

**УДК 378**

**Гладкова Людмила Анатоліївна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики і математичних методів в економіці Донецького національного університету, м. Донецьк

**Наумова Марина Анатоліївна**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики і математичних методів в економіці Донецького національного університету, м. Донецьк

## **ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ВНЗ ІІІ–ІV РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ**

### **Анотація**

Теоретична і практична значущість, недостатня розробленість методології та методики комп'ютерних технологій навчання вищої математики стала причиною вибору проблеми дослідження, яка полягає у пошуку й реалізації шляхів і засобів організації комп'ютерного навчання математики у вищому навчальному закладі, експериментальної апробації і впровадження комп'ютерних технологій у процес навчання математики в курсі «Математика для економістів». У подальшому маємо намір підготувати завдання для тестування студентів за допомогою комп'ютера; розробити та видати електронний підручник для самостійного вивчення математичних дисциплін.

**Ключові слова:** інформаційні технології навчання, програмно-технічні засоби, інтелектуальні системи.

**Постановка проблеми.** Зміни, що відбуваються в сучасному суспільстві ставлять нові вимоги до випускників вищих навчальних закладів, серед яких усе більшого пріоритету набувають вимоги розвитку системно-організованих інтелектуальних, комунікативних якостей особистості, які дозволять молодому фахівцю успішно організувати професійну діяльність. Це орієнтує освіту на застосування активних методів з метою ефективного оволодіння знаннями. Аналіз деяких досліджень і програмних документів модернізації освіти показує, що найважливішою вимогою до підготовки випускника вищих навчальних закладів є сформованість у студента ключових компетенцій. Професійна компетентність випускників ВНЗ може бути досягнута за умови істотних перетворень у системі вищої освіти. Цей підхід вимагає зміни у навчальному процесі, а формування компетенцій — створення навчального середовища, яке дозволяє викладачеві здійснювати процес

навчання та ефективний контроль за діяльністю студентів.

Одним із шляхів розв'язання означеної проблеми є упровадження в освітній процес інформаційних технологій навчання як найефективнішого і багатофункціонального засобу, який інтегрує могутні освітні ресурси, здатний забезпечити середовище формування і прояву ключових компетенцій, до яких відносяться, насамперед, інформаційна та комунікативна.

II Міжнародний конгрес ЮНЕСКО «Освіта і інформатика» (1996) стратегічним ресурсом в освіті оголосив інформаційні технології. Комп'ютер, телекомунікаційні засоби та засоби мережі істотно змінюють способи освоєння і засвоєння інформації, відкривають нові можливості для інтеграції різних дій, чим сприяють досягненню соціально значущих і актуальних на сьогодні цілей навчання [1].

Загальноновизнано, що сучасна система освіти з появою Інтернету вступила в нову фазу свого розвитку завдяки інтенсивному освоєнню можливостей нових інформаційних технологій. У цьому контексті актуальною задачею стає вдосконалення дидактичної теорії навчання стосовно нових освітніх умов.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми і на які спирається автор.** На сьогоднішній день цьому питанню присвячено безліч робіт відомих науковців таких, як О. Овчарук [3], О. Гриценчук, Р. Лаврентьєва, З. Іванова, І. Малицька [2], Т. Кузнєцова, А. Кільченко, Ю. Лабжинський, Т. Омельченко та інші. Одні аналізують важливість і необхідність інформаційного забезпечення сучасної системи освіти України через інформаційні всесвітні мережі, інші висвітлюють методологічні підходи до впливу комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання студентів, треті — про розвиток дистанційної освіти в європейських країнах і США, подається порівняльний аналіз різних концепцій, які спрямовано на реалізацію ідеї дистанційної освіти в різних країнах.

Значний внесок у теорію і практику використання інформаційних технологій навчання (комп'ютеризації навчання) зробили А. Андрєєв, М. Бухаркіна, Я. Ваграменко, А. Єршов, О. Дмитрієва, К. Колін, М. Моїсеєва, Е. С. Полат, Т. С. Назарова, В. Г. Леонов, С. Г. Григор'єв та інші. У працях цих авторів розглянуто шляхи підвищення, ефективності навчання з використанням різних технічних засобів, деякі способи класифікації педагогічних програмних засобів, проблеми комп'ютеризації викладання природничих дисциплін.

Інший підхід пропонують нашій увазі такі вчені, як В. Домрачев, С. Каракозов, А. Леонт'єв, Ю. Машбиць. Їхні дослідження більшою мірою спрямовані на вдосконалення пізнавальної діяльності, оптимізацію педагогічного процесу за допомогою активації самостійної роботи студентів у процесі дистанційного навчання,

підвищення пізнавальної мотивації з урахуванням їх психофізіологічних, вікових й індивідуальних особливостей.

Використання сучасних інформаційних технологій в освітньому процесі створює реальні можливості підвищення якості освіти. Проте, необхідно визнати, що рівень інформатизації навчальної і наукової діяльності залишається ще досить низьким. У розвитку певних інформаційних освітніх технологій головну роль повинна відіграти вища школа, серед першочергових завдань якої є розвиток дистанційного навчання і створення електронних бібліотек, модернізація і розвиток існуючої мережевої інфраструктури, збільшення пропускнуої спроможності використовуваних каналів, застосування різних пакетів прикладних програм під час вивчення певних дисциплін. У цьому випадку вищі навчальні заклади можуть стати важливими джерелами інформаційних і телекомунікаційних послуг для установ середньої загальної і професійної освіти. Найскладнішою і важливою ланкою є загальноосвітня школа, яка, не дивлячись на достатньо тривалий період освоєння інформаційних технологій, залишається вкрай недостатньо оснащеною технічно.

Важливо спостерігати за європейським досвідом і знати останні нововведення та проекти в означеній галузі. Необхідно вживати конкретні заходи щодо впровадження інформаційних технологій у системі загальних середніх і вищих навчальних закладів. Відсутність активних дій у цій ситуації може привести до «інформаційного голоду».

Теоретична і практична значущість, недостатня розробленість методології та методики комп'ютерних технологій навчання вищої математики з'явилися причиною вибору проблеми дослідження, яка полягає у пошуку й реалізації шляхів і засобів організації комп'ютерного навчання математики у вищому навчальному закладі, експериментальної апробації і впровадження комп'ютерних технологій у процес навчання математики.

**Мета і завдання** статті полягає в описанні шляхів підвищення ефективності процесу навчання вищої математики під час використання інформаційних технологій.

Інформаційні технології навчання визначають як сукупність електронних засобів і способів їх функціонування, які використовують для реалізації навчальної діяльності. Можна відокремити такі класифікаційні ознаки програмно-технічних засобів, які використовують в освіті:

- дидактичну спрямованість;
- програмну реалізацію;
- технічну реалізацію;
- прикладну галузь застосування.

Сучасні комп'ютерні технології навчання також поділяються на два класи:

- системи програмованого навчання;
- інтелектуальні системи навчання.

Технологія програмованого навчання припускає отримання студентами, які навчаються, порцій інформації (текстової, графічної, відео — усе залежить від технічних можливостей) у певній послідовності та забезпечує контроль над засвоєнням.

Інтелектуальні системи навчання відрізняються такими особливостями, як адаптація до знань й особливостей учня, гнучкість процесу навчання, вибір оптимальної навчальної дії, визначення причин помилок учня. Для реалізації цих особливостей інтелектуальних систем навчання застосовуються методи і технології штучного інтелекту. Структура інтелектуальних систем навчання містить загальні та спеціальні знання трьох класів:

- про прикладну область;
- про стратегію навчання;
- про учня (модель учня, який навчається).

В інтелектуальних системах навчання ці знання подано у відповідних базах знань за допомогою різних методів і засобів. У моделі учня відокремлюють три компоненти, кожний з яких включає процедурну і декларативну складову:

- база знань учня, який навчається;
- діагностика його знань і виконуваних завдань;
- алгоритм формування нових завдань.

Модель учня, який навчається, постійно оновлюється у процесі навчання відповідно до змін характеристик учня.

Розподіл технологій розробки програмно-апаратних комплексів на системи програмованого навчання й інтелектуальні системи навчання не може бути жорстким, оскільки системи одного класу можуть містити й елементи іншого.

Для реалізації інтелектуальних систем навчання використовуються такі засоби:

- експертні системи;
- гіпертекстові системи;
- системи мультимедія;
- програми ділових ігор;
- динамічна графіка й анімація.

Ефективність використання засобів нових інформаційних технологій у навчальному процесі багато в чому залежить від успішності виконання завдань методичного характеру, пов'язаних з інформаційним змістом і способом використання систем у навчальному процесі. У зв'язку з цим доцільно розглядати навчальні системи,

які використовуються в конкретній навчальній програмі як програмно-методичні комплекси. У нашому випадку програмно-методичні комплекси розуміють як сукупність програмно-технічних засобів, реалізованих із застосуванням методів (методик) навчання, призначених для виконання конкретних завдань навчального процесу.

Можна виокремити такі основні види програмно-методичних комплексів:

- підтримка лекційного курсу;
- моделювання процесу або явища;
- моделювання функціонування технічної системи (навчати її використовувати і (або) нею керувати);
- тестові та контрольні комплекси;
- електронний підручник;
- збірники задач;
- довідкові інформаційні системи;
- ігрові навчальні програми;
- інтегровані навчальні системи.

Існує тісний взаємозв'язок між існуючими методами навчання (педагогічними прийомами), методичним змістом і педагогічним призначенням програмно-методичного комплексу того або іншого типу.

Сучасні можливості інформаційних технологій, які орієнтовано на максимальну уніфікацію на рівні програмного та технічного забезпечення, дозволяють створювати програмно-методичні комплекси навчання як сукупність навчальних фрагментів, об'єднаних алгоритмічними засобами, що задають траєкторію навчання.

Наприклад, під час вивчення дисципліни «Економіко-математичне моделювання» студенти проводять серйозні дослідження, які надалі зможуть застосовувати у процесі написання дипломних і магістерських робіт. Такі дослідження вимагають застосування пакетів прикладних програм, таких як «Пакет аналізу» в Microsoft Excel, пакети «EViews», «WinQSB», «Maple».

Нижче пропонуємо розглянути приклад дослідження, у якому за даними спостереження, одержаними емпіричним шляхом, встановлюється залежність між продуктивністю праці ( $Y$ ) і питомою вагою робітників у складі ППП ( $X_1$ ), коефіцієнтом змінності устаткування ( $X_2$ ), преміями і винагородами на одного працівника ( $X_3$ ), середньорічним фондом заробітної платні ( $X_4$ ), фондоозброєнням праці ( $X_5$ ) з використанням пакету «EViews» (табл. 1).

*Таблиця 1*

### **Регресійна модель**

Dependent Variable: Y

Method: Least Squares

Sample: 1 49

Included observations: 49

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.054106	0.107320	0.504159	0.6165
$X_1$	-0.595124	0.048949	-12.15809	0.0000
$X_2$	1.626285	0.039890	40.76915	0.0000
$X_3$	0.000133	0.000514	0.257870	0.7976
$X_4$	0.000604	0.002852	0.211749	0.8332
$X_5$	0.053310	0.003818	13.96419	0.0000
R-squared	0.981893	Mean dependent var		1.237358
Adjusted R-squared	0.979967	S.D. dependent var		0.737321
S.E. of regression	0.104359	Akaike info criterion		-
Sum squared resid	0.511863	Schwarz criterion		1.575698
Log likelihood	47.75599	F-statistic		-
Durbin-Watson stat	2.355696	Prob(F-statistic)		1.352646
				509.7478
				0.000000

Отже, рівняння регресії має вигляд:

$$Y = 0,054106 - 0,595124X_1 + 1,626285X_2 + 0,000133X_3 + 0,000604X_4 - 0,05331X_5.$$

Подамо ще один приклад. Необхідно визначити залежність між спостережуваними величинами:

$Y$  — виробництво прокату,

$X_1$  — об'єм внутрішнього споживання,

$X_2$  — об'єм інвестицій в металургійну галузь,

$X_3$  — введення в дію основних фондів в металургійну галузь,

$X_4$  — об'єм ВВП.

Щодо заданих величин маємо дані спостережень (табл. 2).

Таблиця 2

Дані спостережень

Рік	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
1996	3	21,9	792	729	81519
1997	3,5	25,6	610	696	93365
1998	3,7	24,5	672	1015	102593
1999	4	27,4	674	940	130442
2000	4,2	31,4	1078	1482	170070
2001	4,4	33,1	1345	1679	201927

2002	4,8	34,1	1685	1938	225786
2003	6,6	36,9	1844	2231	244978

За допомогою «Пакету аналізу» знаходимо кореляційну матрицю оцінок заданих параметрів (табл. 3).

Таблиця 3

### Кореляційна матриця

	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
$Y$	1				
$X_1$	0,8959	1			
$X_2$	0,863	0,9086	1		
$X_3$	0,90393	0,9581	0,9685	1	
$X_4$	0,88783	0,9851	0,953	0,98325	1

Оскільки всі парні коефіцієнти кореляції близькі до 1, то це означає, що попарний зв'язок між величинами дуже високий. Оскільки між незалежними змінними теж існує тісний зв'язок (мультиколінеарність), то ми, швидше за все, не зможемо побудувати чотирифакторну модель з усіма значущими коефіцієнтами.

За допомогою «Пакету аналізу» проводимо регресійну статистику (табл. 4).

Таблиця 4

### Регресійна статистика

#### ВИСНОВОК ПІДСУМКІВ

<i>Регресійна статистика</i>				
Множинний R		0,925424		
R-квадрат		0,85641		
Нормований R-квадрат		0,664957		
Стандартна помилка		0,631618		
Спостереження		8		
Дисперсійний аналіз				
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Регресія	4	7,138178	1,784544	4,473206
Залишок	3	1,196822	0,398941	
Разом	7	8,335		
	<i>Коефіцієнти</i>	<i>Стандартна помилка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значення</i>
$y$ -перетин	-2,61219	5,293793	-0,49344	0,65556
$X_1$	0,282067	0,321664	0,876901	0,44509
$X_2$	0,000549	0,002277	0,241168	0,82496

$X_3$	0,002129	0,002757	0,772263	0,49621
$X_4$	-3,1E-05	4,05E-05	-0,76441	0,50024

З поданої таблиці переконуємося у правильності наших припущень.

Побудуємо лінійні моделі між залежною змінною і кожною з незалежних змінних (табл. 5).

Таблиця 5

#### Побудування лінійної моделі

ВИСНОВОК ПІДСУМКІВ				
<i>Регресійна статистика</i>				
Множинний R	0,90393			
R-квадрат	0,81709			
Нормований R-квадрат	0,7866			
Стандартна помилка	0,50408			
Спостереження	8			
Дисперсійний аналіз				
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Регресія	1	6,8104	6,8104	26,8029
Залишок	6	1,5246	0,2541	
Разом	7	8,335		
	<i>Коефіцієнти</i>	<i>Стандартна помилка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значення</i>
Y-перетин	1,99121	0,4758	4,1852	0,00578
X3	0,00171	0,0003	5,1772	0,00206

Таким чином, рівняння регресії має вигляд:

$$Y = 1,9912 + 0,0017 X_3.$$

Для решти змінних моделі будуються аналогічно.

**Висновки.** Упровадження означених технологій у навчальний процес дозволяє підвищити якість підготовки з математики, а також дати особистості на будь-якому рівні освіти не тільки загальну і професійну підготовку, але й необхідну базу для самоосвіти; можливість розвинути здатність активно використовувати знання для розв'язання виникаючих проблем.

**Перспективи подальших пошуків.** Маємо намір надалі здійснювати експериментальну апробацію й впроваджувати комп'ютерні технології в процес навчання математики в курсі «Математика для економістів»; підготувати завдання для тестування студентів за допомогою комп'ютера; розробити та видати електронний підручник для самостійного вивчення математичних дисциплін.

#### Список використаних джерел



1. *Гриценчук О. О.* Досвід і напрями діяльності інформаційної освітянської мережі ЮНЕСКО для розвитку освітніх процесів України / О. О. Гриценчук // Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору. — Київ: Атіка, 2004. — С. 199–203.

2. *Малицька І. Д.* Інформаційне забезпечення сучасної освіти в діяльності міжнародних європейських організацій / І. Д. Малицька // Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору. — Київ: Атіка, 2004. — С. 204–209.

3. *Овчарук О. В.* Дистанційна освіта у європейських країнах та США у контексті розвитку інноваційних технологій / О. В. Овчарук // Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору. — Київ: Атіка, 2004. — С. 170–175.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗах III–IV УРОВНЯ АККРЕДИТАЦИИ**

*Гладкова Л. А., Наумова М. А.*

### **Аннотация**

Теоретическая и практическая значимость, недостаточная разработанность методологии и методики компьютерных технологий обучения высшей математике явились причиной выбора проблемы исследования, которая заключается в поиске и реализации путей и средств организации компьютерного обучения математике в вузе, экспериментальной апробации и внедрении компьютерных технологий в процесс обучения математике по курсу «Математика для экономистов». В дальнейшем планируется подготовить задания для тестирования студентов с помощью компьютера, разработать и издать электронный учебник для самостоятельного изучения математических дисциплин.

**Ключевые слова:** информационные технологии обучения, программно-технические средства, интеллектуальные системы.

## **USE OF MODERN TEACHING INFORMATION TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS WITH III-IV LEVELS OF ACCREDITATION**

*Gladkova L., Naumova M.*

### **Resume**

Theoretic and practical significancy, a lack of elaboration of the methodology and the methods of the computer technologies of higher mathematics' teaching became the reason for choosing the problem of the research, which lies in searching and realization of the ways and means of mathematics computer teaching organization in Higher Education Establishment, in experimental approbation and implementation of the computer

technologies in the teaching process on mathematics courses «Mathematics for economists», «Economics-mathematics modeling». It is planned to prepare tasks for student's testing with the help of computer, to work out and publish an electronic manual for self-studying of the mathematical subjects.

**Keywords:** teaching information technologies, program-technical means, intellectual systems (schemes).