Тестування.
5. Інформаційного обслуговування служб ВНЗ за результатам тестування.

Таблиця

**Функції інтегрованого технологічного середовища системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів**

<b>Технологічний компонент</b>	<b>Функція</b>
<b>Інформаційне обслуговування служб ВНЗ за результатами тестування</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювання результатів різних видів контролю і оцінювання навчальної діяльності студентів.</li> <li>2. Статистична обробка відомостей за результатами різних видів контролю та візуалізації її результатів у вигляді таблиць, графіків, діаграм.</li> <li>3. Визначення рівнів успішності і якості успішності студентів (індивідуальну, за групами, потоками, факультетами).</li> <li>4. Індивідуальний діалог і зворотний зв'язок викладача зі студентом через інформаційну базу системи.</li> <li>5. Підтримка прийняття рішень щодо напрямів підвищення якості роботи викладачів, мотивації навчальної діяльності студентів, удосконалення методичних систем навчання з різних дисциплін за умов впровадження у вищу освіту України кредитно-модульної системи і принципів Болонської декларації.</li> <li>6. Документообіг між підрозділами ВНЗ, що здійснюють контроль і управління навчальним процесом: ректоратом, навчальною частиною, деканатами і кафедрами.</li> <li>7. Підтримка управління навчальним процесом залежно від результатів різних видів контролю знань студентів на рівні ректорату, деканату, кафедри.</li> </ol>
<b>Адміністрування засобів спеціалізованого комп'ютерного класу тестування студентів</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фото- і кінофіксація процесу тестування студентів.</li> <li>2. Ведення бази з результатами різних видів контролю (поточного, модульного, семестрового, курсового проектування, практик, державної атестації), бази тестів, контрольних завдань, екзаменаційних білетів, матеріалів ДЕК, бази викладачів і студентів.</li> <li>3. Ведення архіву інформації.</li> <li>4. Захист інформації від несанкціонованого доступу.</li> <li>5. Підтримка дистанційного режиму роботи учасників навчального процесу.</li> <li>6. Забезпечення необхідного набору комунікативних сервісів, які базуються на web-технології</li> </ol>
<b>Верифікація та ідентифікація студентів</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Управління користувачами, групами та правами доступу.</li> <li>2. Аутентифікація та авторизація користувачів.</li> <li>3. Верифікація та ідентифікація студентів.</li> </ol>
<b>Тестування</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Організація проведення і проведення тестування без залучення викладача.</li> <li>2. Комплексна автоматизація технологічних процесів з проведення різних видів контролю і оцінювання навчальної діяльності студентів.</li> </ol>
<b>Підготовка тестів</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розробка тестових завдань.</li> <li>2. Верифікація тестових завдань.</li> <li>3. Введення і ведення тестових завдань.</li> <li>4. Ведення методик проведення контролю знань.</li> </ol>

У сукупності ці технологічні компоненти утворюють єдину матричну структуру, що містить інформаційне середовище систем тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів.

Для об'єднання цих технологічних компонентів в єдине інтегроване технологічне середовище систем тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів необхідно виділити спільну складову різних компонентів і створити методи і засоби її реалізації. Такими складовими, виходячи з теорії матричних інформаційних технологій [9] в технологічному середовищі систем тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів, можуть стати:

1. Інформаційна технологія користувача як технологія формування інформаційного ресурсу осіб, що приймають рішення (ОПР) за навчальним процесом.

2. Системна інформаційна технологія як технологія обробки інформації в програмно-інформаційному середовищі ІТССТ.

Вказані інформаційні технології утворюють єдину **матричну інформаційну технологію підготовки тестування, тестування і використання результатів тестування студентів.**

Саме побудова такого технологічного середовища дозволить ефективно тестувати студентів, отримуючи при цьому всю необхідну для управління навчальним процесом інформацію (рис.2).

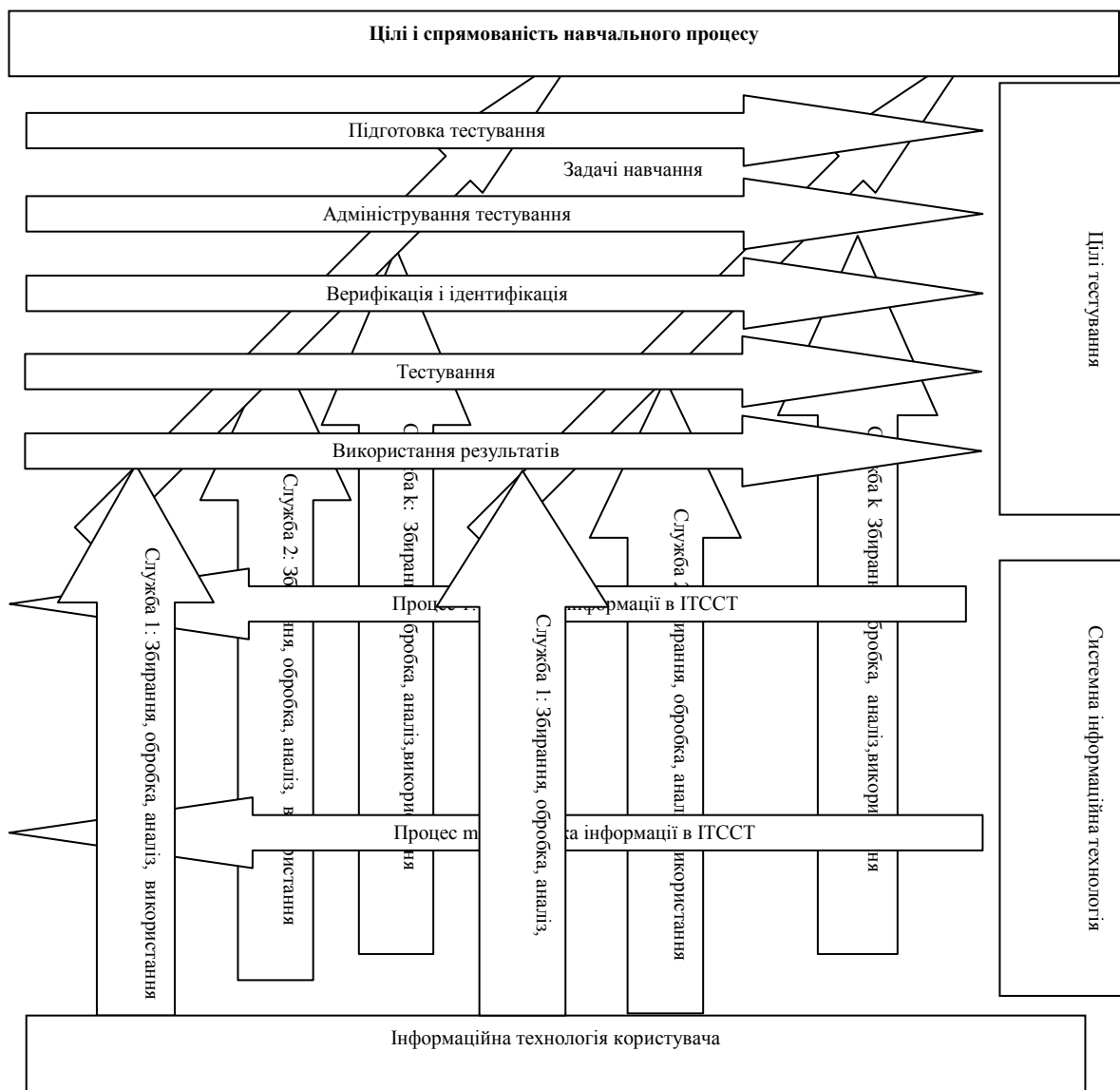


Рис.2. Матрична структура інтегрованого технологічного середовища систем тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів

## Висновки та перспективи подальших досліджень

У процесі досліджень було підтверджено, що для підвищення ефективності системи тестування Moodle необхідно вдосконалити її організаційне забезпечення шляхом виділення й автоматизації здавалось би допоміжних функцій контролю знань, таких, як підготовка тестових завдань; автоматична верифікація та ідентифікація осіб, що проходять тестування; розробка матриці відповідальності і контроль за виконанням плану тестування; тестування студентів; формування документації за результатами тестування.

Для створення системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів, яка б виконувала наведені функції, необхідна побудова інтегрованого технологічного середовища, яке б включало і об'єднувало б у єдиний технологічний процес дії за реалізацією наведених функцій. Що також лягло б в основу вирішення центральної організаційної проблеми впровадження таких систем – створення спеціалізованих комп'ютерних класів тестування студентів. Сформульовано вимоги до інтеграції інформаційних технологій в процесі тестування студентів. Наведено функції інтегрованого технологічного середовища системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів.

Виходячи із розробленої макроструктури ІТССТ (див.рис.2) в подальших дослідженнях необхідно буде деталізувати ІТССТ на рівнях: функціональному (використання інформаційного середовища ІТССТ для отримання інформації для управління ВНЗ), технологічному (формування інформаційного середовища систем тестування) і технічному (програмно-інформаційне середовище ІТССТ, яке включатиме засоби верифікації і ідентифікації студентів та засоби відкритого програмного середовища Moodle).

## Список літератури

1. Катаева Є.Ю. Модель інформаційної взаємодії в орієнтованих на управління учбовим процесом системах контролю знань і навчання /Є.Ю.Катаева// *Радіоелектроніка та інформатика*. – 2003. – № 1 – С. 134–137.
2. Колуд К. Багатобальне оцінювання завдань в автоматизованій системі тестування знань зі зворотним зв'язком /К.Колуд// *Інформаційні технології і системи*. – 2004. – №1. – С. 71–76.
3. Ситников Д.Э. Логический подход к оцениванию знаний по R-балльной системе /Д.Э.Ситников, В.М.Демина// *Вести. Харьк. гос. политехн. ун-та. Сер.*

*Систем, анализ, управление и информ. технологии.*– Х., 2000. – Вып. 125.– С. 41–45.

4. Коджа Т.И. Определение необходимых и достаточных условий объективности оценки результатов тестирования /Т.И.Коджа, В.Д.Гогунский// *Тр. Одес. политехи, ун-та*. – Одесса, 2002. – Спецвыпуск. – С. 87 – 88.

5. Петрусинский В.В. Акмеологические основы построения автоматизированных систем интенсивного обучения (суггестокрибернетический метод) /В.В.Петрусинский// *Образовательные технологии.*– 2004. – №2. – С. 59–82.

6. Ситников Д.Э. Оценка эффективности автоматизированной контролирующей системы /Д.Э.Ситников, В.М.Демина// *АСУ и приборы автоматизации*. –Х., 2001,–Вып. 115.– С. 76–81.

7. Мисник Л.Д. Критерії і структура управління навчальними та тестовими технологіями в вищих навчальних закладах України. /Л.Д.Мисник// *Харків: Східно-Європейський журнал передових технологій, №4(34) – 2008.* – С. 29-32.

8. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. Учебное пособие. 2-е изд. испр. и дополн /А.М.Анисимов// *Харьков. ХНАГХ.* 2009, 292с.

9. Тесля Ю.Н. Система задач и структура матричной информационной технологии управления высшим учебным заведением /Ю.Н.Тесля, И.И. Оберемок// *Вісник ЧПІ, 1999.* - №2.- С. 8-12.

Стаття надійшла до редколегії: 28.10.2010

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. В.М. Михайленко, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ