

УДК 378.146+681.3

Н.О. Різун, канд. техн. наук, доцент,

Ю.К. Тараненко, д-р техн. наук

Дніпропетровський університет імені Альфреда Нобеля,

вул. Наб. Леніна 18, м. Дніпропетровськ, 49000,

E-mail: n_fedo@mail.ru, taranen@rambler.ru

КОНЦЕПЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Запропоновано концепцію використання комп'ютерних технологій для реалізації методологічного підходу підвищення якості навчального процесу, що базується на попередньому видаванні навчального матеріалу, проведенні на початку поточного заняття процедури тестування рівня самостійного засвоєння отриманого матеріалу із наступним коригуванням складу та структури навчального матеріалу, що буде подаватися безпосередньо на занятті.

Ключеві слова: *комп'ютерні технології, методологічний підхід, навчальний матеріал, якість навчального процесу, самостійне засвоєння, тестування.*

Визначення проблеми. Підвищення якості навчального процесу у ВНЗ на сучасному етапі є однією з найактуальніших проблем стабілізації економічного та соціального рівня розвитку держави. Тем більше, що у епоху підвищеної комп'ютеризації та підсиленої інформатизації суспільства, які супроводжуються стрімкими темпами економічних змін та ростом потреб у оперативних та ефективних управлінських рішеннях, якість навчального процесу, перш за все, визначається якістю і технологічністю методик викладання, які використовуються, а також ступенем індивідуалізації процесу навчання та оптимізації використання навчального часу. З іншого боку, одним з головних гарантів підвищення якості навчального процесу є організація ефективної та адекватної процедури зворотного зв'язку і високий рівень мотивування студентів, що забезпечується шляхом розробки і реалізації системи моніторингу кількісного та якісного рівня знань студентів з можливістю адаптації і коригування складу та структури навчального матеріалу, а також форми проведення заняття.

Оскільки однією з основних інфраструктурних компонентів навчального процесу, що мають вплив на якість знань студентів та якість процесу навчання у цілому, є саме інформаційна інфраструктура (програмне забезпечення, інформаційні ресурси), то задача створення комп'ютерної системи підвищення якості навчального процесу за рахунок формалізації і реалізації новітніх методик викладання навчальної дисципліни з урахуванням індивідуальних і групових рівнів зрозумілості та доступності подання, а також засвоєння лекційного навчального матеріалу, є актуальною, а пошук ефективних шляхів її рішення представляє собою важливу наукову проблему.

Аналіз останніх досліджень та публікацій та визначення невирішених частин проблеми. У теперішній час активно ведуться дослідження у галузі використання комп'ютерних технологій у освіті: багато розробок присвячено вдосконаленню автоматизованих систем дистанційного навчання; ряд наукових шкіл базуються на розробці адаптивних методик навчання, що надають додаткові можливості для побудови індивідуальних освітніх траєкторій осіб, які навчаються, зокрема для реалізації методик адаптивного коригування обсягу навчального матеріалу з урахуванням результатів тестування поточного рівня знань або рівня засвоєння частини навчального матеріалу, який був виданий для опанування під час навчального заняття [1–4].

Відомі наукові розробки мають ряд особливостей, а саме:

1. Широкий спектр діючих систем дистанційного навчання характеризуються конкретно вузькою галуззю використання, що обумовлює досить високу трудомісткість але повну неможливість їх адаптування для використання у стаціонарній формі навчального процесу.

2. Наукові досягнення в сфері розробки адаптивних систем навчання у багатьох випадках орієнтовані на:

2.1. Створення адаптивної навігації по навчальному курсу, згідно цілей слухача і самого процесу навчання шляхом сортування або приховування посилань, що дозволяє лише скоротити час на розпізнавання та пошук необхідної конкретному індивідууму інформації, але не ставить метою організацію ефективної та адекватної процедури зворотного зв'язку з точки зору вимірювання рівнів зрозумілості і доступності подання, а також засвоєння лекційного навчального матеріалу.

2.2. Адаптивне подання матеріалу, яке потребує великого обсягу часу для формування вірогідної та адекватної бази даних про результати навчання та особистісні властивості користувача адаптивного курсу, а також формалізації експертної бази знань для інтелектуального коригування состава і структури навчального матеріалу.

3. Комп'ютерне тестування як засіб вимірювання індивідуальних досягнень студентів використовується або для визначення початкового рівня знань, або після вивчення безпосередньо на занятті означених викладачем навчальних тем, що не дозволяє досить ефективно адаптувати состав і структуру навчального матеріалу, визначати не тільки ступень засвоєння матеріалу, але якість подання навчального матеріалу, а також координувати самостійну роботу та аудиторну форми роботи студента.

Безліч новітніх ефективних методологічних розробок підвищення якості навчального процесу досі носить теоретичний характер і не має прикладів практичної апробації та впровадження.

Тому, **метою статті** є підсилення освітнього ефекту шляхом розробки та реалізації із використанням сучасних інформаційних технологій методологічного підходу підвищення якості навчального процесу через використання комп'ютерного тестування як комплексного інструменту організації ефективного системи зворотного зв'язку.

Викладення основного матеріалу. Методологічний підхід до підвищення якості навчального процесу, що запропонований, базується на наступних концепціях:

Концепція 1. Навчальний матеріал формується у трьох формах: у вигляді скороченого текстового конспекту лекцій для самостійного попереднього опанування перед сеансом навчання, що містить основні поняття, визначення, закономірності, практичні приклади та алгоритми ситуаційного використання знань; у вигляді слайд-конспекту лекційного навчального матеріалу для демонстрації та обговорення безпосередньо під час сеансу навчання; у вигляді тестового матеріалу для оцінки ступеня опанування навчального матеріалу під час сеансу навчання.

Концепція 2. Навчальний матеріал усіх трьох форм ієрархічно структурований та зкорельований за темами та окремими питаннями.

Концепція 3. Проведення безпосередньо навчального заняття передбачає обов'язкове самостійне опанування навчального матеріалу першої форми за визначеною викладачем темою.

Концепція 4. Попереднє тестування, що виконується на початку навчального заняття, має метою визначити рівень самостійного засвоєння навчального матеріалу та, за його результатами, скоректувати склад та структуру навчального матеріалу, що буде розглядатися безпосередньо на поточному занятті.

Авторами розроблено комп'ютерну навчальну систему, що передбачає наступні кроки практичної реалізації запропонованого методологічного підходу.

1. Викладачем формується та розміщується на сервері навчальний матеріал у трьох формах (концепція 1).

2. Навчальний матеріал першої та другої форми структурований (концепція 2) згідно декомпозиційної ієрархічної структури $DECOMP_{ij}$ за визначеними викладачем N питаннями кожної із T навчальних тем (де j – індекс навчальної теми, i – індекс питання навчальної теми) та забезпечений ієрархічною системою гіперпосилань.

3. Тестовий матеріал також структурований згідно $DECOMP_{ij}$ за N питаннями кожної j -ї навчальної теми (як показано на рисунку 1). Причому, кожному i -му питанню j -ї навчальної теми PP_{ij} згідно структурі ставиться у відповідність $M_{3ij} = \{M_{3ijz}, \dots, M_{3ijMij}\}$, а кількість питань 1-го та 2-го рівня складності у кожній темі однакова: $M_{3i1jz} = M_{3i2jz}$ (де M_{ij} – кількість тестових завдань, що відповідають кількості підпитань по i -му питанню j -ї навчальної теми, M_{3ijz} – z -е тестове завдання по i -му питанню j -ї навчальної теми, M_{3i1j} – тестові завдання 1-го рівня складності по i -му питанню j -ї навчальної теми).

4. Заздалегідь викладач визначає та передає на сервер через комп'ютерну мережу значення списку номерів ієрархічної декомпозиції тем, питань та підпитань навчального матеріалу $STR = \{ijz, \dots, iDM_{ij}\}$, що планується розглянути у наступному навчальному занятті (де D – кількість відібраних навчальних тем, z – індекс структурного елементу i -го питання, M_{ij} – кількість структурних елементів у кожному i -му питанні j -ї навчальної теми).

5. Із визначеним викладачем випередженням (наприклад, наприкінці кожного попереднього навчального заняття або строго за тиждень до наступного заняття) кожен із користувачів одержує з серверу скорочений конспект лекційного навчального матеріалу за визначеною сукупністю STR елементів навчального матеріалу $M_1 = \{M_{1ijz}, \dots, M_{1iDM_{ij}}\}$, що планується розглянути на наступному навчальному занятті (M_1 – конспект лекції по питанню PP_{ij}). До початку наступного навчального заняття кожен користувач повинен ознайомитися із отриманим скороченим текстовим конспектом лекцій M_1 (концепція 3).

6. На початку поточного сеансу навчання з серверу через комп'ютерну мережу користувач одержує на термінал для попереднього тестування сформовану за сигналом з терміналу викладача STR та генеровану у випадковому порядку сукупність елементів тестового матеріалу GM_{3P} (концепція 3). Максимальний час проведення попереднього сеансу тестування не повинен перевищувати 5-6 % від загальної тривалості навчального заняття (не більш 5 хвилин стандартного часу академічного навчального заняття).

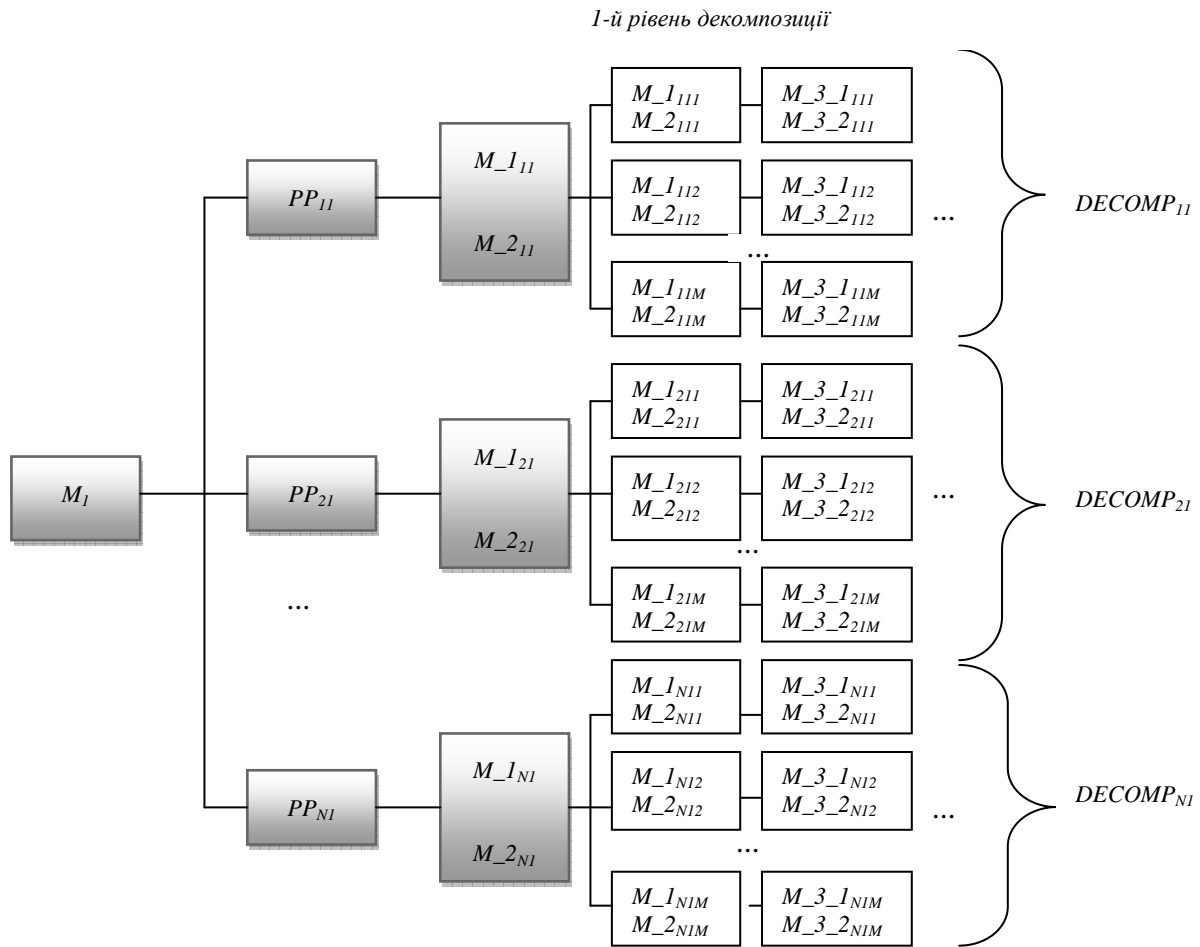


Рисунок 1 – Структурна декомпозиційна організація взаємозв'язків навчального матеріалу

7. За результатами попереднього тестування на терміналах користувачів формуються персональні звіти у форматі сигналу попередньої матриці-стовпця результатів відповідей користувача на завдання тестового матеріалу $ZVIT_P(PIN_p)$, де p – індекс користувача, PIN_p – персональна інформація p -го користувача, які передаються та зберігаються на сервері у форматі попередньої матриці результатів відповідей $ZVIT_PG$.

Приклад попередньої матриці результатів групи з $R = 10$ осіб для тестового матеріалу по першій навчальній темі, що містить $N = 4$ навчальних питання $M_{-3}_I = \{M_{-3}_{11}, M_{-3}_{12}, M_{-3}_{13}, M_{-3}_{14}\}$ по $NT = 4$ тестових завдання у кожному ($M = NT * N$) приведений у таблиці 1.

Таблиця 1 – Приклад попередньої матриці результатів

Ступінь складності	1 питання				2 питання				3 питання				4 питання			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Студенти	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ЕК-08-01	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
ЕК-08-02	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
ЕК-08-03	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ЕК-08-04	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
ЕК-08-05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ЕК-08-06	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
ЕК-08-07	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
ЕК-08-08	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
ЕК-08-09	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
ЕК-08-10	10	8	6	5	8	3	5	4	5	3	2	1	4	5	6	6
RR_s	0	2	4	5	2	7	5	6	5	7	8	9	6	5	4	4
W_s	100	80	60	50	80	30	50	40	50	30	20	10	40	50	60	60
P_s (%)																

де W_s та RR_s – показники складності та легкості s -го тестового завдання; P_s – процент правильних відповідей на s -е тестове завдання; A_{ks} – результат відповіді k -го користувача на s -е тестове завдання (може приймати значення $A_{ks} = \{0,1\}$).

8. Груповий звіт про результати попереднього тестування користувача на початку сеансу навчання $ZVIT_PG$ використовується для формування значення оцінки ступеню засвоєння R користувачами попередньо одержаного за визначеною сукупністю елементів навчального матеріалу у форматі масиву $P_OSV = \{P_OSV_{ijz}, \dots, P_OSV_{iDMij}\}$, елементи якого містять інформацію про ступень засвоєння кожного окремого тестового завдання $M_3 = \{M_3_{ijz}, \dots, M_3_{iDMij}\}$, що відповідає структурним елементам навчального матеріалу $M_1 = \{M_1_{ijz}, \dots, M_1_{iDMij}\}$ (як показано на рисунку 2).

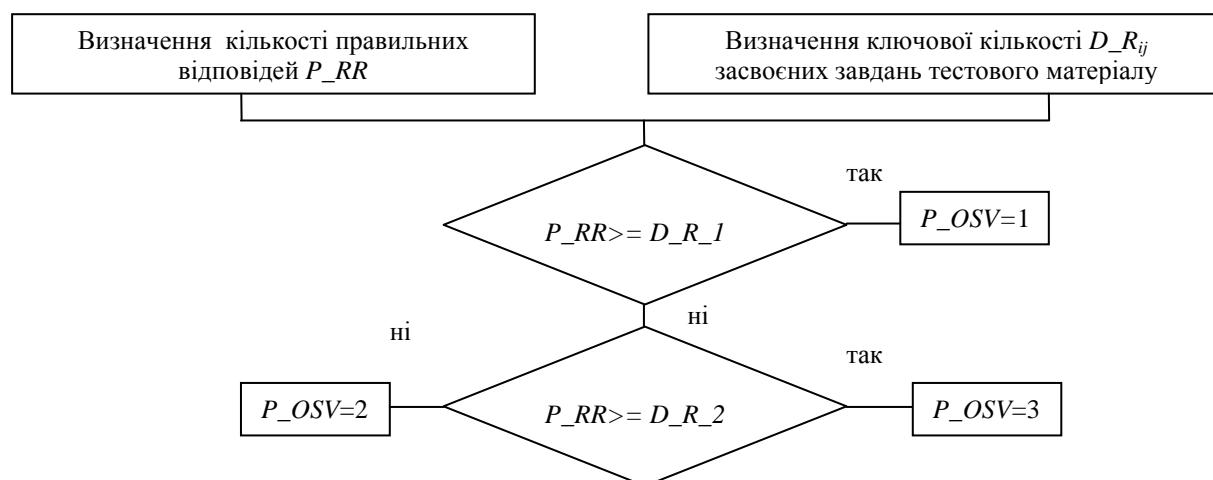


Рисунок 2 – Алгоритм визначення елементів масиву P_OSV

Згідно з наведеним алгоритмом кожний інформаційний сигнал P_OSV формується на базі зіставлення показника ключової кількості засвоєних завдань тестового матеріалу за кожним структурним елементом навчального матеріалу $D_R = \{D_R_1, D_R_2, D_R_3\}$, що задається викладачем на основі результатів експертних оцінок, та показника кількості (ступеню легкості) правильних відповідей $P_RR = \{P_RR_{ijz}, \dots, P_RR_{iDMij}\}$, що надані групою із R користувачів, на NT завдань попереднього тестового контролю, отриманого із попередньої матриці результатів відповідей $ZVIT_PG$, де D_R_1 – значення показника достатнього рівня, D_R_2 – задовільного рівня, а D_R_3 – незадовільного рівня самостійного засвоєння користувачами визначеної сукупності елементів навчального матеріалу.

Приклади результатів визначення оцінки рівня засвоєння R користувачами попередньо одержаного навчального матеріалу з N навчальних питань за j -ю навчальною темою P_OSV згідно з інформацією попередньої матриці результатів $ZVIT_PG$ (таблиця 1) наведені на рисунку 3 та в таблиці 2.

9. Згідно із обумовленим значенням сигналу результатів оцінки ступеню засвоєння користувачами попередньо одержаного навчального матеріалу P_OSV на сервері формується сигнал коригування KOR складу та структури сигналу визначеної викладачем сукупності елементів навчального матеріалу другої форми M_2 , що передається на термінали викладача та користувача для безпосереднього опанування під час сеансу навчання та, за рішенням викладача, може супроводжуватися його усними поясненнями та обов'язковим зворотнім зв'язком із користувачем у вигляді дискусій або демонстрації необов'язкових структурних елементів слайд-конспекту (концепція 4). При чому, набір слайдів може мати: загальний склад та структуру для усіх користувачів, якщо навчальне заняття передбачає групове пояснення та обговорення питань; індивідуальний склад та структуру із урахуванням персональних звітів $ZVIT_P(PIN_p)$ про результати попереднього тестування p -м користувача на початку сеансу навчання, якщо навчальне заняття передбачає самостійне розглядання недостатньо опанованих навчальних питань. Приклад скоригованої структури слайдів за сигналом оцінки ступеню засвоєння R користувачами попередньо одержаного навчального матеріалу приведено на рисунку 4.

Згідно з наданим прикладом первісна змістовна структура першого питання поточної теми "Критерій максимального жалю (критерій Севіджа)" передбачає опанування чотирьох структурних елементів, що містяться на декомпозиційних слайдах першого рівня $M_2_{11} = \{\text{"Поняття"}, \text{"Визначення"}, \text{"Алгоритми"}, \text{"Приклади"}\}$. За результатами попереднього тестування визначена ступень засвоєння даних структурних елементів $P_OSV_{11} = \{1, 1, 2, 3\}$, що фактично означає достатній рівень ($P_{R_{ijz}} > 80\%$) ступеню розуміння у процесі самостійного опанування особами, що навчаються, тільки "Поняття" та "Визначень", які, у разі згоди викладача, можуть докладно на лекції не розглядатися (гіперпосилання на

зазначені питання відображаються із поміткою ✓). Питання формалізації загального алгоритму прийняття рішень на основі даного критерію засвоєні користувачами задовільно ($50\% \leq P_{R_{ijz}} < 80\%$) та потребують додаткового роз'яснення за допомогою лекційних слайдів, як мінімум, першого та другого рівня декомпозиції, виклик яких виконується за допомогою спеціальних гіперпосилань у лівій частині головного слайду поточного питання (гіперпосилання на зазначені питання відображаються із поміткою !). Сигнал незадовільного ступеня засвоєння прикладів практичного застосування ($P_{R_{ijz}} \leq 50\%$) означає необхідність приділити особливу увагу при роз'ясненні цих питань особам, що навчаються, та доцільність використання слайдів першого, другого та, за рішенням викладача, наступних рівнів декомпозиції (гіперпосилання на такі питання будуть визначені символом ✗).

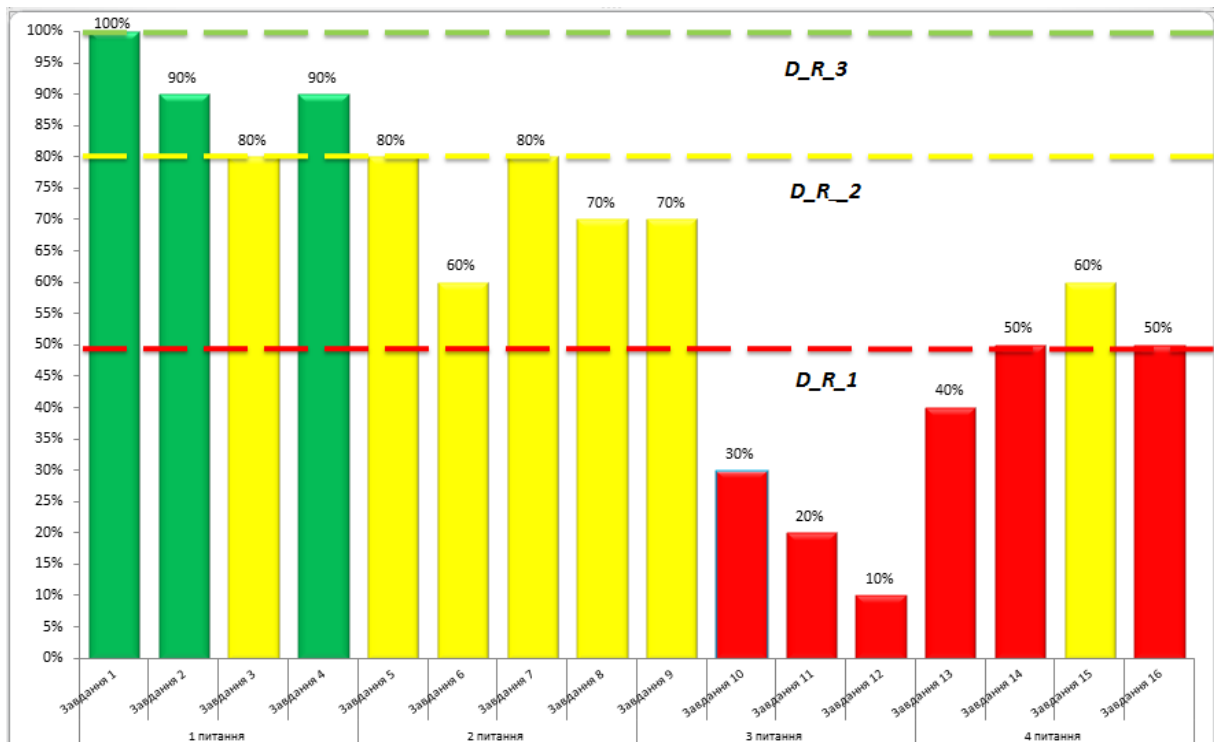


Рисунок 3 – Діаграма сигналів кількості P_R правильних відповідей на NT завдань групою R користувачів за кожним питанням попереднього тестового контролю поточної теми

Таблиця 2 – Приклад попередньої матриці результатів

$D_R = \{ D_{R_1}: P_{RR} \geq 80\%; D_{R_2}: 50\% \leq P_{RR} < 80\%; D_{R_3}: P_{RR} < 50\% \}$			
№ питання	№ тестового завдання	Значення сигналу кількості правильних відповідей P_R	Сигнал ступеню засвоєння P_{OSV}
1		$P_{R_{111}} = 100\%$	$P_{OSV_{111}} = 1$ ✓
		$P_{R_{112}} = 90\%$	$P_{OSV_{112}} = 1$ ✓
		$P_{R_{113}} = 80\%$	$P_{OSV_{113}} = 2$!
		$P_{R_{114}} = 90\%$	$P_{OSV_{114}} = 1$ ✓
2		$P_{R_{211}} = 80\%$	$P_{OSV_{211}} = 2$!
		$P_{R_{212}} = 60\%$	$P_{OSV_{212}} = 2$!
		$P_{R_{213}} = 80\%$	$P_{OSV_{213}} = 2$!
		$P_{R_{214}} = 70\%$	$P_{OSV_{214}} = 2$!
3		$P_{R_{311}} = 70\%$	$P_{OSV_{311}} = 2$!
		$P_{R_{312}} = 30\%$	$P_{OSV_{312}} = 3$ ✗
		$P_{R_{313}} = 20\%$	$P_{OSV_{313}} = 3$ ✗
	$P_{R_{314}} = 10\%$	$P_{OSV_{314}} = 3$ ✗	

4		$P_{R_{411}}=40\%$	$P_{OSV_{411}}=3$ ✗
		$P_{R_{412}}=50\%$	$P_{OSV_{410}}=3$ ✗
		$P_{R_{413}}=60\%$	$P_{OSV_{413}}=2$!
		$P_{R_{414}}=50\%$	$P_{OSV_{414}}=2$ ✗

10. Для визначення рівня ефективності організації проведеного навчального заняття, а також ступенів доступності подання та засвоєння лекційного навчального матеріалу наприкінці навчального заняття (тобто після докладного роз'яснення викладачем та обговорення із студентами найбільш складних, виявлених із урахуванням середньогрупового рівня знань та здібностей поточної групи, питань навчальної теми) користувачі вдруге отримують через комп'ютерну мережу сформовану за сигналом з терміналу викладача сукупність елементів навчального матеріалу третьої форми GM_{3K} . Сеанс контрольного тестування також не повинен перевищувати 5-6 % від загальної тривалості навчального заняття.

Тема Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику

Питання Критерій максимального жалю (критерій Севиджа)

Використовується, якщо ОПР припускає, що зовнішнє середовище поводить себе не найгіршим для виробничої системи чином.

Даний критерій визначає позицію відносного песимізму ОПР.

Для розрахунку цільової функції по кожній альтернативі X_j ($j=1, m$) оцінюються втрати відносно найкращого результату, $S_j = (\max V_j) - V_j \geq 0$ тобто розраховується матриця жалю:

$$\|S_j\|_{m,n}$$

Оцінкою альтернатив X_j , є гарантовані втрати, тобто втрати у самому гіршому випадку $\max S_j$. Вибирається альтернатива X^* , яка забезпечує найменше значення гарантованих втрат:

$$\varphi(X^*) = \min \max \{(\max V_j) - V_j\}$$

Поняття ✓

Визначення ✓

Алгоритми !

Приклади ✗

Рисунок 4 – Приклад структури слайду, скоригованої згідно з даними сигналу оцінки ступеню засвоєння користувачами попередньо одержаного навчального матеріалу

11. За результатами відповідей користувачів під час повторного (контрольного) тестування формується груповий звіт про рівень засвоєння розглянутого та додаткового роз'ясненого навчального матеріалу у форматі контрольної матриці результатів відповідей користувачів $ZVIT_{KG}$.

12. Груповий звіт $ZVIT_{KG}$ використовується для формування:

- значення показника контрольного ступеню засвоєння користувачем визначеної викладачем сукупності елементів навчального матеріалу OR у форматі оцінки за 5-бальною, 12-бальною або 100 бальною шкалою, відносного поточного та накопиченого рейтингу користувачів, а також додаткової інформації про середній бал за групою, середній бал за кожним питанням поточної теми, динаміку середнього та індивідуального балів за попередніми навчальними темами;
- списку N_M елементів навчального матеріалу, що незасвоєні користувачем, у форматі списку питань, за якими сигнал A_{ps} для р-го користувача приймає значення 0.
- значення показника загальної оцінки ступеню засвоєння користувачами навчального матеріалу $S_{OK} = \{S_{OK_{ijz}}, \dots, S_{OK_{iDMij}}\}$ у форматі масиву сигналів, що містять інформацію про ступень засвоєння кожного окремого тестового завдання $M_3 = \{M_{3_{ijz}}, \dots, M_{3_{iDMij}}\}$, який відповідає структурним елементам навчального матеріалу $M_1 = \{M_{1_{ijz}}, \dots, M_{1_{iDMij}}\}$ та $M_2 = \{M_{2_{ijz}}, \dots, M_{2_{iDMij}}\}$. Кожний інформаційний сигнал S_{OK} по аналогії з алгоритмом, наведеним на рисунку 3, формується на базі зіставлення значення показника ключової кількості засвоєних завдань тестового матеріалу за кожним питанням визначеної сукупності елементів навчального матеріалу $D_R = \{D_{R_1}, D_{R_2}, D_{R_3}\}$ та показника кількості правильних відповідей (показника легкості), що надані групою із R користувачів, на NT завдань за кожним питанням контрольного тестового контролю визначеної сукупності елементів навчального матеріалу $K_{RR} = \{K_{RR_{ijz}}, \dots, K_{RR_{iDMij}}\}$.

13. На базі зіставлення та аналізу показників попередньої $ZVIT_{PG}$ і контрольної $ZVIT_{KG}$ матриці результатів тестування користувачів, а також попереднього P_{OSV} і контрольного S_{OK} ступеня засвоєння користувачами визначеної викладачем сукупності елементів навчального матеріалу для поточного сеансу навчання формуються аналітичні оцінки $AN_{P_{ijz}} = \{KOL_{STP_{ijz}}, KOL_{STN_{ijz}}, KOL_{VOZ_{ijz}}, KOL_{UB_{ijz}}\}$ рівня доступності подання із випередженням та безпосередньо під час сеансу навчання та зрозумілості користувачами сукупності визначеної викладачем елементів навчального матеріалу, де z – індекс структурного елемента навчальної теми, що виділений за результатами $S_{OK}=3$ та/або $S_{OK}=2$; $KOL_{STP_{ijz}}$ – показник стабільно засвоєних (✓), $KOL_{STN_{ijz}}$ – показник стабільно незасвоєних знань по z -му структурному елементу i -го питання j -ї навчальної теми (▲); $KOL_{VOZ_{ijz}}$ – показник позитивного засвоєння (↑), $KOL_{UB_{ijz}}$ – показник нестабільних (вгаданих) знань по z -му структурному елементу i -го питання j -ї навчальної теми (↓); $REL_{AN_{P_{ijz}}} = \{REL_{KOL_{STP_{ijz}}}, REL_{KOL_{STN_{ijz}}}, REL_{KOL_{VOZ_{ijz}}}, REL_{KOL_{UB_{ijz}}}\}$ – відносні показники по i -му питанню j -ї навчальної теми (у відношенні до загальної кількості відповідей та до кількості відповідей, що попали у поточну область засвоєння).

Приклад результатів визначення сигналу аналітичних оцінок $AN_{P_{ijz}}$ рівня зрозумілості та доступності подання лекційного навчального матеріалу наведено таблиці 3, у якій означено і виділено "проблемні" питання (№ 10, 11, 12, 14, 15 та 16) з точки зору ступеню засвоєння $S_{OK} = 3$ або $S_{OK} = 2$; визначені значення показників аналітичних оцінок рівня розуміння та доступності подання лекційного навчального матеріалу $AN_{P_{ijz}}$.

Таблиця 3 – Приклад визначення сигналу аналітичних оцінок $AN_{P_{ijz}}$ рівня зрозумілості та доступності подання лекційного навчального матеріалу

Студенти	Завдання 10			Завдання 11			Завдання 12			Завдання 14			Завдання 15			Завдання 16								
	P_M	K_M	AN_P	P_M	K_M	AN_P	P_M	K_M	AN_P	P_M	K_M	AN_P	P_M	K_M	AN_P	P_M	K_M	AN_P						
ЕК-08-001	0	0	▲	0	1	↑	0	0	▲	1	0	↓	0	0	▲	0	1	↑						
ЕК-08-002	0	1	↑	0	0	▲	0	1	↑	0	1	↑	1	1	✓	1	0	↓						
ЕК-08-003	1	1	✓	1	1	✓	0	1	↑	1	1	✓	1	1	✓	0	0	▲						
ЕК-08-004	0	1	↑	0	1	↑	0	0	▲	1	0	↓	0	1	↑	1	1	✓						
ЕК-08-005	0	1	↑	0	0	▲	0	1	↑	0	1	↑	1	1	✓	1	0	↓						
ЕК-08-006	0	1	↑	1	1	✓	0	0	▲	0	1	↑	0	0	▲	0	1	↑						
ЕК-08-007	0	1	↑	0	0	▲	1	1	✓	1	1	✓	0	0	▲	0	0	▲						
ЕК-08-008	0	0	▲	0	0	▲	0	0	▲	0	1	↑	1	1	✓	0	1	↑						
ЕК-08-009	1	1	✓	0	1	↑	0	1	↑	1	1	✓	1	1	✓	1	1	✓						
ЕК-08-010	1	1	✓	0	1	↑	0	1	↑	0	1	↑	1	1	✓	1	0	↓						
REL_KOL_STP	✓		30%	100%	✓		20%	100%	✓		10%	100%	✓		30%	60%	✓		60%	100%	✓		20%	40%
REL_KOL_STN	▲		20%	29%	▲		40%	50%	▲		40%	44%	▲		0%	0%	▲		30%	75%	▲		20%	40%
REL_KOL_VOZ	↑		50%	71%	↑		40%	50%	↑		50%	56%	↑		50%	100%	↑		10%	25%	↑		30%	60%
REL_KOL_UB	↓		0%	0%	↓		0%	0%	↓		0%	0%	↓		20%	0%	↓		0%	0%	↓		30%	0%

14. За результатами визначення сигналів аналітичних оцінок $AN_{P_{ijz}} = \{KOL_{STP_{ijz}}, KOL_{STN_{ijz}}, KOL_{VOZ_{ijz}}, KOL_{UB_{ijz}}\}$ і зіставлення їх із встановленими викладачем на основі результатів експертних оцінок достатнього (граничного) рівня розуміння та доступності подання навчального матеріалу за зазначеними структурними елементами $GZ = \{GZ_{1z}, GZ_{2z}, GZ_{3z}\}$ (як показано у таблиці 4), формується список $DOST$ "проблематичних" з точки зору зрозумілості та доступності подання структурних елементів лекційного заняття – тобто структурних елементів, що потрапили у зони GZ_{2b} та/або GZ_{3b} .

Таблиця 4 – Приклад бази знань експертних оцінок достатнього (граничного) рівня розуміння та доступності подання навчального матеріалу

	$KOL_{STP_{bjz}}$	$KOL_{STN_{bjz}}$	$KOL_{VOZ_{bjz}}$	$KOL_{UB_{bjz}}$
GZ_{1b}	–	$KOL_{STN_{bjz}} \leq 10\%$	$KOL_{VOZ_{bjz}} \geq 50\%$	$KOL_{UB_{bjz}} < 10\%$
GZ_{2b}	–	$10\% < KOL_{STN_{bjz}} \leq 50\%$	$30\% < KOL_{VOZ_{bjz}} < 50\%$	$10\% \leq KOL_{UB_{bjz}} \leq 40\%$
GZ_{3b}	–	$KOL_{STN_{bjz}} > 50\%$	$KOL_{VOZ_{bjz}} \leq 30\%$	$KOL_{UB_{bjz}} > 40\%$

15. Отриманий список $DOST$ використовується у якості основи для формування сигналу коригування сукупності елементів навчального матеріалу усіх трьох форм навчального матеріалу, що

готується до подавання на наступному навчальному занятті, шляхом додавання у сигнали тестового матеріалу M_3 і склад/структуру слайдів M_2 питань, "проблематичних" з точки зору зрозумілості та доступності подання.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Запропоновано концепцію використання комп'ютерних технологій для реалізації методологічного підходу до підвищення якості навчального процесу, що поетапно та комплексно дозволяє доступне.

1. Оптимізувати процес засвоєння навчального матеріалу завдяки:

а) формалізації методики формування декомпозиційної структури тестового матеріалу, скоординованого та взаємопов'язаного із ієрархічною моделлю лекційного навчального матеріалу, представленою у двох формах;

б) розробці методик: організації процесу попереднього одержання навчального матеріалу для самостійного опанування, що планується розглянути на наступному занятті; проведення на початку поточного навчального заняття попереднього тестування знань із метою визначення ступеню зрозумілості і засвоєння попереднього одержання навчального матеріалу; коригування складу та структури навчального матеріалу, який буде подаватися безпосередньо на поточному занятті для групового обговорення або додаткової індивідуальної проробки.

2. Організувати систему максимальної індивідуалізації процесу навчання шляхом реалізації методології адаптування плану та структури кожного навчального заняття до індивідуально визначеного рівня засвоєння навчального матеріалу студентами поточної групи.

3. Підвисити рівень об'єктивності оцінки ступеню засвоєння навчального матеріалу особами, які навчаються, а також стимулювати рівень стійкості їх знань завдяки розробці методики повторного тестування наприкінці поточного заняття.

4. Оптимізувати якість викладання навчальної дисципліни шляхом організації процесу поетапного моніторингу і безперервного зворотного зв'язку комп'ютерної навчальної системи із викладачем та особами, які навчаються, із метою забезпечення актуальною та об'єктивною інформацією про індивідуальний і груповий рівень зрозумілості та доступності подання, а також засвоєння лекційного навчального матеріалу.

Навчальна комп'ютерна система, що втілює методологію авторів, реалізована на кафедрі економічної кібернетики і математичних методів в економіці Дніпропетровського університету ім. А. Нобеля. Апробація цієї системи, які є шляхом організації навчального процесу за профільними дисциплінами студентів II-IV курсів напряму 6.030502 – "Економічна кібернетика", дозволила за період двох навчальних семестрів підвисити їх абсолютну успішність у середньому на 10-15 % і буди набувати подальшого розвитку у процесі її використання при викладанні авторських курсів магістерських програм.

Бібліографічний список використаної літератури

1. Сосюк А.В. Інтелектуальний автоматизований контроль знань в системах дистанційного навчання / А.В. Сосюк // Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы. — 2008. — № 2 (22). — С. 94–98.

2. Титенко С.В. Формування навчального контенту на основі моделі даних Tree-Net / С.В. Титенко, О.О. Гагарін // "Комп'ютерна математика в інженерії, науці та освіті" (CMSEE-2007): матер. Всеукр. наук.-техн. конф., м. Полтава, 28-30 листопада 2007 р. — Полтава: Вид-во ПолНТУ, 2007. — 42 с.

3. Єрмоленко О.В., Ковальов В.І., Лісної А.І. Спосіб побудови адаптивної системи навчання [Текст]: патент на корисну модель №3619U. Україна: 7G09B7/07; Заявник та патентовласник: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". — № 2004010029, заявл. 08.01.2004, опубл. 15.12.2004, Бюл. 12, 2004 р.

4. Хоясита С., Ikegami Я., Суми К. Обучающая система [Текст]: патент на изобретение № 2262738C2. Россия: G06F17/60; Патентообладатель: Сага "Юниверсити" (JP). — № 2003103471/09, заявл. 05.02.2003, опубл. 20.10.2005, Бюл. 29.

Надійшла до редакції 15.10.2012 р.

Ризун Н.О., Тараненко Ю.К. Концепция использования компьютерных технологий для реализации методологического подхода повышения качества учебного процесса

Предложена концепция использования компьютерных технологий для реализации методологического подхода повышения качества учебного процесса, которая базируется на предварительной выдаче учебного материала, проведении в начале текущего занятия процедуры тестирования уровня самостоятельного усвоения материала с последующей корректировкой состава и структуры учебного материала, который будет рассматриваться непосредственно на занятии.

Ключевые слова: компьютерные технологии, методологический подход, учебный материал, качество учебного процесса, самостоятельное изучение, тестирование.

Rizun N.O., Taranenko Y.K. The concept of computer technologies usage for realizing the methodological approach to the quality increase of study process

The concept of the usage of computer technologies for realization of methodological approach to the quality increase of study process is suggested. The concept is based on the preliminary distribution of study material and on testing (in the beginning of the current lesson), aimed to find out the level of the independent material learning; with the subsequent correction of structure of the study material, which will be taught directly at the lessons.

Keywords: computer technologies, methodological approach, study material, study process quality, independent learning, testing.